

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PARA SUSTENTABILIDADE

CAMPUS SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS
RENOVÁVEIS

Matheus Marcos Rotundo

**ASPECTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DA COMUNIDADE DE PEIXES
DEMERSAIS DA BAÍA DE SANTOS – SP**

Sorocaba

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PARA SUSTENTABILIDADE

CAMPUS SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS
RENOVÁVEIS

Matheus Marcos Rotundo

**ASPECTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DA COMUNIDADE DE PEIXES
DEMERSAIS DA BAÍA DE SANTOS – SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis para obtenção do título de Doutor em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

Orientação: Prof. Dr. Miguel Petreire Júnior.

Sorocaba

2020

Rotundo, Matheus Marcos

Aspectos estruturais e funcionais da comunidade de peixes demersais da Baía de Santos - SP / Matheus Marcos Rotundo -- 2020. 448f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Miguel Petrere Júnior

Banca Examinadora: Teodoro Vaske Junior, Walter Barrella, Luis Alberto Zavala-Camin, Welber Senteio Smith, Miguel Petrere Júnior

Bibliografia

1. Ictiofauna. 2. Estrutura de comunidade. 3. Diversidade funcional. I. Rotundo, Matheus Marcos. II. Título.

MATHEUS MARCOS ROTUNDO

**ASPECTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DA COMUNIDADE DE
PEIXES DEMERSAIS DA BAÍA DE SANTOS - SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de doutor em
Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

Universidade Federal de São Carlos.

Sorocaba, 29 de junho de 2020.

Orientador:



Prof. Dr. Miguel Petreire Junior

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *Campus Sorocaba*

Certifico que a sessão de defesa foi realizada com a participação à distância dos membros Dr. Teodoro Vaske Junior, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Dr. Walter Barrella, da Universidade Paulista - UNIP, Dr. Luis Alberto Zavala-Camin, do Instituto de Pesca – São Paulo e Dr. Welber Senteio Smith, da Universidade Paulista - UNIP e, depois das arguições e deliberações realizadas, os participantes à distância estão de acordo com o conteúdo do parecer da comissão examinadora redigido no relatório de defesa de Tese de Matheus Marcos Rotundo.



Prof. Dr. Miguel Petreire Junior

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

DEDICATÓRIA

À minha família e amigos

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pelo importante suporte intelectual fornecido durante a realização deste estudo. Em especial aos coordenadores (Prof. Dr. Fabio Minoru Yamaji e Prof^a Dr^a Franciane Andrade de Pádua), secretária (Luciane Missae Kawamura) e todos os professores e alunos do Programa de Pós-graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis (PPGPUR).

À Universidade Santa Cecília (UNISANTA), através da família Teixeira, em especialmente ao Dr. Antonio Salles Penteadó pela disponibilização de toda estrutura laboratorial, além da confiança e incentivo. Nossa convivência perdura durante os últimos 30 anos de minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Miguel Petreire Júnior pela confiança, “paciência” e apoio em todos os momentos. Existem muitos pesquisadores, mas poucos cientistas como o senhor! Obrigado por abrilhantar minha cabeça dura com seus conhecimentos e por ser este exemplo de professor.

Aos pesquisadores: Dr. Fabio Giordano, Dr^a Helen Sadauskas Henrique, Dr. Luis Alberto Zavala-Camin, Dr. Maurício Cetra, Dr. Teodoro Vaske Júnior, Dr. Walter Barrella e Dr. Welber Senteio Smith pelas contribuições em minha qualificação e/ou aceitarem meu convite para compor a banca de defesa.

Ao meu coordenador de curso (Biologia Marinha da Universidade Santa Cecília), colega de doutorado, parceiro de coletas, análises, discussões e principalmente amigo: Jorge Luis dos Santos. Fazemos uma boa dupla sertaneja de roqueiros!

Ao colega de orientação e programa Francisco Rafael de Araújo Oliveira, obrigado pelo apoio, companheirismo e risadas.

À equipe do Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC): Gustavo Stabile Cardoso e Maria Eduarda Laranjeira, assim como todos os alunos que colaboraram nas triagens: Amanda Carminatto, Giovanni Torres, Jéssica Santos, Ricardo Alves Souza, Thaíza Barreto e Victória Masson.

À todos os orientadores com quem tive a honra de aprender ao longo da minha carreira: Luis Alberto Zavala-Camin, Jussemara Pires Lessa, José Carlos de Freitas, June Ferraz Dias, Evandro Severino Rodrigues e Walter Barrella. Obrigado por toda amizade, companheirismo, ensinamentos e broncas.

Aos meus amigos/ parceiros de trabalho: Allan Cesar Silva Scalco, Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau, Alexandre Pires Marцениuk, Alfredo Carvalho Filho, Álvaro

Luiz Diogo Reigada, Amanda Aparecida Carminatto, Bruna Cabral Carneiro Batista, Bruno Lopes da Silva Ferrette, Claudio Oliveira, Davi Butturi Gomes, Diogo Marie Albert Van Sebroeck Dória, Fernanda Andreoli Rolim, Fernando Fernandes Mendonça, Gabriela Rodrigues Vera Clauzet, Gustavo Stabile Cardoso, Helen Sadauskas Henrique, João Bráulio de Luna Sales, Kátia de Meirelles Felizola, Marcio Cadenazzi, Luciano Mazzuca da Gama, Marcos Tadeu Tavares Pacheco, Maria Eduarda Laranjeira, Milena Ramires, Otto Bismarck Fazzano Gadig, Roberto Pereira Borges, Rodrigo Caires, Teodoro Vaske Júnior, Thaiza Maria Rezende da Rocha Barreto, Thiago Dal Negro, Ursulla Pereira Souza, Wagner César Rosa dos Santos, Walter Barrella, obrigado pelas parcerias, sempre com muitas conversas, troca de conhecimentos e várias rizadas.

À todos os mestres, pescadores, armadores e funcionários dos entrepostos pesqueiros que sempre auxiliaram e ensinaram tudo com muita atenção, paciência, dedicação e alegria. Em especial: Zezo, Ney, Cabelo, Bigodinho, Edgar, Batata, Nicácio, Marcinho, Toninho, Sr. Lula, Camarão, André (CE), Sr. Marcos (Villa), Pedrinho, Sr. Dito, Domingos, Natal, Thiago Castro, Luquinhas, Araripe, Franzese e Sr. Lutz. Obrigado por confiarem e apoiarem o Projeto Pró-pesca= pescando o conhecimento.

À todos meus estagiários, alunos, orientados, bolsistas desde o início de minha carreira, obrigado por perguntarem e questionarem (*Só o conhecimento liberta*).

Às várias “pessoas” que não sabem da minha existência, mas que contribuíram com minha sanidade mental (ou ausência): Bad Religion, Iron Maiden, Live, Black Sabbath, Nightwish, Ramones, Rush, Led Zeppelin, Amy Winehouse, B.B. King, Coheed and Cambria, GREGORIAN, Ludwig van Beethoven, Wolfgang Amadeus Mozart, Johann Sebastian Bach, Carl Orff, Richard Dawkins, Alfred Russel Wallace, Carolus Linnaeus, George Buffon, León Croizat, Charles Darwin, Jean-Baptiste de Lamarck, Alfred Lothar Wegener, Blaise Pascal, Pierre de Fermat, Jerrold Zar, Anne Magurran, Alan Turing, Willis Carrier, Leo Henryk Sternbach, COVID-19, entre outros.

À James Bonsack e aos Sumérios por criarem produtos maravilhosos que me levarão a morte...

À todos aqueles que não estão mais entre nós, mas que sinto muita saudade. Não há futuro sem passado e presente!

Por último e não menos importante, aqueles que não necessito citar nomes, meus amigos e família, pais, irmãs, ”irmãos” e sobrinhos, por todo amor, incentivo e alegrias que sempre me proporcionaram, amo vocês! Obrigado por sempre estarem ao meu lado...

Muito obrigado... Força Sempre!!!

RESUMO

ROTUNDO, Matheus Marcos. Aspectos estruturais e funcionais da comunidade de peixes demersais da Baía de Santos – SP. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2020.

Os aspectos estruturais e funcionais da comunidade de peixes demersais da Baía de Santos foram avaliados através de quatro campanhas amostrais distribuídas trimestralmente entre abril e dezembro de 2017. Em cada campanha foram realizados seis arrastos de fundo com duração de 30 minutos, em seis pontos pré-definidos, equidistantes verticalmente à aproximadamente 2Km. Foram anotados os dados de salinidade, condutividade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e turbidez de superfície e fundo, assim como a profundidade e recolhidas amostras de sedimento. Também foram registrados os dados pluviométricos referentes aos quatro dias anteriores e no dia da data da coleta. Os exemplares foram identificados, medidos e pesados, sexados e visualmente determinado o grau de maturação gonadal. Os dados foram avaliados em relação a abundância numérica e em peso para as guildas tróficas e de ocupação, índice de Shannon e suas quatro variações heurísticas ponderadas com duas diferentes funções (trófica e de ocupação) e uma unindo as duas anteriores. A análise dos dados consistiu em análises de variância, tendo como fatores os pontos amostrais, faixas batimétricas e lados da baía. Também foram realizadas análise de componentes principais com os dados abióticos e análises de correspondência canônica com os dados bióticos e abióticos. A ictiofauna da Baía de Santos tem composição homogênea, porém diferenciada de outros setores do Complexo estuarino. Sua riqueza foi comparativamente elevada exibindo apenas variações sazonais. A ictiofauna foi composta por juvenis de espécies com importância econômica e ecológica. Apresentou elevada dominância numérica e em peso de poucas espécies, grande número de espécies carnívoras, porém com maior representatividade de abundância numérica e em peso de onívoras. As guildas tróficas apresentaram variações sazonais e segregação de tamanho corporal por profundidade. A maior parte das espécies tolera elevados valores de salinidade, sendo evidenciados padrões de segregação espacial por profundidade e sazonal por tamanho corporal. O índice de diversidade de Shannon e suas versões heurísticas ponderadas mostraram apenas variações sazonais, sendo estas relacionadas às características dos perfis abióticos de cada estação climática. Os índices heurísticos ponderados detectaram mais diferenças significativas entre as guildas funcionais. Assim, resultaram numa análise estatística satisfatória para a interpretação das variações espaço-sazonais da diversidade funcional. A utilização de dados de abundância em peso se mostrou mais adequada às interpretações ecológicas, quando comparadas a abundância numérica. Grande parte do comportamento dos parâmetros abióticos foram explicados por sua elevada sinergia, assim como pela circulação interna, aporte de águas de drenagem pluvial e pela intrusão de águas marinhas adjacentes. A estruturação da comunidade está relacionada diretamente com as variações sazonais dos parâmetros abióticos, onde o ciclo hidrológico foi o maior responsável pelas alterações observadas. As guildas tróficas também desempenharam importante papel na estruturação da comunidade. As variações espaciais por faixas de profundidade foram responsáveis pela estratificação de diferentes variáveis. As ANOVAs referentes as localidades, não apresentaram diferenças significativas para nenhuma das variáveis dependentes consideradas. Assim, considera-se necessário, ações de manejo para a conservação da ictiofauna na Baía de Santos, devido à pressão pesqueira e aos impactos antropológicos.

Palavras-chave: Ictiofauna. Baía de Santos. Estrutura de comunidade. Composição. Abundância. Diversidade funcional. Características abióticas. Desenvolvimento gonadal.

ABSTRACT

ROTUNDO, Matheus Marcos. Structural and functional aspects of the demersal fish community in Santos Bay – SP.

We assessed the structural and functional aspects of the Santos Bay demersal fish community through four sampling campaigns distributed quarterly between April and December 2017. In each campaign, six 30-minute bottom trawls were carried out at six predefined points equidistant at approximately 2km. We recorded the following data: salinity, conductivity, temperature, pH, dissolved oxygen and surface and bottom turbidity and as depth. Sediment samples were collected. The rainfall data for the previous four days and the day of the collection date were also recorded. We identified, measured, weighed and sexed each specimen visually annotating its degree of gonadal maturation. Data were evaluated in terms of numerical abundance and weight for the trophic and occupation guilds, Shannon index and its four weighted heuristic adaptations with two different functions (trophic and occupation) and one combining the previous two. The data analysis consisted of ANOVAs, having as factors the sampling points, bathymetric bands and both sides of the bay. Principal component analysis was also performed with abiotic data and canonical correspondence analysis with biotic and abiotic data. The ichthyofauna in the Santos Bay has a homogeneous composition, but differentiated from other sectors of the estuarine complex. Its richness is comparatively high, showing only seasonal variations. The ichthyofauna is composed of juveniles of species of economic and ecological importance. It presented high dominance both numerical and in weight, a large number of carnivorous, but with greater representation of numerical abundance and in weight of omnivores. The trophic guilds showed seasonal variations and segregation of body size by depth. Most species tolerate high salinity values, with patterns of spatial segregation by depth and seasonal by body size. The Shannon diversity index and its weighted heuristic versions showed only seasonal variations, related to the characteristics of the abiotic profiles of each climatic season. Weighted heuristic indices detected more significant differences between functional guilds. Thus, they resulted in a satisfactory statistical analysis for the interpretation of space-seasonal variations in functional diversity. The use of abundance data by weight showed to be more suitable for ecological interpretations, when compared to numerical abundance. Much of the behavior of the abiotic parameters is explained by its high synergy, as well as by the internal circulation, supply of rainwater drainage and the intrusion of adjacent marine waters. The structuring of the community is directly related to the seasonal variations of the abiotic parameters, where the hydrological cycle was the main responsible for the observed changes. Trophic guilds play an important role in structuring the community. Spatial variations by depth are responsible for the stratification of different variables. The ANOVAs referring to the locations, did not show significant differences for any of the dependent variables considered. Thus, management actions for the conservation of ichthyofauna in Santos Bay are necessary, due to fishing pressure and anthropological impacts.

Keywords: Ichthyofauna. Santos Bay. Community structure composition. Abundance. Functional diversity. Abiotic parameters. Gonadal development.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Mapa do Complexo baía-estuário de Santos-São Vicente e canal de Bertioga, com a localização dos pontos amostrais na Baía de Santos, SP – Brasil.....88
- FIGURA 2 - Gráfico da representatividade taxonômica, em número, das ordens de peixes capturados na Baía de Santos, SP – Brasil.....101
- FIGURA 3 – Gráfico da abundância numérica das 12 espécies mais representativas capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.....102
- FIGURA 4 - Gráfico da abundância em peso das 12 espécies mais representativas capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.....102
- FIGURA 5 – Gráfico dos hábitos alimentares das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.....103
- FIGURA 6 - Padrões de distribuição das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.....104
- FIGURA 7 – Gráfico da importância econômica das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil. A: alimentação, N: sem valor comercial, Q: aquarofilia, AQ: alimentação e aquarofilia.....105
- FIGURA 8 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre os pontos amostrais utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a similaridade de Bray-Curtis ($r_{\text{cof}} = 0,948$).....106
- FIGURA 9 – Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica por pontos amostrais.....107
- FIGURA 10 – Representação gráfica da riqueza estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos) e observada (círculos pretos).....107
- FIGURA 11 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre os pontos amostrais utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Manhattan ($r_{\text{cof}} = 0,8824$).....108
- FIGURA 12 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre as estações climáticas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana ($r_{\text{cof}} = 0,9998$).....110
- FIGURA 13 - Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre períodos climáticos.....110

FIGURA 14 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).....	111
FIGURA 15 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre as estações climáticas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana ($r_{\text{cof}} = 0,9726$).....	112
FIGURA 16 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre as faixas batimétricas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Hamming ($r_{\text{cof}} = 1$).....	116
FIGURA 17 - Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre as faixas batimétricas.....	116
FIGURA 18 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).....	117
FIGURA 19 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre as faixas batimétricas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Hamming ($r_{\text{cof}} = 0,9707$).....	120
FIGURA 20 – Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre as localidades.....	122
FIGURA 21 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).....	123
FIGURA 22 - Gráficos da distribuição dos valores de diversidade: A. H'_N vs $H'_{\text{TR}N}$ e B. H'_P vs $H'_{\text{TR}P}$. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$).....	232
FIGURA 23 – Gráfico da distribuição dos valores de diversidade: A. H'_N vs $H'_{\text{Ht}N}$ e B. H'_P vs $H'_{\text{Ht}P}$. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$).....	233
FIGURA 24 – Gráfico da distribuição dos valores de diversidade: A. H'_N vs $H'_{\text{Fun}N}$ e B. H'_P vs $H'_{\text{Fun}P}$. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$).....	234
FIGURA 25 - A. Gráfico da distribuição dos valores H'_N e H'_P obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$). B. Gráfico da correlação entre os valores de diversidade em peso (H'_P) e abundância numérica (H'_N), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$; $p<0,001$).....	235

FIGURA 26 - A. Gráfico da distribuição dos valores H'_{TRN} e H'_{TRP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). B. Gráfico da regressão entre os valores de diversidade (função trófica) em peso (H'_{TRP}) e abundância numérica (H'_{TRN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p<0,001$).....	235
FIGURA 27 - A. Gráficos da distribuição dos valores H'_{HtN} e H'_{HtP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). B. Gráficos da regressão entre os valores de diversidade (função habitat) em peso (H'_{HtP}) e abundância numérica (H'_{HtN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p<0,001$).....	236
FIGURA 28 - A. Gráfico da distribuição dos valores H'_{FunN} e H'_{FunP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). B. Gráfico da regressão entre os valores de diversidade (função habitat) em peso (H'_{FunP}) e abundância numérica (H'_{FunN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p<0,001$).....	237
FIGURA 29 - Representação gráfica da variação de profundidade por ciclo climático na Baía de Santos, SP - Brasil.....	238
FIGURA 30 – Representação gráfica da variação da profundidade por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	238
FIGURA 31 – Representação gráfica da variação do grão médio por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	244
FIGURA 32 – Representação gráfica da variação do grão médio por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	245
FIGURA 33- Representação gráfica da variação do teor de matéria orgânica no sedimento por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	249
FIGURA 34 – Representação gráfica da variação do teor de matéria orgânica no sedimento por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	250
FIGURA 35 – Representação gráfica da precipitação acumulada em l/m^2 nos quatro dias anteriores e no dia da amostragem, por estação climática na Baía de Santos, SP-Brasil.....	255
FIGURA 36 – Representação gráfica da variação da temperatura superficial da água por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	256
FIGURA 37 – Representação gráfica da variação da temperatura superficial da água por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	256

FIGURA 38 – Representação gráfica da variação de temperatura da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	262
FIGURA 39 – Representação gráfica da variação de temperatura da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	263
FIGURA 40 – Gráfico da correlação entre os valores de temperatura de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....	268
FIGURA 41- Representação gráfica da variação de salinidade da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	269
FIGURA 42 – Representação gráfica da variação de salinidade da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	270
FIGURA 43 – Representação gráfica da variação de salinidade da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	276
FIGURA 44 – Representação gráfica da variação de salinidade da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	276
FIGURA 45 – Gráfico da correlação entre os valores de salinidade de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....	282
FIGURA 46 – Representação gráfica da variação de condutividade da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	283
FIGURA 47 – Representação gráfica da variação de condutividade da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	284
FIGURA 48 – Representação gráfica da variação de condutividade da água de fundo por ciclo climático na baía de Santos, SP-Brasil.....	290
FIGURA 49 – Representação gráfica da variação de condutividade da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	290
FIGURA 50 – Gráfico da correlação entre os valores de condutividade de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....	296

FIGURA 51 – Representação gráfica da variação de turbidez da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	297
FIGURA 52 – Representação gráfica da variação de turbidez da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	298
FIGURA 53 – Representação gráfica da variação de turbidez da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	303
FIGURA 54 – Representação gráfica da variação de turbidez da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	304
FIGURA 55 – Gráfico da correlação entre os valores de turbidez de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....	310
FIGURA 56 – Representação gráfica da variação de pH da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	311
FIGURA 57 – Representação gráfica da variação de pH da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	312
FIGURA 58 – Representação gráfica da variação de pH da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	317
FIGURA 59 – Representação gráfica da variação de pH da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	317
FIGURA 60 – Gráfico da correlação entre os valores de pH de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....	323
FIGURA 61 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	324
FIGURA 62 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	325
FIGURA 63 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.....	331
FIGURA 64 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.....	331

FIGURA 65 – Gráfico da correlação entre os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.....336

FIGURA 66 - Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando as variáveis ambientais, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico.....339

FIGURA 67 - *Loadings* dos eixos 1 e 2 (organizados em ordem decrescente) da Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando as variáveis ambientais, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície e (F): fundo.....340

FIGURA 68 - Análise de Correspondência Canônica (ACC) utilizando as variáveis ambientais, abundância numérica das espécies, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico, (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras, círculos verdes: guildas de ocupação de habitat, círculos rosa com centro azul escuro: guildas tróficas, círculos negros: espécies, círculos rosa: primavera, círculos vermelhos: verão, círculos laranjas: outono e círculos azuis: inverno.....344

FIGURA 69 - Resultado da análise de agrupamento (*cluster*) utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância numérica das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat. Função de ligação média entre grupos (UPGMA), distância da corda e $r_{\text{cof}}:0,88$. (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras.....345

FIGURA 70 - Análise de Correspondência Canônica (ACC) utilizando as variáveis ambientais, abundância em peso das espécies, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico, (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras, círculos verdes: guildas de ocupação de habitat, círculos rosa com centro azul escuro: guildas tróficas, círculos negros: espécies, círculos rosa: primavera, círculos vermelhos: verão, círculos laranjas: outono e círculos azuis: inverno.....349

FIGURA 71 - Resultado da análise de agrupamento (*cluster*) utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância em peso das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat. Função de ligação média entre grupos (UPGMA), distância de Mahalanobis e $r_{\text{cof.}}$:0,8716. (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras.....350

FIGURA 72 – Proporções sexuais (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e estádios de desenvolvimento gonadal, sendo: machos (IM: imaturos e M: maduros) e fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) de exemplares de peixes na Baía de Santos-SP, Brasil.....351

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais localizados na Baía de Santos – SP, Brasil. (LAT = latitude, LON = longitude, i = início, f = fim, S = Sul e W = Oeste).....	89
TABELA 02 - Descrição dos estádios de macro maturação ovariana, segundo Vazzoler (1996) e Dias <i>et al.</i> (1998), sendo TO = tamanho do ovário em relação à cavidade abdominal, VO = visualização de ovócitos, AO = aspecto dos ovócitos, VaO = vascularização do ovário e FC = forma e coloração dos ovários.....	90
TABELA 03 - Escala de classificação do grão médio proposta por Krumbein & Sloss (1963).....	91
TABELA 04 – Guildas de ocupação de habitat, respectivas siglas e valor pré-estabelecido (wi) das espécies capturadas na Baía de Santos - SP, Brasil.....	94
TABELA 05 – Guildas tróficas, respectivas siglas e valor pré-estabelecido (wi) das espécies capturadas na Baía de Santos - SP, Brasil.....	94
TABELA 06 - Ordens, famílias, espécies organizadas em ordem sistemática segundo Nelson <i>et al.</i> (2016); abundância numérica relativa (AbN%), abundância em peso relativa (AbP%), escala de Dajoz (ED), sendo: Ad (acidental), Ac (acessória) e Co (constante); guildas de ocupação de habitat (Ht), sendo: M (marinho), B (estuarino) e F (dulcícola); guildas tróficas (G.T.), sendo: CAR (carnívoro), DET (detritívoro), INV (invertívoro), ONI (onívoro), PIS (piscívoro) e PLA (planctívoro); importância econômica (R\$), sendo: sem valor econômico (N), utilizado para aquarofilia (Q), utilizado como alimento (A) e (*) quando proibida pela IN 202/2008 (IBAMA, 2008), porém comercializada (GURJÃO & LOTUFO, 2018); distribuição geográfica (DG), sendo: circuntropical (CT), transatlântica: em ambos lados do Oceano Atlântico (CT), Atlântico ocidental: Norte e Sudoeste (WA), Atlântico sul-ocidental: Norte do Brasil a Argentina (SWA), Província zoogeográfica argentina: do Sudeste do Brasil até a Argentina (SSWA), Caribe: Flórida- USA à Venezuela (Ca), Província brasileira: área entre o Delta do Orinoco- Venezuela à Santa Catarina- Brasil (Br), Pacífico oriental (EP); status de conservação segundo legislação estadual (SMA), sendo: espécies que necessitam de diretrizes de gestão e ordenamento pesqueiro para sua conservação (ORD), quase ameaçadas (QA), dados deficientes (DD) e (+): espécie classificada como <i>Peprilus paru</i> ; status de conservação segundo a <i>International Union for Conservation of Nature</i> (IUCN), sendo: menos preocupante (LC), vulnerável (VU), quase ameaçada (NT), dados deficientes (DD) e não avaliada (X); (¥): espécie categorizada como criticamente ameaçada segundo legislação federal brasileira (MMA, 2014); (§): espécie classificada como ameaçada segundo legislação federal brasileira (MMA, 2014); (#): espécie não descrita, porém nomeada (FISCHER, 1978).....	98
TABELA 07 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre os pontos amostrais.....	105
TABELA 08 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre os períodos climáticos.....	109

TABELA 09 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6892 e R ² =0,47504.....	112
TABELA 10 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e os pontos de coleta (P) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,574 e R ² =0,329.....	113
TABELA 11 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,7720 e R ² =0,5960.....	113
TABELA 12 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e os pontos amostrais (P). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6971 e R ² =0,4859.....	114
TABELA 13 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABP) por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	114
TABELA 14 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre as faixas batimétricas.....	115
TABELA 15 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,794 e R ² =0,6310.....	118
TABELA 16 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,643 e R ² =0,413.....	118
TABELA 17 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,517 e R ² =0,267.....	119
TABELA 18 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABN) por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	119

TABELA 19 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,775 e $R^2=0,600$	120
TABELA 20 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,687 e $R^2=0,472$	121
TABELA 21 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,601 e $R^2=0,362$	121
TABELA 22 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABP) por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	121
TABELA 23 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,427 e $R^2=0,183$	123
TABELA 24 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,383 e $R^2=0,147$	124
TABELA 25 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,382 e $R^2=0,146$	124
TABELA 26 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,416 e $R^2=0,173$	125
TABELA 27 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,383 e $R^2=0,147$	125
TABELA 28 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,194 e $R^2=0,038$	126

TABELA 29 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,747 e R ² =0,558.....	128
TABELA 30 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,611 e R ² =0,373.....	128
TABELA 31 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica de carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	128
TABELA 32 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,711 e R ² =0,505.....	129
TABELA 33 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,464 e R ² =0,215.....	129
TABELA 34 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,558 e R ² =0,312.....	130
TABELA 35 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,457 e R ² =0,209.....	130
TABELA 36 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	131
TABELA 37 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,558 e R ² =0,312.....	131
TABELA 38 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,891 e R ² =0,795.....	132

TABELA 39 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R ² =0,514.....	133
TABELA 40 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R ² =0,373.....	133
TABELA 41 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	133
TABELA 42 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,680 e R ² =0,462.....	134
TABELA 43 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,634 e R ² =0,403.....	134
TABELA 44 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,431 e R ² =0,186.....	135
TABELA 45 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,814 e R ² =0,662.....	135
TABELA 46 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,676 e R ² =0,457.....	136
TABELA 47 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,491 e R ² =0,241.....	136
TABELA 48 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,646 e R ² =0,417.....	137

TABELA 49 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,411 e R ² =0,169.....	137
TABELA 50 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,257 e R ² =0,066.....	138
TABELA 51 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	138
TABELA 52 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,624 e R ² =0,390.....	139
TABELA 53 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R ² =0,374.....	140
TABELA 54 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R ² =0,373.....	140
TABELA 55 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	140
TABELA 56 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,621 e R ² =0,386.....	141
TABELA 57 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,578 e R ² =0,334.....	141
TABELA 58 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,343 e R ² =0,118.....	142

TABELA 59 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,502 e $R^2=0,252$	142
TABELA 60 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,468 e $R^2=0,219$	143
TABELA 61 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,464 e $R^2=0,215$	143
TABELA 62 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,563 e $R^2=0,317$	144
TABELA 63 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,468 e $R^2=0,219$	144
TABELA 64 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as localidade (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,342 e $R^2=0,117$	145
TABELA 65 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	145
TABELA 66 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,809 e $R^2=0,655$	147
TABELA 67 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,600 e $R^2=0,360$	147
TABELA 68 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso de carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	148

TABELA 69 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,769 e R ² =0,592.....	148
TABELA 70 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,494 e R ² =0,244.....	149
TABELA 71 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,727 e R ² =0,528.....	149
TABELA 72 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,594 e R ² =0,353.....	149
TABELA 73 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,610 e R ² =0,372.....	150
TABELA 74 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,479 e R ² =0,229.....	150
TABELA 75 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,748 e R ² =0,559.....	151
TABELA 76 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,677 e R ² =0,458.....	151
TABELA 77 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso de invertívoros por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	151
TABELA 78 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,851 e R ² =0,723.....	152
TABELA 79 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,769 e R ² =0,592.....	153

TABELA 80 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros na faixa “média” por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	153
TABELA 81 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros no verão por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	153
TABELA 82 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,664 e R ² =0,441.....	154
TABELA 83 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,573 e R ² =0,328.....	154
TABELA 84 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,477 e R ² =0,227.....	155
TABELA 85 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,786 e R ² =0,618.....	155
TABELA 86 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R ² =0,514.....	156
TABELA 87 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,519 e R ² =0,270.....	156
TABELA 88 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	156
TABELA 89 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,676 e R ² =0,457.....	157

TABELA 90 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,533 e R ² =0,284.....	157
TABELA 91 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,419 e R ² =0,176.....	158
TABELA 92 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,793 e R ² =0,630.....	158
TABELA 93 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,518 e R ² =0,268.....	159
TABELA 94 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,479 e R ² =0,229.....	159
TABELA 95 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,634 e R ² =0,402.....	160
TABELA 96 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,600 e R ² =0,361.....	160
TABELA 97 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,600 e R ² =0,360.....	161
TABELA 98 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	161
TABELA 99 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,497 e R ² =0,247.....	161

TABELA 100 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,411 e R ² =0,169.....	162
TABELA 101 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,260 e R ² =0,068.....	162
TABELA 102 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,577 e R ² =0,333.....	163
TABELA 103 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R ² =0,271.....	163
TABELA 104 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,494 e R ² =0,244.....	164
TABELA 105 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,619 e R ² =0,384.....	164
TABELA 106 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,551 e R ² =0,304.....	165
TABELA 107 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as localidade (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,358 e R ² =0,128.....	165
TABELA 108 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,564 e R ² =0,318.....	166
TABELA 109 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,529 e R ² =0,280.....	166
TABELA 110 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,479 e R ² =0,229.....	167

TABELA 111 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,691 e $R^2=0,478$	168
TABELA 112 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,570 e $R^2=0,325$	168
TABELA 113 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,681 e $R^2=0,463$	169
TABELA 114 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,484 e $R^2=0,234$	169
TABELA 115 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,615 e $R^2=0,379$	170
TABELA 116 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,423 e $R^2=0,179$	170
TABELA 117 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e $R^2=0,633$	171
TABELA 118 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,647 e $R^2=0,419$	171
TABELA 119 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,515 e $R^2=0,265$	172
TABELA 120 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	172

TABELA 121 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,813 e R ² =0,661.....	172
TABELA 122 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,633 e R ² =0,401.....	173
TABELA 123 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,484 e R ² =0,234.....	173
TABELA 124 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,704 e R ² =0,496.....	174
TABELA 125 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,504 e R ² =0,254.....	174
TABELA 126 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,423 e R ² =0,179.....	175
TABELA 127 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,428 e R ² =0,184.....	175
TABELA 128 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,393 e R ² =0,155.....	176
TABELA 129 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,392 e R ² =0,153.....	176
TABELA 130 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,563 e R ² =0,317.....	177

TABELA 131 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,493 e R ² =0,243.....	177
TABELA 132 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,484 e R ² =0,234.....	177
TABELA 133 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,556 e R ² =0,309.....	178
TABELA 134 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,463 e R ² =0,214.....	178
TABELA 135 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,423 e R ² =0,179.....	179
TABELA 136 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,769 e R ² =0,592.....	180
TABELA 137 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,689 e R ² =0,474.....	180
TABELA 138 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	181
TABELA 139 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,806 e R ² =0,650.....	181
TABELA 140 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,674 e R ² =0,454.....	182

TABELA 141 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	182
TABELA 142 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,473 e R ² =0,224.....	182
TABELA 143 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,473 e R ² =0,119.....	183
TABELA 144 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,768 e R ² =0,591.....	183
TABELA 145 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,687 e R ² =0,473.....	184
TABELA 146 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,596 e R ² =0,355.....	184
TABELA 147 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	185
TABELA 148 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,804 e R ² =0,646.....	185
TABELA 149 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,750 e R ² =0,562.....	186
TABELA 150 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,674 e R ² =0,454.....	186

TABELA 151 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	186
TABELA 152 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R ² =0,513.....	187
TABELA 153 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,396 e R ² =0,157.....	187
TABELA 154 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,345 e R ² =0,119.....	188
TABELA 155 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,436 e R ² =0,190.....	188
TABELA 156 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,403 e R ² =0,162.....	189
TABELA 157 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,211 e R ² =0,045.....	189
TABELA 158 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,696 e R ² =0,484.....	190
TABELA 159 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,684 e R ² =0,468.....	190
TABELA 160 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,674 e R ² =0,454.....	191

TABELA 161 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	191
TABELA 162 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,622 e R ² =0,387.....	191
TABELA 163 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,425 e R ² =0,181.....	192
TABELA 164 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,248 e R ² =0,061.....	192
TABELA 165 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H' _N como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,876 e R ² =0,768.....	196
TABELA 166 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H' _N como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,7676 e R ² =0,5892.....	196
TABELA 167 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de Shannon numérico (H' _N) por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	196
TABELA 168 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H' _P como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6922 e R ² =0,4791.....	197
TABELA 169 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H' _P como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6360 e R ² =0,4045.....	197
TABELA 170 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de Shannon em peso (H' _P) por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	198

TABELA 171 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,901 e $R^2=0,813$	198
TABELA 172 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,828 e $R^2=0,686$	199
TABELA 173 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	199
TABELA 174 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,731 e $R^2=0,534$	199
TABELA 175 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,701 e $R^2=0,491$	200
TABELA 176 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	200
TABELA 177 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,866 e $R^2=0,750$	200
TABELA 178 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,762 e $R^2=0,580$	201
TABELA 179 - MÉDIAS e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	201
TABELA 180 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,651 e $R^2=0,424$	202
TABELA 181 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,567 e $R^2=0,322$	202

TABELA 182 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	202
TABELA 183 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,892 e $R^2=0,796$	203
TABELA 184 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,818 e $R^2=0,669$	203
TABELA 185 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	204
TABELA 186 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,714 e $R^2=0,509$	204
TABELA 187 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,658 e $R^2=0,433$	205
TABELA 188 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	205
TABELA 189 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,897 e $R^2=0,805$	206
TABELA 190 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,835 e $R^2=0,697$	207
TABELA 191 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,768 e $R^2=0,589$	207

TABELA 192 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_N por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	208
TABELA 193 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,794 e $R^2=0,631$	208
TABELA 194 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,660 e $R^2=0,436$	209
TABELA 195 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,636 e $R^2=0,405$	209
TABELA 196 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_P por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	209
TABELA 197 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,938 e $R^2=0,879$	210
TABELA 198 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,874 e $R^2=0,764$	210
TABELA 199 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,828 e $R^2=0,686$	211
TABELA 200 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	211
TABELA 201 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,838 e $R^2=0,703$	211
TABELA 202 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,708 e $R^2=0,501$	212

TABELA 203 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,701$ e $R^2=0,491$	212
TABELA 204 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	212
TABELA 205 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,894$ e $R^2=0,800$	213
TABELA 206 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,824$ e $R^2=0,679$	213
TABELA 207 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,762$ e $R^2=0,580$	214
TABELA 208 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	214
TABELA 209 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,727$ e $R^2=0,528$	214
TABELA 210 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,601$ e $R^2=0,361$	215
TABELA 211 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,567$ e $R^2=0,322$	215
TABELA 212 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	215
TABELA 213 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,939$ e $R^2=0,881$	216

TABELA 214 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,864 e $R^2=0,746$	216
TABELA 215 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,818 e $R^2=0,669$	217
TABELA 216 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores e H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	217
TABELA 217 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,710 e $R^2=0,504$	217
TABELA 218 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,662 e $R^2=0,438$	218
TABELA 219 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,658 e $R^2=0,433$	218
TABELA 220 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	218
TABELA 221 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,854 e $R^2=0,729$	220
TABELA 222 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,804 e $R^2=0,647$	220
TABELA 223 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,768 e $R^2=0,589$	221
TABELA 224 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_N por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	221

TABELA 225 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,715 e $R^2=0,512$	221
TABELA 226 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,647 e $R^2=0,419$	222
TABELA 227 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,636 e $R^2=0,405$	222
TABELA 228 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_P por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	222
TABELA 229 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,876 e $R^2=0,768$	223
TABELA 230 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,853 e $R^2=0,727$	223
TABELA 231 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,828 e $R^2=0,686$	224
TABELA 232 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	224
TABELA 233 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,748 e $R^2=0,559$	224
TABELA 234 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,706 e $R^2=0,498$	225
TABELA 235 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,701 e $R^2=0,491$	225

TABELA 236 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	225
TABELA 237 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,850$ e $R^2=0,723$	226
TABELA 238 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,795$ e $R^2=0,631$	226
TABELA 239 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,762$ e $R^2=0,580$	227
TABELA 240 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	227
TABELA 241 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,703$ e $R^2=0,494$	227
TABELA 242 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,599$ e $R^2=0,358$	228
TABELA 243 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,567$ e $R^2=0,322$	228
TABELA 244 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	228
TABELA 245 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,867$ e $R^2=0,752$	229
TABELA 246 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,841$ e $R^2=0,708$	229

TABELA 247 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,818 e $R^2=0,669$	230
TABELA 248 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	230
TABELA 249 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,726 e $R^2=0,527$	230
TABELA 250 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,670 e $R^2=0,449$	231
TABELA 251 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,658 e $R^2=0,433$	231
TABELA 252 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	231
TABELA 253 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{TRN} e H'_{TRP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Os números em vermelho indicam os maiores valores de H'_{TRN}	232
TABELA 254 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{HtN} e H'_{HtP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Os números em vermelho indicam os menores valores de H'_{HtN}	233
TABELA 255 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{FunN} e H'_{FunP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Destaque em vermelho para os maiores valores de H'_{FunN}	234
TABELA 256 - Resultado do teste t pareado utilizando os valores de H'_N e H'_P obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	235
TABELA 257 - Resultado do teste t pareado utilizando os valores de H'_{TRN} e H'_{TRP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	236

TABELA 258 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de H'_{HtN} e H'_{HtP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	236
TABELA 259 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de H'_{FunN} e H'_{FunP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	237
TABELA 260 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,956$ e $R^2=0,914$	239
TABELA 261 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e os pontos amostrais (P). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,948$ e $R^2=0,899$	239
TABELA 262 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da profundidade por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	239
TABELA 263 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,944$ e $R^2=0,891$	240
TABELA 264 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,914$ e $R^2=0,836$	241
TABELA 265 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,906$ e $R^2=0,821$	241
TABELA 266 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da profundidade por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	241
TABELA 267 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,236$ e $R^2=0,056$	242
TABELA 268 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,222$ e $R^2=0,049$	243

TABELA 269 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,186 e R ² =0,035.....	243
TABELA 270 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,626 e R ² =0,392.....	245
TABELA 271 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,595 e R ² =0,354.....	246
TABELA 272 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,784 e R ² =0,614.....	246
TABELA 273 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,440 e R ² =0,194.....	247
TABELA 274 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,395 e R ² =0,156.....	247
TABELA 275 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,240 e R ² =0,058.....	248
TABELA 276 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,199 e R ² =0,040.....	248
TABELA 277 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,046 e R ² =0,002.....	249
TABELA 278 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,513 e R ² =0,264.....	250
TABELA 279 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,474 e R ² =0,224.....	251

TABELA 280 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,706 e R ² =0,498.....	252
TABELA 281 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,319 e R ² =0,102.....	252
TABELA 282 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,251 e R ² =0,063.....	253
TABELA 283 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,311 e R ² =0,097.....	253
TABELA 284 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,198 e R ² =0,039.....	254
TABELA 285 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,198 e R ² =0,039.....	254
TABELA 286 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,992 e R ² =0,984.....	257
TABELA 287 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,989 e R ² =0,978.....	257
TABELA 288 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	258
TABELA 289 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,996 e R ² =0,991.....	258

TABELA 290 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,991 e R ² =0,983.....	259
TABELA 291 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R ² =0,978.....	259
TABELA 292 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	260
TABELA 293 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R ² =0,979.....	260
TABELA 294 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R ² =0,978.....	261
TABELA 295 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R ² =0,978.....	261
TABELA 296 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	261
TABELA 297 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,986 e R ² =0,972.....	263
TABELA 298 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,977 e R ² =0,955.....	264
TABELA 299 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	264

TABELA 300 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,995 e R ² =0,990.....	265
TABELA 301 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	265
TABELA 302 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o verão. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	266
TABELA 303 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,978 e R ² =0,957.....	266
TABELA 304 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,977 e R ² =0,955.....	267
TABELA 305 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,977 e R ² =0,955.....	267
TABELA 306 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	267
TABELA 307 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de temperatura de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,900 e R ² =0,811.....	268
TABELA 308 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de temperatura de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	269
TABELA 309 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,974 e R ² =0,948.....	270

TABELA 310 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,962 e R ² =0,926.....	271
TABELA 311 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	271
TABELA 312 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,982 e R ² =0,965.....	272
TABELA 313 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e R ² =0,935.....	272
TABELA 314 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,962 e R ² =0,926.....	273
TABELA 315 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	273
TABELA 316 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,972 e R ² =0,944.....	274
TABELA 317 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e R ² =0,935.....	274
TABELA 318 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,962 e R ² =0,926.....	275
TABELA 319 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	275

TABELA 320 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,981 e R ² =0,962.....	277
TABELA 321 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,973 e R ² =0,947.....	277
TABELA 322 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	278
TABELA 323 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,982 e R ² =0,964.....	278
TABELA 324 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,976 e R ² =0,952.....	279
TABELA 325 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,973 e R ² =0,947.....	279
TABELA 326 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	279
TABELA 327 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,975 e R ² =0,951.....	280
TABELA 328 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,974 e R ² =0,948.....	280
TABELA 329 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,973 e R ² =0,947.....	281

TABELA 330 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	281
TABELA 331 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,926 e R ² =0,858.....	282
TABELA 332 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	282
TABELA 333 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,908 e R ² =0,824.....	284
TABELA 334 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,878 e R ² =0,772.....	285
TABELA 335 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	285
TABELA 336 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,931 e R ² =0,9867.....	286
TABELA 337 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,887 e R ² =0,786.....	286
TABELA 338 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,878 e R ² =0,772.....	287
TABELA 339 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	287

TABELA 340 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,912 e R ² =0,832.....	288
TABELA 341 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,889 e R ² =0,790.....	288
TABELA 342 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,878 e R ² =0,772.....	289
TABELA 343 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	289
TABELA 344 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,969 e R ² =0,940.....	291
TABELA 345 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,942 e R ² =0,887.....	291
TABELA 346 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	292
TABELA 347 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,935 e R ² =0,974.....	292
TABELA 348 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e R ² =0,935.....	293
TABELA 349 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	293

TABELA 350 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	294
TABELA 351 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,948 e R ² =0,899.....	294
TABELA 352 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,944 e R ² =0,890.....	295
TABELA 353 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R ² =0,887.....	295
TABELA 354 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	295
TABELA 355 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de condutividade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,753 e R ² =0,567.....	296
TABELA 356 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de condutividade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	297
TABELA 357 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,864 e R ² =0,747.....	298
TABELA 358 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,779 e R ² =0,607.....	299
TABELA 359 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	299

TABELA 360 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,907 e R ² =0,823.....	300
TABELA 361 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,851 e R ² =0,725.....	300
TABELA 362 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	301
TABELA 363 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o verão. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	301
TABELA 364 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,824 e R ² =0,679.....	302
TABELA 365 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,792 e R ² =0,628.....	302
TABELA 366 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,779 e R ² =0,607.....	302
TABELA 367 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	303
TABELA 368 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,849 e R ² =0,720.....	304
TABELA 369 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,795 e R ² =0,632.....	305

TABELA 370 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	305
TABELA 371 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,937 e R ² =0,878.....	306
TABELA 372 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,840 e R ² =0,706.....	306
TABELA 373 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e R ² =0,632.....	307
TABELA 374 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	307
TABELA 375 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,832 e R ² =0,692.....	308
TABELA 376 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,798 e R ² =0,637.....	308
TABELA 377 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e R ² =0,632.....	309
TABELA 378 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	309
TABELA 379 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,143 e R ² =0,021.....	310
TABELA 380 - Resultado da análise do teste t utilizando os valores de turbidez de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	310

TABELA 381 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,974 e R ² =0,949.....	312
TABELA 382 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,985 e R ² =0,970.....	313
TABELA 383 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,964 e R ² =0,929.....	313
TABELA 384 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	314
TABELA 385 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	314
TABELA 386 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,944 e R ² =0,892.....	315
TABELA 387 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R ² =0,887.....	315
TABELA 388 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,940 e R ² =0,883.....	316
TABELA 389 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	316
TABELA 390 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,965 e R ² =0,932.....	318

TABELA 391 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,937 e R ² =0,878.....	318
TABELA 392 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	319
TABELA 393 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,987 e R ² =0,974.....	319
TABELA 394 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	320
TABELA 395 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	320
TABELA 396 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,948 e R ² =0,898.....	321
TABELA 397 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R ² =0,887.....	321
TABELA 398 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,937 e R ² =0,878.....	322
TABELA 399 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	322
TABELA 400 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de pH de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,964 e R ² =0,929.....	323

TABELA 401 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de pH de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante os quatro períodos climáticos.....	323
TABELA 402 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,858 e R ² =0,736.....	325
TABELA 403 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,832 e R ² =0,693.....	326
TABELA 404 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	326
TABELA 405 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,914 e R ² =0,835.....	327
TABELA 406 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,840 e R ² =0,705.....	327
TABELA 407 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,832 e R ² =0,693.....	328
TABELA 408 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	328
TABELA 409 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,875 e R ² =0,766.....	329
TABELA 410 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,848 e R ² =0,719.....	329
TABELA 411 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,832 e R ² =0,693.....	330

TABELA 412 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.....	330
TABELA 413 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,651 e R ² =0,423.....	332
TABELA 414 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,521 e R ² =0,271.....	332
TABELA 415 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,827 e R ² =0,684.....	333
TABELA 416 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,605 e R ² =0,366.....	333
TABELA 417 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R ² =0,271.....	334
TABELA 418 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,612 e R ² =0,375.....	334
TABELA 419 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,528 e R ² =0,279.....	335
TABELA 420 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R ² =0,271.....	335
TABELA 421 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. GL: graus de liberdade. N=24; R=0,191 e R ² =0,036.....	336
TABELA 422 - Resultado da análise do teste t utilizando os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.....	336

TABELA 423 - Resultado das análises de variância utilizando os dados abióticos como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).....	337
TABELA 424 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante a primavera por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	353
TABELA 425 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante a primavera na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	353
TABELA 426 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o verão por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	355
TABELA 427 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o verão na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	355
TABELA 428 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o outono por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	357
TABELA 429 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o outono na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....	357

TABELA 430 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o inverno por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....358

TABELA 431 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o inverno na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).....359

TABELA 432 - Resultado sumarizado das análises de variância utilizando os dados das guildas de ocupação de habitat como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (EM): estuarino-marinhos, (DEM): eurihalinos, (M): marinhos, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).....381

TABELA 433 - Resumo das análises de variância utilizando os dados de guildas tróficas como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (CAR): carnívoros, (ONI): onívoros, (PLA): planctívoros, (DET): detritívoros, (INV): invertívoros, (PIS): piscívoros, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$) e (X): não avaliado devido a baixa amplitude de variação.....384

TABELA 434 - Resumo das análises de variância utilizando os dados dos índices de diversidade como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (N): dados de abundância numérica, (P): dados de abundância em peso, (H): índice tradicional de Shannon, (H^{TR}): índice ponderado com função trófica, (H^{Ht}): índice ponderado com função habitat: guildas de ocupação, (H^{Fun}): índice ponderado com função trófica e de ocupação de habitat unidas, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).....385

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	67
2 FUNDAMENTAÇÃO	72
2.1 OBJETIVO.....	84
2.1.1 Objetivos Gerais	84
2.1.2 Objetivos Específicos	84
3 METODOLOGIA	85
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	85
3.2 COLETAS DE CAMPO.....	88
3.3 ANÁLISE LABORATORIAL.....	90
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	91
4 RESULTADOS	98
4.1 COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA.....	98
4.1.1 Dados Gerais	98
4.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais	105
4.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas	114
4.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade	122
4.2 ABUNDÂNCIA POR GUILDAS TRÓFICAS.....	126
4.2.1 Abundância Numérica	126
4.2.1.1 Dados Gerais.....	126
4.2.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	127
4.2.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	131
4.2.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	138
4.2.2 Abundância em Peso	145
4.2.2.1 Dados Gerais.....	145

4.2.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	146
4.2.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	152
4.2.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	159
4.3 ABUNDÂNCIA POR GUILDAS DE OCUPAÇÃO DE HABITAT.....	167
4.3.1 Abundância Numérica.....	167
4.3.1.1 Dados Gerais.....	167
4.3.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	167
4.3.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	170
4.3.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	175
4.3.2 Abundância em Peso.....	179
4.3.2.1 Dados Gerais.....	179
4.3.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	179
4.3.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	183
4.3.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	188
4.4 DIVERSIDADE.....	192
4.4.1 Dados Gerais.....	192
4.4.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	194
4.4.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	205
4.4.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	219
4.5 COMPORTAMENTO DOS ÍNDICES PONDERADOS DE DIVERSIDADE.....	232
4.6 ABUNDÂNCIA NUMÉRICA/ PESO NOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE.....	234
4.7 VARIÁVEIS ABIÓTICAS.....	237
4.7.1 Profundidade.....	237

4.7.1.1 Dados Gerais.....	237
4.7.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	238
4.7.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	240
4.7.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	242
4.7.2 Granulometria.....	243
4.7.2.1 Dados Gerais.....	243
4.7.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	244
4.7.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	246
4.7.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	247
4.7.3 Matéria Orgânica.....	249
4.7.3.1 Dados Gerais.....	249
4.7.3.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....	250
4.7.3.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....	251
4.7.3.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....	253
4.7.4 Pluviometria.....	254
4.7.5 Temperatura.....	255
4.7.5.1 Superfície.....	255
4.7.5.1.1 <i>Dados Gerais.....</i>	<i>255</i>
4.7.5.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais.....</i>	<i>256</i>
4.7.5.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas.....</i>	<i>258</i>
4.7.5.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade.....</i>	<i>260</i>
4.7.5.2 Fundo.....	262

4.7.5.2.1 <i>Dados Gerais</i>	262
4.7.5.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	262
4.7.5.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	264
4.7.5.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	266
4.7.5.3 <i>Temperatura De Superfície X Fundo</i>	268
4.7.6 Salinidade	269
4.7.6.1 <i>Superfície</i>	269
4.7.6.1.1 <i>Dados Gerais</i>	269
4.7.6.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	270
4.7.6.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	271
4.7.6.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	273
4.7.6.2 <i>Fundo</i>	275
4.7.6.2.1 <i>Dados Gerais</i>	275
4.7.6.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	276
4.7.6.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	278
4.7.6.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	280
4.7.6.3 <i>Salinidade De Superfície X Fundo</i>	281
4.7.7 Condutividade	283
4.7.7.1 <i>Superfície</i>	283
4.7.7.1.1 <i>Dados Gerais</i>	283
4.7.7.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	283
4.7.7.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	285

4.7.7.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	287
4.7.7.2 Fundo.....	289
4.7.7.2.1 <i>Dados Gerais</i>	289
4.7.7.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	290
4.7.7.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	292
4.7.7.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	294
4.7.7.3 Condutividade De Superfície X Fundo	296
4.7.8 Turbidez	297
4.7.8.1 Superfície	297
4.7.8.1.1 <i>Dados Gerais</i>	297
4.7.8.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	298
4.7.8.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	299
4.7.8.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	301
4.7.8.2 Fundo	303
4.7.8.2.1 <i>Dados Gerais</i>	303
4.7.8.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	303
4.7.8.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	305
4.7.8.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	307
4.7.8.3 Turbidez De Superfície X Fundo.....	309
4.7.9 Potencial Hidrogeniônico (pH)	311
4.7.9.1 Superfície.....	311
4.7.9.1.1 <i>Dados Gerais</i>	311

4.7.9.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	311
4.7.9.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	312
4.7.9.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	314
4.7.9.2 Fundo	316
4.7.9.2.1 <i>Dados Gerais</i>	316
4.7.9.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	317
4.7.9.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	319
4.7.9.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	320
4.7.9.3 Potencial Hidrogeniônico De Superfície X Fundo	322
4.7.10 Oxigênio Dissolvido	324
4.7.10.1 Superfície	324
4.7.10.1.1 <i>Dados Gerais</i>	324
4.7.10.1.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	324
4.7.10.1.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	326
4.7.10.1.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	328
4.7.10.2 Fundo	330
4.7.10.2.1 <i>Dados Gerais</i>	330
4.7.10.2.2 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais</i>	331
4.7.10.2.3 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas</i>	332
4.7.10.2.4 <i>Variações Sazonais e Espaciais por Localidade</i>	334
4.7.10.3 Oxigênio Dissolvido De Superfície X Fundo	335
4.7.11 Análise de Componentes Principais	337

4.8 VARIÁVEIS BIÓTICAS X ABIÓTICAS.....	340
4.8.1 Abundância Numérica.....	340
4.8.2 Abundância em Peso.....	346
4.9 ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO GONADAL.....	351
4.9.1 Dados Gerais.....	351
4.9.2 Primavera.....	352
4.9.3 Verão.....	354
4.9.4 Outono.....	356
4.9.5 Inverno.....	358
5 DISCUSSÃO.....	360
6 CONCLUSÕES.....	397
7 REFERÊNCIAS.....	399

1 INTRODUÇÃO

O contínuo aumento populacional humano em ambientes costeiros, assim como a utilização de matrizes energéticas fósseis e o uso indiscriminado de fertilizantes alteram os níveis de nutrientes nos ecossistemas, gerando alterações nas comunidades neles existentes (MURRAY *et al.* 2015; PAUMIER *et al.* 2018). Devido representarem a ligação entre os ambientes dulcícola e marinho, os estuários estão propensos a diversos impactos antrópicos relacionados com a urbanização (LIVINGSTONE, 1998; OLIVEIRA-RIBEIRO *et al.* 2005; AKAISHI *et al.* 2007; VALDEZ-DOMINGOS *et al.* 2007; TEICHERT *et al.* 2016; BROOK *et al.* 2018; EZCURRA *et al.* 2019; ANDERSEN *et al.* 2020).

Os estuários são caracterizados por processos de mistura, circulação e estratificação do ambiente aquático, sendo relacionados diretamente com os níveis de descarga de águas continentais, correntes de marés e pela transferência de energia do vento para a superfície da massa d'água. Também é importante ressaltar que os aspectos geomorfológicos estuarinos, assim como os padrões de circulação da região costeira e a salinidade também exercem importante influência nesses ambientes (MIRANDA *et al.* 2002; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; HADDOUT *et al.* 2019; PLEDGER *et al.* 2020). Devido às variações físico-químicas e biológicas ocorrerem de forma abrupta, há um aumento de demandas energéticas por parte dos organismos, sendo este refletido em adaptações fisiológicas, morfológicas e comportamentais (BAMBER & HENDERSON, 1988; DAY *et al.* 1989; ROSS *et al.* 2001; FLUKER *et al.* 2011; MCCORMICK *et al.* 2013; DAVIS *et al.* 2014; MURRAY *et al.* 2015; HADDOUT *et al.* 2019; PAUDEL *et al.* 2019).

As variações sazonais dos parâmetros ambientais em áreas estuarinas ocasionam alterações na produção primária e conseqüentemente, devido ao efeito cascata na cadeia trófica, alteram a composição e abundância de diferentes organismos, incluindo a ictiofauna (FLORES-VERDUGO *et al.* 1990; BLABER *et al.* 1995; MORRISON *et al.* 2002; OLIVEIRA NETO *et al.* 2004; CLOERN & JASSBY, 2010; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; CORDEIRO *et al.* 2019; ROLLWAGEN-BOLLENS *et al.* 2020; RAMAN *et al.* 2020). Além das variações sazonais, as oscilações horizontais e verticais dos parâmetros físico-químicos e biológicos, principalmente devido ao aporte de águas continentais (também condicionadas pelas estações secas e chuvosas), possuem grande influência nas comunidades estuarinas (HAEDRICH, 1983; FLORES-VERDUGO *et al.* 1990; DYER, 1997; ELLIOTT & MCLUSKY, 2002; GONZALES-ORTEGON *et al.* 2006; CORDEIRO *et al.* 2019;

HADDOUT *et al.* 2019). Interações biológicas dependentes da densidade como predação e competição também são igualmente importantes na estruturação dessas assembleias (KENNISH, 1986; SCHARF *et al.* 2009; PASQUAUD *et al.* 2010; BORNMAN *et al.* 2019).

Os estuários são formados por um mosaico de habitats, como marisma, manguezal, gamboa e coluna d'água (MIRANDA *et al.* 2002; NICOLAS *et al.* 2010; BERKSTRÖM *et al.* 2012; NAGELKERKEN *et al.* 2014; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; PAUMIER *et al.* 2018), fornecendo comida, abrigo contra predação e condições favoráveis para a sobrevivência e crescimento dos estágios iniciais de vários organismos (BLABER & BLABER, 1980; ELLIOTT & DEWAILLY, 1995; LUGENDO *et al.* 2007; SEITZ *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; TEICHERT *et al.* 2016). A distribuição espacial e temporal dos organismos nestes locais é influenciada principalmente pela salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido (SPACH *et al.* 2004; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; ROMERO-BERNY *et al.* 2020) e é dependente do estágio do ciclo de vida, podendo variar com a estação do ano (WEINSTEIN & BROOKS, 1983; SHEAVES *et al.* 2015; PICHLER *et al.* 2016). Nessas áreas, o nécton está composto em sua maioria por indivíduos imaturos, geralmente caracterizado por espécies marinhas transitórias (WEINSTEIN & BROOKS, 1983; ELLIOTT *et al.* 2007; MCCORMICK *et al.* 2013; NAGELKERKEN *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015) de água doce ou anádromas, que utilizam os estuários como áreas de criação para suas larvas/ juvenis, alimentação, ou em alguma parte do ciclo, de suas migrações para a reprodução (YÁÑES-ARANCIBIA, 1986; VENDEL *et al.* 2003; ELLIOTT *et al.* 2007; KERR *et al.* 2010; SHEAVES *et al.* 2015; PICHLER *et al.* 2016; YANN *et al.* 2018; DWIVEDI, 2019).

A Baixada Santista é um macro ecossistema que engloba vários ambientes costeiros, como estuários, manguezais, costões rochosos, praias arenosas e ilhas, com áreas de conservação e um expressivo complexo industrial petroquímico e siderúrgico, além de hospedar o maior porto marítimo da América latina, resultando na área mais densamente povoada da zona costeira do estado de São Paulo (CETESB, 2001; ABESSA *et al.* 2008, MANDAJI, 2008; SOUSA *et al.* 2014; BRANDÃO *et al.* 2015). Assim, a Baía de Santos se insere nesse contexto pela elevada densidade humana com os consequentes impactos humanos, devido ao transporte de diferentes contaminantes pelo estuário, como efluentes domésticos, deposição do material de dragagem, combinados com intenso esforço pesqueiro (CETESB, 1978, 1981, 2001; SEVERINO-RODRIGUES *et al.* 2001; MILANELLI, 2003;

GEFE *et al.* 2004; MEDEIROS & BÍCEGO, 2004; ZARONI, 2006; MARTINS *et al.* 2008; SANTOS *et al.* 2008; FAGUNDES *et al.* 2012; SIQUEIRA *et al.* 2012; SCALCO *et al.* 2014; BRANDÃO *et al.* 2015).

Dentre os estudos realizados com a ictiofauna no complexo baía-estuário de Santos, São Vicente e canal de Bertiooga destacam-se os direcionados a composição e abundância: Luederwaldt (1919), Vazzoler (1970), Vazzoler *et al.* (1977), Paiva-Filho & Schmiegelow (1986), Paiva-Filho *et al.* (1987), Paiva-Filho & Toscano (1987), Ribeiro-Neto (1989), Giannini & Paiva-Filho (1990), Graça-Lopes *et al.* (1993), Giannini & Paiva-Filho (1995), Fagundes *et al.* (2007), Santos-Schmidt *et al.* (2008), Garrone-Neto *et al.* (2013) e Rocha & Dias (2015); aspectos bioecológicos: Paiva-Filho (1982), Rodrigues & Meira (1988), Giannini (1989), Ribeiro-Neto (1993), Santos-Schmidt (2011), Dias *et al.* (2014) e Masetti (2019); diversidade e integridade biológica: Rocha (2009), Barbanti *et al.* (2013), Santos *et al.* (2015), Caetano (2016), Dias *et al.* (2017), Souza (2017), Gaulia (2019) e Carminatto *et al.* (2020). Apesar da relevância geoeconômica da Baía de Santos, ainda são incipientes estudos que abordem as interpretações ecológicas acerca de sua ictiofauna, assim como estudos que objetivem a compreensão do funcionamento desse ambiente em um contexto de macro ecossistema.

Entre as principais formas de avaliar as interpretações ecológicas de uma comunidade, destacam-se os estudos direcionados a diversidade biológica (MAGURRAN, 2004; MELO, 2008; MAGURRAN & MCGILL, 2011), que segundo Magurran (2004) consiste na variedade e abundância de espécies em uma determinada área e escala temporal, estando inclusa na diversidade ecológica, a qual reflete à diversidade de comunidades (ou ecossistemas) abrangendo o número de níveis tróficos, a variedade de ciclos de vida e a diversidade de recursos biológicos, assim como a variedade e abundância de espécies (diversidade biológica).

Assim como outras formas de mensuração, a diversidade biológica também possui pressupostos, que segundo Peet (1974) e Magurran (2004) são: considerar todas as espécies equivalentes, o que não reflete suas funções ecológicas; ou ainda sua abundância relativa. Assim, espécies abundantes e raras são igualmente consideradas. O segundo pressuposto condiz sobre a igualdade de tamanho e/ou estágio de desenvolvimento, ou seja, indivíduos adultos ou juvenis são equivalentes. E o último pressuposto está relacionado com o tipo de dados para possibilitar comparações, sendo a abundância expressa principalmente através do

número de indivíduos, a abundância numérica. Embora a utilização da abundância em peso possa ser considerada, esta não deve ser comparada com outras unidades, por exemplo, com a abundância numérica. É importante considerar que além de uma simples escolha de unidades, a abundância das espécies pode variar com outras características, como o tamanho corporal (BLACKBURN & GASTON, 2003) e estas informações podem ser utilizadas para avaliar a estruturação de uma comunidade através de conceitos de partição de nichos e/ou alocação de energia (MAGURRAN, 2004; MAGURRAN & MCGILL, 2011).

A utilização de atributos funcionais (morfológicos, fisiológicos ou comportamentais) reflete a aptidão (*fitness*) dos organismos em relação ao meio. Assim, auxiliam na compreensão dos efeitos provenientes de alterações ambientais, como as de origem antrópica, sobre as comunidades (TILMAN, 2001; VIOLLE *et al.* 2007; VILLÉGER *et al.* 2008; MOUILLOT *et al.* 2013; BELLWOOD *et al.* 2019). Uma abordagem funcional pode auxiliar mais na elucidação dos processos que envolvem a estruturação de uma comunidade, do que estudos relacionados com a riqueza e distribuição das espécies (TILMAN *et al.* 1997; PETCHEY & GASTON, 2006; VILLÉGER *et al.* 2008, 2010, 2017; MOUILLOT *et al.* 2011; VILLÉGER & BROSSE, 2012; BELLWOOD *et al.* 2019). Conceitualmente, a diversidade funcional representa a função que as espécies desempenham no ambiente, sendo geralmente analisada através da variabilidade de atributos bioecológicos que influenciam no funcionamento do ecossistema (TILMAN *et al.* 1997; DIAZ & CABIDO, 2001; TILMAN, 2001; HARTZ *et al.* 2019). Assim, a consideração de guildas funcionais pode ser mais elucidativa, além da utilização do habitat em diferentes fases do ciclo vital, distribuição na coluna d'água e reprodução (ROOT, 1967; ELLIOT *et al.* 2007; BRAGA *et al.* 2012; AGUILAR-MEDRANO & CALDERÓN-AGUILERA, 2015; AGUILAR-MEDRANO & ARIAS-GONZALEZ, 2018; AGUILAR-MEDRANO & VEGA-CENDEJAS, 2019).

Aspectos biológicos como tamanho, peso e estágio de desenvolvimento (e.g. maturidade sexual) das espécies de uma comunidade, fazem parte das suas dinâmicas e interferem diretamente na comunidade em que estão inseridas. Tais aspectos constituem a base para a compreensão da dinâmica das comunidades e contribuem para a conservação do ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999; MENDOZA *et al.* 2009; POTTER *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; SREEKANTH *et al.* 2015). Também é importante ressaltar, que o monitoramento dos processos ecológicos é essencial para gerar informação acerca da sua atual condição ambiental, assim como suas tendências em séries temporais. A diversidade

biológica sofre perdas a medida que as condições ambientais são alteradas, sendo importante, buscar soluções que englobem o sistema como um todo, considerando os aspectos biológicos e seus processos ecológicos em escalas apropriadas (OLIVEIRA, 2007; SREEKANTH *et al.* 2015; SHEAVES *et al.* 2016; AMORIM *et al.* 2017; MERIGOT *et al.* 2017; TROAST *et al.* 2020).

Neste contexto, a ampliação do conhecimento sobre a assembleia de peixes, no tocante a estrutura e organização dos seus componentes ictiofaunísticos, constitui mais um instrumento para auxiliar na gestão adequada desses recursos naturais. Dentro de uma perspectiva mais ampla, tais informações, podem auxiliar no ordenamento integrado dos sistemas estuarinos, sendo este imprescindível para subsidiar as ações de manejo pesqueiro baseado no ecossistema (MATHIESON *et al.* 2000; GASALLA & SOARES, 2001; MELO, 2008; SHEAVES *et al.* 2016; MERIGOT *et al.* 2017; MCLEAN *et al.* 2019).

2 FUNDAMENTAÇÃO

Considerando que a Baía de Santos faz parte de um complexo, revisamos os estudos relacionados a ictiofauna de toda a área conectada, ou seja, a região que compreende a baía, os canais estuarinos, a parte alta do estuário e o canal de Bertioiga.

Os peixes dos manguezais de Santos foram caracterizados inicialmente por Luederwald (1919) com a colaboração do Dr. Miranda Ribeiro. Na extensa obra sobre a flora e fauna da região, o autor registrou 47 espécies de peixes e as caracterizou quanto ao tipo de habitat: água doce, salobra ou marinha, além de fornecer a nomenclatura popular de cada uma delas. Suas amostragens foram realizadas com redes de espera, espinhéis, covos e tarrafas. Também descreveu previamente a atividade pesqueira e a espécie mais abundante (*Mugil platanus*).

Tommasi (1965) publicou o artigo intitulado: Lista dos bagres marinhos e de água salobra do Brasil. Nele, várias espécies estão relacionadas ao complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, dentre elas *Tachysurus barbatus*, redescrito por Marceniuk (2005) como *Genidens barbatus*, o qual foi fruto de estudo sobre alimentação na Baía de Santos (TOMMASI, 1972).

Através de sete coletas realizadas entre agosto de 1965 e fevereiro de 1966, Vazzoler (1970) avaliou taxonomicamente as 12 espécies de Sciaenidae encontradas na Baía de Santos, resumindo as características biológicas de cada uma. Em 1977, Vazzoler *et al.* publicaram junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) a caracterização do nécton do Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente.

No início da década de 80, Paiva-Filho (1982) registrou em sua tese de livre docência, através de 12 coletas realizadas entre 1979 e 1980, 53 espécies da ictiofauna do Canal dos Barreiros (estuário de São Vicente). Posteriormente, através de 56 operações de pesca de arrasto de fundo, entre 1981 e 1983, Paiva-Filho & Schmiegelow (1986) listaram a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas na Baía de Santos, onde detectaram 55 espécies e descreveram as suas abundâncias totais com relação a captura por unidade de esforço (CPUE). No mesmo ano, duas dissertações do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo foram defendidas com peixes no estuário de São Vicente: Cergole (1986) que estudou aspectos da biologia do parati *Mugil curema* e Huerta-Craig (1986) que avaliou a alimentação de peixes das famílias Ariidae, Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Trichiuridae, Bothidae e Soleidae.

Paiva-Filho *et al.* (1987) publicaram a referência mais completa até a presente data sobre a composição da ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos, São Vicente e canal de Bertiooga, além da área marinha adjacente. Através de diferentes artefatos de captura, registraram 140 espécies e sua distribuição entre as estações climáticas. No mesmo ano, Paiva-Filho & Toscano, através de coletas mensais realizadas entre maio de 1984 e maio de 1985, publicaram um comparativo da ictiofauna do Mar Casado (Guarujá) e do Mar Pequeno (estuário de São Vicente). Registraram 42 espécies que tiveram suas abundâncias relativizadas e distribuídas entre as estações climáticas; também apresentaram dados sobre riqueza e diversidade, assim como de captura por unidade de esforço (CPUE).

Rodrigues & Meira (1988) publicaram um estudo sobre a dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e na praia do Perequê no Guarujá. Durante o período de agosto de 1980 a julho de 1981, os autores capturaram 602 exemplares pertencentes a 33 espécies (14 famílias), sendo 24 registradas na Baía de Santos. Das 27 espécies com conteúdo estomacal identificável, 13 utilizavam o camarão como recurso alimentar, assim concluíram que a ictiofauna analisada não pode ser considerada como um importante agente de predação do camarão sete-barbas.

Giannini (1989) defendeu sua dissertação no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP); nela o autor avaliou a distribuição temporal-sazonal e alguns aspectos bioecológicos dos Sciaenidae da Baía de Santos. No mesmo ano e na mesma instituição, Ribeiro-Neto (1989) também defendeu seu mestrado avaliando a comunidade de peixes da Baía de Santos. Para isso, o autor realizou coletas utilizando arrastos de fundo entre março de 1985 e maio de 1986; analisou a variação sazonal e espacial, assim como a influência dos aspectos abióticos e relacionou a ictiofauna às características estruturais da área.

Soares (1989) estudou a alimentação de *Isopisthus parvipinnis* na Baía de Santos. A autora analisou 688 exemplares capturados entre junho de 1976 e abril de 1977, verificando variações sazonais e ontogenéticas na dieta constituída por Teleostei e Decapoda Natantia.

Giannini & Paiva-Filho (1990a) publicaram o artigo referente a dissertação do primeiro autor; avaliaram a abundância numérica e em peso em relação a captura por unidade de esforço (CPUE) e as estações climáticas das 25 espécies de Sciaenidae coletadas na parte central e costeira (praia) da Baía de Santos. No mesmo ano publicaram um estudo sobre aspectos biológicos de *Atherinella brasiliensis*, com base em 2.632 exemplares capturados entre dezembro de 1984 e novembro de 1985. Além de aspectos de crescimento, distribuição,

recrutamento, relação peso-comprimento e fator de condição, os autores avaliaram características biométricas e merísticas da espécie. Ainda no mesmo ano, Giannini & Paiva-Filho (1990b) publicaram outro artigo sobre os aspectos bioecológicos de *Stellifer rastrifer* na Baía de Santos. Os autores analisaram 7.260 exemplares capturados entre março de 1985 e maio de 1986. Descreveram a ocorrência, abundância, distribuição ontogenética, relação peso-comprimento, crescimento, recrutamento, mortalidade e influência abiótica sobre a população.

Lopes *et al.* (1993) estudaram a ictiofauna (79 espécies) utilizando arrastão de praia (47 amostragens entre março de 1979 e agosto de 1983), em um ponto fixo situado no limite da baía com o canal do estuário de Santos; os autores analisaram a abundância numérica e a frequência de ocorrência em relação aos ciclos climáticos. No mesmo ano, Ribeiro-Neto defendeu seu doutorado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) realizando uma análise ecomorfológica das comunidades de peixes do Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente; o autor capturou 135 espécies utilizando diferentes tipos de artefatos, e avaliou 12 características morfológicas relativas a natação, alimentação e ambiente.

Giannini & Paiva-Filho (1995) publicaram uma análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo. Dentre os locais analisados estavam inclusas as praias de Santos e São Vicente, sendo referenciadas como litoral central; os autores avaliaram a riqueza, diversidade e equitabilidade em relação as três regiões do litoral paulista, assim como as variações sazonais, similaridade da composição e relações com os aspectos abióticos.

Rotundo *et al.* (2005) descreveram uma nova espécie de peixe-sapo, *Opsanus brasiliensis* (Batrachoididae) com base em exemplares capturados na Baía e estuário de Santos. Posteriormente, Caires *et al.* (2007) concluíram que esta, era na realidade *Opsanus beta*, originalmente com distribuição no Golfo do México, sendo então o primeiro registro formal de uma espécie invasora de peixe no Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente.

Magalhães (2006) defendeu seu mestrado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, com o tema: PCBs e pesticidas organoclorados em tecidos de peixes da Baixada Santista, São Paulo. O autor avaliou a presença dos compostos em amostras de tecido muscular e hepático de *Paralichthys brasiliensis*, *Trichiurus lepturus* e *Cathorops spixii* provenientes da Baía de Santos e área adjacente. Verificou a presença dos compostos nas três

espécies, embora a bioacumulação tenha sido diferenciada entre elas. Inferiu sobre a poluição orgânica estar relacionada a área estuarina ou ao emissário submarino localizado na área de estudo. Em 2017 foi o primeiro autor da publicação com seus dados do mestrado.

Em 2007, Fagundes *et al.* publicaram um estudo desenvolvido mensalmente entre setembro de 2005 e agosto de 2006, utilizando arrastão de praia como único artefato de coleta. Assim, descreveram a pescaria e o petrecho, bem como caracterizaram socioeconomicamente os envolvidos; analisaram o tamanho das principais espécies capturadas em relação aos meses de estudo, e fizeram recomendações para a prática desta modalidade na área avaliada.

Muto *et al.* (2008) avaliaram a alimentação de *Pellona harroweri* e *Chirocentron bleekermanus* na Baía de Santos e área adjacente, fruto do Projeto ECOSAN (A Influência do Complexo Estuarino da Baixada Santista sobre o Ecossistema da Plataforma Continental Adjacente). Os autores analisaram 97 exemplares de *C. bleekermanus* e 127 de *P. harroweri* entre setembro de 2005 e março de 2006. Verificaram dietas compostas por crustáceos planctônicos, com alterações ontogenéticas para *P. harroweri*. Inferiram que as variações espaço-sazonais observadas estavam parcialmente relacionadas à ontogenia e à disponibilidade de alimentos.

Santos-Schmidt *et al.* (2008) avaliaram a taxocenose de bagres marinhos da região estuarina de São Vicente, através de coletas mensais entre setembro de 2000 e agosto de 2002, utilizando arrasto de fundo como artefato de captura; os autores utilizaram dados de abundância numérica e em peso e compararam a frequência relativa entre os meses de estudo, assim como as relações com os fatores físico-químicos.

Azevedo *et al.* (2009) avaliaram os biomarcadores da peroxidação lipídica, metalotioneína e desidratase do ácido d-aminolevulínico no bagre amarelo *Cathorops spixii* coletados no estuário de São Vicente e em Cananéia. Com base nos resultados diferenciados por localidade, concluíram que os biomarcadores avaliados em uma espécie tipicamente com hábitos associados ao substrato são adequados para a obtenção de dados sobre a exposição de poluentes, favorecendo uma melhor avaliação sobre a qualidade ambiental.

Kirschbaum *et al.* (2009) avaliaram as respostas citogenotóxicas em eritrócitos de juvenis do robalo *Centropomus parallelus*, coletados nos estuários de Cananéia e São Vicente. Os autores observaram padrões hematológicos diferenciados em relação as localidades e atribuíram estas à poluição contida no estuário de São Vicente. Também

inferiram sobre as consequências ecológicas dos efeitos citogenotóxicos, que podem causar danos fisiológicos, além de aumentar o número de mutações e neoplasias.

Em 2009, Rocha defendeu sua tese de doutorado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) analisando os indicadores ecológicos e biomarcadores de contaminação ambiental na ictiofauna da Baía de Santos e do Canal de Bertioga. A autora analisou três métodos de avaliação de contaminação ambiental, dois utilizando *Achirus lineatus* (linguado) como modelo biológico e um com a ictiofauna local; no último, analisou a riqueza, dominância, equitabilidade, diversidade e curvas de porcentagem cumulativa de abundância e peso por espécies ordenadas. Porém, segundo a autora, tais modelos não apresentaram resultados satisfatórios para um diagnóstico. Posteriormente publicou seus dados sobre concentração de metais no músculo de *Achirus lineatus* e *Trinectes paulistanus* (ROCHA *et al.* 2014).

Gadig *et al.* (2010), através de coletas com arrasto de fundo, observações subaquáticas e pesquisa bibliográfica, registraram 140 espécies da ictiofauna marinha e estuarina do Parque Estadual Xixová-Japuí, sendo parte integrante no canal estuarino de São Vicente e parte na Baía de Santos. No mesmo ano, Patire (2010) defendeu sua dissertação de mestrado sobre a biodisponibilidade dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) na vesícula biliar de *Mugil curema* capturados nos estuários de Santos e Cananéia. O autor verificou diferenças significativas entre as duas localidades, porém sem diferenciação sexual. Assim identificou valores de referência dos HPAs em metabólitos biliares da espécie, para serem utilizados na avaliação ambiental. Seus dados foram publicados juntamente com outros autores em 2017 (ALBERGARIA-BARBOSA *et al.* 2017). Ainda em 2010, Seriani *et al.* analisaram aspectos hematológicos da corvina *Micropogonias furnieri* nos estuários de Santos e Itanhaém. Os autores observaram alterações hematológicas (hematócrito, concentração de hemoglobina corpuscular média e taxa de hemoglobina) nos exemplares capturados no estuário de Santos, indicando que estas estavam relacionadas ao nível de contaminação do referido sistema estuarino.

Em 2011, seguindo a tradição de pesquisas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), Santos-Schmidt defendeu sua dissertação avaliando os aspectos biológicos, com ênfase na reprodução das fêmeas, das principais espécies de Sciaenidae da Baía de Santos; a autora também avaliou a composição e as influências dos fatores ambientais na distribuição das espécies estudadas. Os dados de sua dissertação foram

publicados no ano seguinte (SANTOS-SCHMIDT & DIAS, 2012). No mesmo ano e instituição, Fernandez (2011) defendeu sua tese de doutorado com o tema: Dinâmica populacional, análises das concentrações de metais e utilização de biomarcadores em *Mugil curema* do estuário de Santos e do sistema costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil. Posteriormente publicou seus dados sobre aspectos reprodutivos da espécie (FERNANDEZ & DIAS, 2013) e sobre a bioacumulação de elementos traços em tecidos hepático e renal (FERNANDEZ *et al.* 2014).

Azevedo *et al.* (2011) avaliaram a concentração de mercúrio na água, sedimento e tecido de *Cathorops spixii* no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente (CBESSV) e Cananéia. Assim como esperado pelo histórico de poluição no CBESSV, as amostras desta localidade obtiveram os maiores valores de teor total de mercúrio, sendo também observado em Cananéia, porém em menor quantidade devido à baixa influência antrópica.

Carmo *et al.* (2011) avaliaram a distribuição de metais (ferro, cromo, níquel, zinco, manganês e cobre) nos tecidos branquiais e hepáticos de 30 exemplares de *Mugil curema* no estuário de São Vicente. Os autores observaram altas concentrações dos metais e alertaram sobre a necessidade de identificar e controlar as fontes poluidoras locais. Posteriormente, apresentaram os mesmos resultados, porém enfatizando os riscos potenciais para a saúde pública (CARMO *et al.* 2012).

Azevedo *et al.* (2012a,b,c,d,e, 2013) publicaram uma série de estudos utilizando duas espécies de bagres (*Cathorops spixii* e *Genidens genidens*) como bioindicadores de diferentes componentes (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, Pb, Cd, Hg, Cu e Zn), assim como anomalias nucleares em eritrócitos, sempre comparando exemplares capturados no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente (CBESSV) e em Cananéia.

Tomás *et al.* (2012) analisaram aspectos biológicos da espécie invasora *Opsanus beta* ao longo do complexo estuarino de Santos, São Vicente e canal de Bertioga. Os autores avaliaram 140 exemplares com comprimento total entre 18 e 323mm e verificaram os estádios de desenvolvimento gonadal (imaturos, subadultos e adultos) e avaliaram a relação peso-comprimento ($WT = 8.0 \times 10^{-6} TL^{3.147}$).

Barbanti *et al.* (2013) inventariaram a ictiofauna do Canal de Bertioga através de diferentes métodos de captura, ao longo de coletas mensais entre dezembro de 2009 e novembro de 2010; os autores avaliaram a riqueza, abundância, diversidade, frequência de ocorrência, assim como elucidaram aspectos sobre a conservação, capacidade

hidrorreguladora, estilo de vida e importância comercial das espécies capturadas ao durante os ciclos climáticos, também fizeram uma chave taxonômica para as espécies da região.

Em 2013, Garrone-Neto *et al.* registraram encalhes do tubarão anequim, *Isurus oxyrinchus* (Lamnidae) e da raia negra, *Pteroplatytrygon violacea* (Dasyatidae) na Baía de Santos. Sendo 1 registro (01/01/1999) para *I. oxyrinchus* e 03 para *P. violacea* (12/07/2009, 20/06/2012 e 07/08/2012).

Braga (2013) defendeu sua dissertação de mestrado no Instituto de Pesca do estado de São Paulo com o tema: A importância do estuário de Santos para as espécies de peixes e crustáceos. A autora amostrou a ictiofauna e carcinofauna da região do alto estuário de Santos e São Vicente e Canal de Bertioga utilizando uma rede de arrasto (tipo beam trawl) entre junho de 2009 e dezembro de 2011. Capturou 264 exemplares de peixes, sendo a maior representatividade de *Gobionellus stomatus*, *G. stigmaticus* e *G. oceanicus*, que juntas representaram 78,8% do total capturado.

Dias *et al.* (2014) publicaram aspectos da relação peso-comprimento de 73 espécies capturadas na Baía de Santos, no canal de Bertioga e na plataforma adjacente ao complexo. As amostragens foram realizadas mensalmente em seis pontos, de novembro de 2004 a dezembro de 2005 na região da Baía de Santos; no canal de Bertioga foram realizadas quatro campanhas em dois pontos, entre os meses de setembro e dezembro de 2005. Com os mesmos dados obtidos no plano amostral já indicado, Rocha & Dias (2015) publicaram uma lista de espécies, assim como forneceram os comprimentos máximos e mínimos registrados no estudo.

Santos-Cruz (2014) defendeu sua dissertação de mestrado junto ao Instituto de Pesca do estado de São Paulo com o título: O estudo morfométrico e morfológico dos otólitos e relação peso-comprimento do parati *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) no Complexo baía-estuário de Santos-São Vicente (São Paulo, Brasil). A autora analisou 304 exemplares capturados entre outubro de 2010 e novembro de 2011 e identificou diferentes morfotipos nos otólitos, indicando a necessidade de estudos taxonômicos para o gerenciamento adequado deste recurso pesqueiro.

Stori *et al.* (2014) avaliaram diferentes técnicas para analisar quali-quantitativamente histopatologias no fígado de peixes. Utilizando peixes capturados no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, os autores aplicaram a técnica de microPIXE combinada com o PIXE convencional e verificaram a relação entre os compostos Cr, Mn e Mn e as lesões

hepáticas, mas não aos centros de melanomacrófagos. No mesmo ano, Prado *et al.* avaliaram sazonalmente alguns aspectos hematológicos do linguado *Achirus lineatus* no estuário de São Vicente. Os autores evidenciaram diferenças no número de linfócitos e neutrófilos e sugeriram, com base na análise integrada de seus resultados, que a genotoxicidade pode estar relacionada a imunossupressão.

Muto *et al.* (2014) avaliaram a variação sazonal e espacial dos hábitos alimentares e dos grupos tróficos de peixes demersais na Baía de Santos. Os autores analisaram o conteúdo estomacal de 2.328 exemplares pertencentes a 49 espécies e observaram grande variedade de presas, principalmente invertebrados. Inferiram que as variações espaço-temporais observadas estavam relacionadas ao padrão de distribuição e abundância das presas e à dinâmica das massas de água na região de estudo.

Porcaro *et al.* (2014) avaliaram a variação espacial e sazonal da distribuição de larvas de Sciaenidae no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente e Canal de Bertiooga, assim como na plataforma continental adjacente, como parte do Projeto ECOSAN. Os autores coletaram 11.811 larvas de peixes no complexo, sendo 12,71% de Sciaenidae, identificados como 11 espécies. Também inferiram com base na presença das larvas, que a região apresenta atividade reprodutiva contínua, com desova mais intensa nos períodos quentes.

Cicero (2015) defendeu sua dissertação junto ao Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos da Universidade Santa Cecília com o título: Avaliação das alterações da série vermelha do sangue de *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) em distintas condições ambientais. A autora utilizou exemplares da referida espécie de duas localidades distintas, sendo uma delas o canal do estuário de Santos. Posteriormente publicou os dados junto com seus colaboradores (CICERO *et al.* 2020).

Santos *et al.* (2015) publicaram dados sobre a ictiofauna do entorno da Ilha dos Bagres, na parte alta do estuário de Santos e São Vicente; avaliaram a riqueza (59 espécies), composição, abundância, diversidade e suas variações sazonais, espaciais e nictemerais. As coletas foram realizadas em quatro pontos, durante cinco dias em duas estações climáticas (verão e inverno); utilizaram redes de espera de diferentes tamanhos de malhas para minimizar o efeito da seletividade dos artefatos.

Caetano (2016) defendeu sua dissertação na Universidade Santa Cecília com o tema: Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebentação da Baía de Santos. O autor avaliou a riqueza, composição, abundância, diversidade, equitabilidade, frequência de

ocorrência, padrões de correlação com as variáveis ambientais, assim como a variação sazonal e espacial; também avaliou os tipos de habitat, distribuição na coluna d'água e os comprimentos das espécies capturadas. Para suas avaliações realizou duas campanhas de coleta (verão e inverno) em 15 pontos amostrais distribuídos de forma equidistante ao longo das praias de Santos e São Vicente.

Dias *et al.* (2017), aproveitando as informações obtidas nas coletas realizadas no canal de Bertioga, publicaram seus dados em relação a ictiofauna como indicador da qualidade ambiental.

Gama (2017) defendeu sua dissertação na Universidade Santa Cecília com o título: Ecologia trófica da ictiofauna da zona de arrebentação da Baía de Santos-SP. O autor analisou a variação sazonal da alimentação das principais espécies de peixes da zona de arrebentação, assim como avaliou diferenças ontogenéticas na dieta destas espécies. Analisou o conteúdo estomacal de 614 exemplares e registrou 73 itens alimentares; observou que espécies próximas taxonomicamente tendem a uma alimentação similar sem variação temporal, porém com diferenças ontogenéticas.

Souza (2017) concluiu seu doutorado no Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), com título: Diversidade da ictio e carcinofauna do sistema estuarino de Santos-São Vicente (SP), Brasil: uma ferramenta para a avaliação da integridade ambiental. O autor avaliou variações sazonais e espaciais da densidade, peso, riqueza, diversidade (perfil de Rényi) e dominância, correlacionando com os estressores ambientais locais. Realizou coletas mensais entre julho de 2010 e junho de 2012, utilizando arrasto de portas em nove pontos (canais estuarinos de Santos, São Vicente e Bertioga, e região do alto estuário de Santos-São Vicente).

Albergaria-Barbosa (2018) avaliaram a biodisponibilidade dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) na vesícula biliar de *Stellifer rastrifer*, *Micropogonias furnieri*, *Nebris microps* e *Sphoeroides testudineus* capturados na Baía de Santos, entre julho e dezembro de 2005. Os autores não observaram variações espaço-temporais, porém ocorreram diferenças entre as espécies estudadas. Assim, concluíram a existência de contaminação por HPAs em nível moderado e inferiram sobre a necessidade de novos estudos contemplando maior série sazonal, variações sexuais e ontogenéticas das espécies avaliadas.

Carminatto (2018) defendeu sua dissertação no programa de pós-graduação em sustentabilidade de ecossistemas costeiros e marinhos (ecologia) da Universidade Santa

Cecília com o tema: Complexidade do hábitat, caracterização e diversidade de peixes recifais da Ilha das Palmas e da Ilha do mato (Guarujá, SP). Utilizando um ROV (*Remotely Operated Vehicle*) durante a primavera de 2017 e outono de 2018, a autora comparou a diversidade e sua relação com a complexidade do habitat e fatores abióticos nas duas ilhas costeiras, sendo a Ilha das Palmas localizada no interior da Baía de Santos.

Marinsek (2018) defendeu sua dissertação de mestrado na Universidade Estadual Paulista (Campus Litoral Paulista) com o título: Alterações morfofuncionais no intestino de *Spherooides testudineus* decorrentes de diferentes níveis de contaminação em três estuários do litoral do estado de São Paulo. A autora analisou biomarcadores de diferentes órgãos (fígado, brânquias, sangue, músculo e intestino), incluindo neurônios mioentéricos, dos baiacus no estuário do Rio Una (Peruíbe), Cananéia e no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente (CBESS). Observou alterações nas brânquias, intestino, músculo e sangue nos exemplares do CBESS, concluindo que estas estão relacionadas a reduzida qualidade ambiental da região. No mesmo ano publicou seus resultados junto com outros pesquisadores (MARINSEK *et al.* 2018).

Trevizani (2018) defendeu seu doutorado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo com o título: Bioacumulação e biomagnificação de metais pesados em teias tróficas de estuários do sudeste-sul do Brasil. A autora avaliou o comportamento dos metais pesados (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, Zn e Hg) em espécies zoológicas nos estuários de Santos, Cananéia e Paranaguá. Utilizaram *Stellifer rastrifer*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Isopisthus parvipinnis* como modelos biológicos, obtendo diferentes respostas quanto aos metais por localidade, sendo observado no estuário de Santos as maiores concentrações devido a maior atividade antrópica. Os dados de sua tese foram publicados no ano seguinte (TREVIZANI *et al.* 2019a).

Cardoso *et al.* (2019) avaliaram o robalo *Centropomus undecimalis* como espécie bioindicadora para evidenciar o potencial citogenotóxico da água do canal estuarino de São Vicente. Os autores verificaram citogenotoxicidade em células sanguíneas e branquiais, assim concluíram que a espécie avaliada pode ser utilizada com modelo de biomonitoramento, desde que não seja utilizado o fígado como controle.

Gaulia (2019) defendeu sua dissertação no programa de pós-graduação em auditoria ambiental da Universidade Santa Cecília, com o título: Ictiofauna do entorno da Ilha dos Bagres, alto estuário de Santos-São Vicente – SP, Brasil. O autor caracterizou as variações

sazonais e espaciais da composição, riqueza, abundância, diversidade, dominância e equitabilidade, assim como os correlacionou com os fatores abióticos. Também descreveu as características relacionadas aos hábitos alimentares, ocupação de habitats, distribuição, importância econômica e status de conservação das espécies observadas. Realizou coletas mensais entre março de 2013 e fevereiro de 2015, utilizando rede de espera (150m de comprimento, 3,5 metros de altura e malha 70mm), durante um período de oito horas.

Masetti (2019) em sua monografia de graduação na Universidade Estadual Paulista (UNESP), estudou os hábitos alimentares do amborê *Bathygobius soporator* (Gobiidae) na Praia dos Milionários em São Vicente (Baía de Santos). Através de captura com covos artesanais, o autor registrou pela primeira vez a presença do invasor *Omobranchus punctatus* (Bleniidae) no complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente.

Gonçalves *et al.* (2020) analisaram os efeitos de contaminantes ambientais sobre a plasticidade neuronal mioentérica do baiacu *Sphoeroides testudineus* coletados no estuário do Rio Una (Peruíbe) e no Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente. Os autores verificaram alterações nos parâmetros analisados, evidenciando a utilização destes no monitoramento ambiental.

Carminatto *et al.* (2020) publicaram os dados da dissertação da primeira autora com a inserção de dados do verão e inverno, além de análises de diversidade utilizando índices ponderados heurísticos com função trófica e de ocupação de habitat.

Diversos estudos foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar a estrutura de uma comunidade de peixes. Dentre os diferentes fatores analisados estão a riqueza, composição, abundância, equitabilidade, diversidade, tipo e tamanho de habitat, padrões de distribuição espaço-sazonais, níveis tróficos, aspectos reprodutivos, além do tamanho e sexo das espécies. Grande parte dos estudos evidenciaram que estes fatores são afetados por relações interespecíficas e alterações físico-químicas naturais ou de origem antrópica (HORN, 1980; QUINN, 1980; ROSS & EPPERLY, 1985; DAY *et al.* 1989; BRANDINI *et al.* 1997; BARLETTA, 1999; GIBSON *et al.* 1993; VIEIRA & MUSICK, 1993; PRIOR, 1995; FRIEDLANDER & PARRISH, 1998; RUSS & ALCALA, 1998; LOWE-MCCONNELL, 1999; BLABER, 2002; VAN DER DUIM & CAALDERS, 2002; SPACH *et al.* 2003; BAY *et al.* 2004; GODEFROID *et al.* 2004; AKIN *et al.* 2005; FLOETER *et al.* 2005, 2007; GRATWICKE & SPEIGHT, 2005; PERIS-MORA *et al.* 2005; SCHWARZ *et al.* 2006; SNELDER *et al.* 2006; FRANCINI-FILHO & MOURA, 2008; MELO & HEPP, 2008;

HONÓRIO *et al.* 2010; RICKLEFS, 2010; VEALE *et al.* 2014; FEYER *et al.* 2015; BARLETTA *et al.* 2016; LAU & JACOBS, 2017; AJEMIAN *et al.* 2018; BOLZAN *et al.* 2018; PÁEZ *et al.* 2018; SILVA *et al.* 2018). Neste contexto é importante ressaltar que a natureza transitante das espécies que habitam os ambientes estuarinos pode influenciar as avaliações da riqueza, abundância e conseqüentemente da diversidade (KNEIB, 1997; COWLEY & WHITFIELD, 2002).

Considerando o histórico de estudos ictiológicos realizados no complexo baía-estuário de Santos, São Vicente e canal de Bertioga, pode-se verificar a ausência de artigos que objetivaram avaliar de forma conjunta, diferentes fatores da estrutura da comunidade de peixes da parte central da Baía de Santos. Assim, utilizar diferentes descritores ecológicos para compreender a relação da ictiofauna com um ambiente continuamente impactado, o qual é objetivo desta tese, pode contribuir para a gestão adequada, bem como auxiliar medidas de conservação e identificação de locais prioritários para ações mitigadoras (LOWE - McCONNELL, 1999; MATHIESON *et al.*, 2000; CLARKE & WARWICK, 2001; GASALLA & SOARES, 2001; OLIVEIRA, 2007; HALPERN *et al.* 2009; SELIG *et al.* 2014).

2.1. OBJETIVO

2.1.1 Objetivos Gerais

Este estudo teve como objetivo descrever alguns aspectos estruturais e funcionais da comunidade de peixes demersais na Baía de Santos – SP, através da composição, descritores de diversidade e desenvolvimento gonadal, além de suas variações espaciais e temporais, bem como verificar as relações com os aspectos abióticos que interferem nessas variações.

2.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a composição, assim como suas variações espaciais e temporais;
- ✓ Caracterizar a composição quanto as guildas tróficas e de ocupação de habitat, importância econômica, distribuição geográfica e *status* de conservação;
- ✓ Descrever as variações espaciais e temporais da abundância numérica e em peso;
- ✓ Analisar as variações espaço-sazonais da abundância numérica e em peso por guildas tróficas e de ocupação de habitat;
- ✓ Caracterizar as variações espaciais e temporais dos descritores de diversidade, através de dados numéricos e em peso;
- ✓ Descrever, através de dados numéricos e em peso, a diversidade funcional (guildas tróficas e de ocupação de habitat);
- ✓ Analisar as variações espaço-sazonais dos aspectos abióticos da Baía de Santos-SP;
- ✓ Avaliar a relação entre os dados abióticos e bióticos;
- ✓ Caracterizar a variação sazonal do desenvolvimento gonadal.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO:

A Baía de Santos pertence ao Complexo Baía-Estuário de Santos, São Vicente e Canal de Bertioga (CBESSCB), localizado no litoral centro do estado de São Paulo. A costa paulista é caracterizada pela extensa largura e baixa declividade da plataforma continental, composta por sedimento lamoso-lodoso, além de ser uma área de transição faunística. Está sob influência sazonal da convergência subtropical, entre as águas quentes da corrente do Brasil e as águas frias da corrente das Malvinas. Apresenta zona de ressurgência no litoral norte, onde durante o verão e primavera, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) penetra sobre a plataforma atingindo as áreas costeiras com uma termoclina entre 10 e 15 metros, a qual se retrai durante o inverno e como consequência, a Água Tropical (AT) preenche esse espaço. A região representa o limite meridional de ocorrência de várias espécies de peixes tropicais (e.g. *Hypanus guttatus*, *H. americanus*, *Anchoa tricolor*, *Rypticus randalli*) e o limite setentrional de espécies (e.g. *Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora*, *Sardinella brasiliensis*, *Boridia grossidens*) de regiões temperadas (PIRES-VANIN *et al.* 1993; MATSUURA, 1995; CASTRO & MENEZES, 1998; MENEZES *et al.* 2003; CASTRO *et al.* 2006; CASTRO *et al.* 2008; MENEZES, 2011; ROTUNDO *et al.* 2019).

Uma análise mais atenta demonstra que a costa paulista apresenta dois perfis ambientais distintos (Norte e Sul), sendo a região central a transição entre ambos (ROTUNDO, 2012). A porção Norte do litoral Centro (municípios de Bertioga e Guarujá) apresenta características semelhantes ao Norte do estado (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela), enquanto as regiões Centro-Sul (Santos, São Vicente e Praia Grande) ao litoral Sul (Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe Ilha Comprida e Cananéia).

O litoral Sul de São Paulo é caracterizado pela extensa largura e baixa declividade da plataforma continental, apresentando isóbatas paralelamente homogêneas à costa, com ausência de recortes litorâneos, predomínio de praias de grande extensão, baixo número de parcéis e pequenas ilhas, presença de grandes aportes de drenagem continental (principalmente do complexo estuarino lagunar de Cananéia – Iguape), caracterizando o sedimento como lamo-lodoso, (PIRES-VANIN *et al.*, 1993; MATSUURA, 1995; CASTRO & MENEZES, 1998; MENEZES *et al.*, 2003; BRAGA & NIENCHESKI 2006; CASTRO *et al.*, 2006; CASTRO *et al.*, 2008; MENEZES, 2011).

O litoral Norte paulista é caracterizado pela menor largura e maior declividade da plataforma continental da Região Sudeste-Sul, apresentando contorno irregular das isóbatas em relação a costa, com grandes recortes, sendo predominantemente composta por áreas rochosas e praias de pequena extensão, grande número de parciais e ilhas, ausência de grandes aportes de drenagem continental, caracterizando o sedimento como areno-lamoso, apresentando uma zona de ressurgência na região de São Sebastião (PIRES-VANIN *et al.* 1993; MATSUURA, 1995; CASTRO & MENEZES, 1998; MENEZES *et al.* 2003; BRAGA & NIENCHESKI 2006; CASTRO *et al.* 2006; CASTRO *et al.*, 2008; FURTADO *et al.* 2008; ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.* 2008; AMARAL & NALLIN, 2011; MENEZES, 2011).

É importante salientar que visando implementar as obrigações assumidas pelo governo Federal na Convenção de Biodiversidade, o Estado de São Paulo criou em 08 de outubro de 2008 (Decretos: 53.525, 53.526 e 53.527), três Áreas de Proteção Ambientais Marinhas (APAMs) que se distribuem por toda costa do Estado, com aproximadamente 622km: a APAM do litoral Norte; a APAM do litoral Centro e a APAM do litoral Sul, totalizando uma área de aproximadamente 11.231km², porém excluindo as áreas portuárias de São Sebastião e Santos (CBESSCB).

O CBESSCB é um mosaico heterogêneo formado por praias arenosas, costões rochosos, manguezais e fundo lodoso (predominantemente argila e silte), apresentando sedimentos em suspensão e areia na região do emissário submarino (CETESB, 2001; MANDAJI, 2008). Recebe águas provenientes do sistema Alto Tietê que fluem para o CBESSCB de forma intermitente, através do canal de fuga da Usina Hidroelétrica de Henry Borden (CETESB, 2007). Segundo Castro (2008), as águas da plataforma adjacente ao CBESSCB entram no estuário através das marés, pela Baía de Santos e pelo Canal de Bertiooga. No geral, as marés são semidiurnas de altura reduzida, variando entre 0,7 e 1,5 metros (quadratura e sizígia). Integra os municípios de Santos, São Vicente, Guarujá, Bertiooga, Cubatão e Praia Grande, compreendendo quase a totalidade dos municípios que compõem a zona metropolitana da Baixada Santista, a qual totaliza 1.664.136 habitantes e possui população flutuante de aproximadamente 4,9 milhões, restritos a uma área de 2.373 km² (BRANDÃO *et al.* 2015).

A Baía de Santos é semi - abrigada com área de 43Km², largura máxima de 8,9 km (entre a Ponta do Itaipú em Praia Grande e a Ponta do Monduba no Guarujá); sua região central tem 7,4 km de largura (entre a Praia de Itaquitanduva em São Vicente e a Ilha das

Palmas no Guarujá); e a porção interna com 6,3 km de largura (entre a ponta da Ilha Porchat em São Vicente e o deck do Pescador em Santos). No lado leste da Baía de Santos ocorre a dragagem para a entrada de navios no Porto de Santos; em contrapartida, no lado oeste, desde 1993, abriga o parque estadual do Xixová-Japuí, com área marinha de 3km². Abriga o canal de navegação do maior porto da América Latina (responsável por 27% do comércio exterior nacional), direcionado a um dos maiores polos petroquímicos e siderúrgicos do Brasil (Cubatão), responsáveis por inúmeros impactos antropogênicos (CETESB, 1978, 1981, 2001; MILANELLI, 2003; MEDEIROS & BÍCEGO, 2004; ZARONI, 2006; MARTINS *et al.* 2008; SIQUEIRA *et al.* 2012; BRANDÃO *et al.* 2015). Além destes estressores, os efluentes domésticos são lançados no seu interior (cerca de 4km da costa), através do emissário submarino que funciona desde de 1979 e com vazão aproximada de 7.000 l/s (CETESB, 2007).

Estudos sobre a contaminação do CBESSCB se iniciaram a partir da década de 70, e desde então inúmeros trabalhos com diferentes metodologias indicam a presença de diferentes substâncias (principalmente metais pesados e compostos organoclorados) na água, sedimento e organismos (CETESB, 1978, 1981, 2001, 2008; FUKUMOTO *et al.* 2006; ZARONI, 2006; FORTUNATO *et al.* 2012; BURUAEM *et al.* 2013; CARMO *et al.* 2013; ABESSA *et al.* 2014; MOREIRA & ABESSA, 2014; PRADO *et al.* 2014; TORRES *et al.* 2015; GIMILIANI *et al.* 2016; SCHEPIS *et al.* 2016; CORTEZ *et al.* 2018; MOREIRA *et al.* 2018; PERINA *et al.* 2018).

Outros impactos importantes estão associados a dragagem do canal portuário (PERIS-MORA *et al.* 2005; BARLETTA *et al.* 2016), a poluição sonora devido a movimentação das embarcações (POPPER, 2003; WAHLBERG & WESTERBERG, 2005; WYSOCKI *et al.* 2006) e a poluição luminosa devido a atividade contínua nos terminais portuários, os quais necessitam de iluminação artificial durante o período noturno (NIGHTINGALE *et al.* 2006; RICHARDS *et al.* 2007; BECKER *et al.* 2013). Estes estressores podem ser responsáveis por mudanças nas assembleias de peixes, causando perda de espécies, bioacumulação de contaminantes, deformidades, doenças, mortalidade aumentada, alterações na composição e abundância, perda de audição e comunicação dos peixes, danos nos ovos, além de alterar comportamentos na formação de cardumes, distribuição espacial, forrageamento, migração e reprodução (HARDEN-JONES, 1956; WOODHEAD, 1956; PRINSLOW *et al.* 1980; APPLEBY & SCARRATT, 1989; PLOSKEY & JOHNSON, 2001; THIBODEAUX &

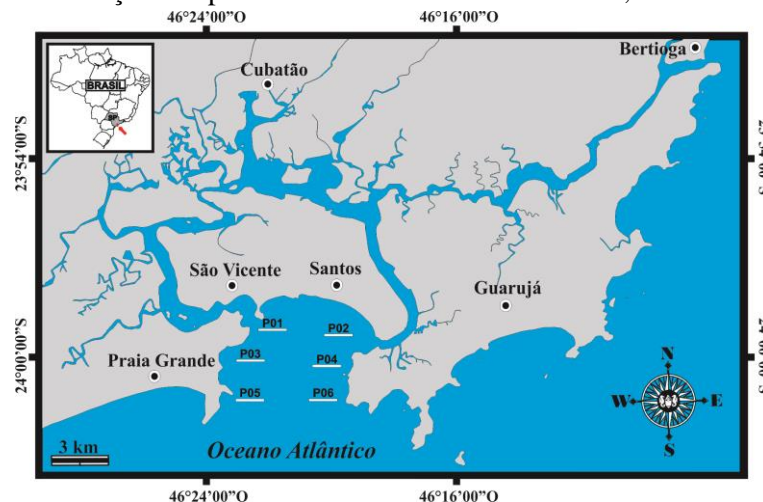
DUCKWORTH, 2001; WILBER & CLARKE, 2001; MCCAULEY *et al.* 2003; MITSON & KNUDSEN, 2003; PERIS-MORA *et al.* 2005; ERFTEMEIJER & LEWIS III, 2006; NIGHTINGALE *et al.* 2006; PÉREZ-RUZAFÁ *et al.* 2006; HATIN *et al.* 2007; ABDULLA & LINDEN, 2008; HAMEL *et al.* 2008; PAUKERT *et al.* 2008; FISCHER *et al.* 2012; BARLETTA *et al.* 2016; WENGER *et al.* 2017, 2018; BARLETTA & LIMA, 2019; MUSSEN & CECH Jr, 2019).

3.2 COLETAS DE CAMPO:

Foram realizadas quatro campanhas amostrais distribuídas trimestralmente entre abril e dezembro de 2017. As coletas foram efetuadas com a utilização de uma embarcação do tipo bote camaroeiro com tangones (com 10,5m de comprimento e motor diesel de 60 hp) equipado com duas redes de arrasto de fundo (2m de altura, 9m de largura, malha de 20mm entre nós opostos nas mangas/ corpo e 16mm no ensacador), e duas portas com 120cm de altura e 55cm de largura (35kg cada).

Em cada campanha foram realizados seis arrastos de 30 minutos nos pontos P1, P2, P3, P4, P5 e P6, perpendiculares à linha de praia entre Santos e São Vicente e equidistantes verticalmente à aproximadamente 2000m (Fig. 01). A distância média percorrida por ponto foi de aproximadamente 1200m (Tab. 01), totalizando 129.600m² de área varrida por campanha. Cada campanha foi realizada ao longo de um dia, sendo iniciado no período matutino e finalizando no vespertino, seguindo a ordem dos pontos: P2, P1, P3, P5, P6 e P4.

FIGURA 1 – Mapa do Complexo baía-estuário de Santos-São Vicente e canal de Bertioga, com a localização dos pontos amostrais na Baía de Santos, SP- Brasil.



Fonte: autor

TABELA 01 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais localizados na Baía de Santos – SP, Brasil. (LAT = latitude, LON = longitude, i = início, f = fim, S = Sul e W = Oeste).

	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Ponto 05	Ponto 06
LAT (i)	23°59'03"S	23°59'30"S	24°00'06"S	24°00'31"S	24°01'22"S	24°01'31"S
LON (i)	46°22'01"W	46°19'14"W	46°22'55"W	46°19'43"W	46°22'51"W	46°19'55"W
LAT (f)	23°59'15"S	23°59'20"S	24°00'19"S	24°00'21"S	24°01'34"S	24°01'20"S
LON (f)	46°21'19"W	46°19'57"W	46°22'15"W	46°20'25"W	46°22'12"W	46°20'38"W

Fonte: autor

Em cada ponto amostral, utilizando uma sonda multiparâmetros, foram mensuradas a profundidade (metros), salinidade (‰), condutividade (mS/cm) temperatura (°C), turbidez (NTU), pH e oxigênio dissolvido (mg/l) da superfície e do fundo (utilizando uma garrafa de Van Dorn). Também foram coletadas amostras (≈ 500 g) de sedimento utilizando pegador de fundo (Van Veen) com capacidade de dois litros e 15kg, sendo estas preservadas em solução aquosa de formaldeído a 4%.

Através da plataforma AQUASAFE (SAMPAIO *et al.*, 2018) foram registrados dados de precipitação local (em mm, onde 1mm = 1litro/m²), considerando quatro dias anteriores + dia da campanha da amostragem. Os dados utilizados foram provenientes de pluviômetro pertencente ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).

Com base nos pontos amostrais foram definidas três faixas de profundidade, sendo a primeira (P1 e P2) denominada “rasa” com profundidade média de 7,150 \pm 0,762 m (n=8), variando entre 5,9 e 8,4 m; a segunda (P3 e P4) denominada “média” com 11,125 \pm 1,188 m, (n=8), variando entre 10,1 e 13,2 m; e a denominada “fundo” (P5 e P6) com 12,875 \pm 1,512 m (n=8), variando entre 11,3 e 16,1 m.

Após cada captura, os exemplares coletados foram previamente separados e acondicionados em sacos plásticos identificados por laque numérico e preservados em caixas térmicas com gelo para serem transportados até o Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC).

A metodologia de coleta foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-UNISANTA N°03/2016) e sob licença do ICMBio N° 10275-2 (emissão: 19/09/2007 - 17:28).

3.3 ANÁLISE LABORATORIAL:

Todos os exemplares de peixes foram identificados segundo: Figueiredo (1977); Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 2000); Fischer (1978); Menezes & Figueiredo (1980, 1985); Cervigón *et al.* (1992); Carvalho-Filho (1999); Carpenter (2002); Fischer *et al.* (2004); Marceniuk (2005); Carvalho-Filho *et al.* (2010); Gomes *et al.* (2010); Menezes *et al.* (2015) e Marceniuk *et al.* (2016). A sistemática e a nomenclatura adotada foram respectivamente de Nelson *et al.* (2016) e Eschmayer *et al.* (2019).

Os peixes capturados foram mensurados quanto ao comprimento total e padrão e pesados, utilizando respectivamente ictiômetro (precisão de 1mm) e balança analítica (precisão de 0,01g).

A determinação de sexo foi realizada com base na visualização de ovócitos e/ou túbulos seminíferos, utilizando microscópio estereoscópico. O estágio de macro maturação ovariana foi avaliado conforme Vazzoler (1996) e Dias *et al.* (1998) (Tab. 02). Os machos foram categorizados em dois estádios de desenvolvimento testicular, considerando o tamanho dos testículos na cavidade celomática, onde: IM = imaturos ($\leq 1/3$) e M = maduros ($> 1/3$), assim como pela coloração: translúcidos/ levemente opacos e opacos/ leitosos, respectivamente.

TABELA 02 - Descrição dos estádios de macro maturação ovariana, segundo Vazzoler (1996) e Dias *et al.* (1998), sendo TO = tamanho do ovário em relação à cavidade abdominal, VO = visualização de ovócitos, AO = aspecto dos ovócitos, VAO = vascularização do ovário e FC = forma e coloração dos ovários.

Estádio	TO	VO	AO	VAO	FC
A (imaturo)	< 1/4	Não	X	Rara	Filiforme/ translúcido
B (em maturação)	1/3 – 1/2	Sim	Opacos	Pouca	Arredondado/ róseos a alaranjados
C (maduro)	2/3 – 1	Sim	Opacos a alaranjados	Muita	Arredondado/ alaranjado
D (hidratado)	2/3 – 1	Sim	Translúcidos	Pouca	Arredondado/ alaranjado
E (desovado)	< 1/2	Pode ocorrer	Opacos	Hemorrágica	Flácido/ hemorrágico

Fonte: Vazzoler (1996) e Dias *et al.* (1998)

As amostras de sedimento foram congeladas, liofilizadas e posteriormente secas em estufa por 48 h a 80°C. O tamanho dos grãos foi determinado utilizando peneiras com aberturas diferenciadas (2mm; 1,70mm; 1,18mm; 600µm; 500µm; 425µm; 300µm; 150µm; 106µm e 75µm) em um agitador durante 15 minutos (SUGUIO, 1973).

A classificação dos grãos foi realizada com base na escala de Krumbein & Sloss (1963) (Tab. 03), sendo esta uma adaptação da escala de Wentworth, e definida como: $D = D_0 2^{-phi}$, onde: D = diâmetro da partícula; D_0 = diâmetro referência, igual a 1 mm e $phi = -\log_2$ (tamanho do grão em mm).

A determinação do teor de matéria orgânica foi realizada pelo método de Goldin (1987), onde após a secagem do sedimento em estufa (80°C por 48 horas), o mesmo foi transferido para cadinhos de cerâmica e incinerados em mufla (550°C por 3 horas). Posteriormente, o conjunto (cadinho+resíduos) foi pesado utilizando balança analítica (precisão de 0,001g). Os resultados foram inseridos na formula: $MO (\%) = [P - (T - C) \times 100] / P$, onde: MO = matéria orgânica; P = peso da amostra após incineração; T = peso das cinzas + cadinho e C = tara do cadinho.

TABELA 03 - Escala de classificação do grão médio proposta por Krumbein & Sloss (1963).

Escala <i>phi</i> (Krumbein)	Dimensões	Escala de Wentworth
< -8	> 256 mm	Rocha
-6 até -8	64 – 256 mm	Seixo
-5 até -6	32 – 64 mm	Cascalho muito grosso
-4 até -5	16 – 32 mm	Cascalho grosso
-3 até -4	8 – 16 mm	Cascalho médio
-2 até -3	4 – 8 mm	Cascalho fino
-1 até -2	2 – 4 mm	Cascalho muito fino
0 até -1	1 – 2 mm	Areia muito grossa
1 até 0	½ - 1 mm	Areia grossa
2 até 1	¼ - ½ mm	Areia média
3 até 2	125 – 250 µm	Areia fina
4 até 3	62.5 - 125 µm	Areia muito fina
8 até 4	3.90625 – 62.5 µm	Silte
> 8	< 3.90625 µm	Argila
> 10	< 1µm	Coloidal

Fonte: Krumbein & Sloss (1963)

3.4 ANÁLISE DOS DADOS:

Com base nos resultados de riqueza, abundância em peso individual e em número de indivíduos, foi confeccionada uma lista de espécies, famílias e ordens, calculado o grau de

representatividade de espécies por táxon superior, considerando o número relativo de espécies por família, assim como abundância relativa e peso relativo.

De acordo com a constância de ocorrência das espécies nos pontos amostrais por campanha, estas foram classificadas segundo Dajoz (1983) em constantes (Co), quando presentes em mais de 50% das amostras; acessórias (Ac) quando as frequências variarem entre 25 e 50%, e acidentais (Ad), para aquelas cujas frequências são inferiores à 25%.

Com base em Eschmayer *et al.* (2019) as espécies foram classificadas quanto as guildas de ocupação de habitats em: marinhas (M), estuarinas (B) e dulcícolas (F), assim como combinações (eg. estuarino-marinhas - BM), sendo as espécies presentes nos três habitats, denominadas como eurihalinas (FBM).

Considerando os dados de alimentação disponíveis em Froese & Pauly (2019), as espécies foram classificadas em guildas tróficas, sendo: planctívoras (PLA) para aquelas que consomem fito e zooplâncton como base da alimentação, detritívoras (DET) quando possuem dieta a base de organismos associados no sedimento (infauna), invertívoras (INV) para aquelas com dieta composta por macro invertebrados sésseis ou móveis (excluindo a infauna), piscívoras (PIS) quando especializadas na dieta por peixes, carnívoras (CAR) para aquelas que se alimentam de macro invertebrados e peixes, e onívoras (ONI) quando a dieta é composta por grupos zoológicos e materiais de origem vegetal.

Utilizando os trabalhos de Monteiro-Neto *et al.* (2003), Sampaio & Nottingham (2008) e Gurjão & Lotufo (2018) foram registradas as espécies utilizadas na aquarofilia. Também foram classificadas quanto a sua distribuição em zonas biogeográficas, segundo Floeter *et al.* (2008), Luiz Jr *et al.* (2008), Passos *et al.* (2012) e Rotundo *et al.* (2019) em: circuntropical (CT), transatlântica: em ambos lados do Oceano Atlântico (CT), Atlântico ocidental: Norte e Sudoeste (WA), Atlântico Sul-ocidental: Norte do Brasil a Argentina (SWA), Província zoogeográfica argentina: do Sudeste do Brasil até a Argentina (SSWA), Caribe: Flórida-USA à Venezuela (Ca), Província brasileira: área entre o Delta do Orinoco-Venezuela à Santa Catarina- Brasil (Br), Pacífico oriental (EP).

Foi verificado o *status* de conservação de cada espécie capturada através do Decreto estadual N° 60.133 de 7 de fevereiro de 2014 (SMA, 2014), Portaria do Ministério do Meio Ambiente de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014) e segundo a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019).

Através da abundância em peso e em número das espécies capturadas foram calculados, por ponto amostral, os seguintes descritores de diversidade: riqueza de Margalef (Mg), diversidade de Shannon, em número (H'_N) e em peso (H'_P), equitabilidade de Pielou (J') e dominância de Simpson (D). Como é sabido, D é passível de ser calculada apenas em número, pois o índice de Simpson só é definido para dados discretos, pois seu cálculo implica em fatoriais, ao contrário do índice de Shannon que pode ser calculado para variáveis discretas e contínuas, o que é uma grande vantagem (KREBS, 2013).

Considerando que a rarefação é uma técnica para comparar e estandarizar a riqueza de espécies a partir de amostragens (GOTELLI & COLWELL, 2001), realizamos tal análise utilizando os dados de abundância numérica entre os pontos amostrais, períodos climáticos, faixas batimétricas e localidades. A riqueza absoluta foi estimada pelo índice Chao 1, baseado na abundância das espécies raras (CHAO, 1984; MAGURRAN & MCGILL, 2011), sendo $S_{Chao1} = S + F1(F1 - 1) / [2(F2 + 1)]$, onde S = riqueza observada, F1 = número de espécies representadas por apenas um exemplar na amostra (*singletons*) e F2 = número de espécies com apenas dois exemplares na amostra (*doubleton*).

Com base em Petrere Jr *et al.* (2004) foram propostos três índices heurísticos ponderados de diversidade, baseados na fórmula clássica do índice de Shannon (H'), calculado sempre na base “e” ao longo desta tese é expresso em bel/indivíduo. Em cada índice proposto foram incorporados valores pré-estabelecidos referentes aos tipos de hábitat (H'_{Ht}), alimentação (H'_{TR}) e as duas funções unidas (H'_{Fun}), onde w_i = valor ponderal arbitrário pré-estabelecido e p_i = proporção numérica da espécie “i” na amostra:

$$H'_{Ht, TR, Fun} = - \sum w_i p_i * \ln p_i$$

Considerando que em ambientes estuarinos é esperado encontrar espécies com maior capacidade de osmorregulação e conseqüentemente, presentes em maior número de habitats, o maior valor pré-estabelecido foi referente a espécies estenoalinas, no caso, exclusivamente marinhas (M), assim como o menor para espécies eurihalinas (FBM) (Tab. 04).

TABELA 04 – Guildas de ocupação de habitat, respectivas siglas e valor pré-estabelecido (wi) das espécies capturadas na Baía de Santos - SP, Brasil.

Tipo de habitat	Sigla	wi
Dulcícola, estuarino e marinho	FBM	1
Estuarino e marinho	BM	2
Marinho	M	3

Fonte: autor

Com base na organização das guildas tróficas, os maiores valores pré-estabelecidos foram referentes as espécies pertencentes ao topo da cadeia trófica (Tab. 05).

TABELA 05 – Guildas tróficas, respectivas siglas e valor pré-estabelecido (wi) das espécies capturadas na Baía de Santos - SP, Brasil.

Tipo de alimentação	Sigla	wi
Detritívoros	DET	1
Planctívoros	PLA	2
Onívoros	ONI	3
Invertívoros	INV	4
Piscívoros	PIS	5
Carnívoros	CAR	6

Fonte: autor

Os valores pré-estabelecidos (wi) para o cálculo do índice ponderado de diversidade (H'_{Fun}), utilizando as duas funções (habitat e trófico), foi obtido através da multiplicação dos valores da classificação de tipos de habitat e alimentação. Assim, os maiores valores são referentes a espécies marinhas carnívoras ($wi=3 \times 6=18$), assim como os menores são relativos a espécies com ampla distribuição de habitat, ou seja, dulcícola, estuarina e marinha que se alimentam de detritos ($wi=1 \times 1=1$).

Os resultados dos índices ponderados em relação aos seis pontos amostrais ao longo das quatro estações foram comparados com os valores do índice de Shannon tradicional, respeitando as unidades amostrais (abundância numérica e em peso). Assim verificamos a tendência da função: monotônica (crescente, decrescente ou constante) ou sincrônica. Também foi verificado se os índices ponderados resultaram em maior ou menor detecção de valores significativos, quando comparados ao índice de Shannon tradicional.

Para avaliar os contrastes entre a utilização da abundância numérica e em peso, os valores dos índices de diversidade de Shannon (tradicional) e os três ponderados (H'_{Ht} , H'_{TR} e H'_{Fun}) foram comparados apenas graficamente e separadamente utilizando os dados de cada

unidade (H'_{N} vs H'_{P} , H'_{TRN} vs H'_{TRP} , H'_{HtN} vs H'_{HtP} e H'_{FunN} vs H'_{FunP}). Assim, foi calculado o coeficiente de correlação para verificar a eficiência do pareamento, através de sua significância. Em seguida, quando o pareamento foi eficiente (r significativo a nível $p < 0,05$), os dados dos índices utilizando abundância numérica e em peso foram avaliados pelo teste t pareado e quando não significativos foram avaliados pelo teste t não pareado.

Buscando avaliar as diferenças sazonais e espaciais da diversidade (MAGURRAN, 1988) foram realizadas ANOVAs “two way” onde os fatores foram os pontos de coleta (P), faixas batimétricas (FX) e localidade (LO) e as quatro estações do ano (EA) entre os valores dos índices de Shannon tradicionais (H'_{N} e H'_{P}), ponderados com função trófica (H'_{TRN} e H'_{TRP}), habitat (H'_{HtN} e H'_{HtP}) e os dois unidos (H'_{FunN} e H'_{FunP}).

Não foram realizadas análise de resíduos para validar as ANOVAs devido os dados serem balanceados (BOX, 1953). Não foi possível executar ANOVAs “three way” pois não houve replicações suficientes para testar a interação de segunda ordem: EA*FX*LO, o mesmo motivo ocorreu quando realizamos a ANOVA “two way” utilizando os pontos de coleta como fatores, neste caso, não foi possível avaliar a interação de primeira ordem: EA*P. Assim, primeiramente foi calculada a ANOVA “two way” considerando os fatores e a interação entre eles (quando possível), sendo posteriormente de forma sucessiva desconsiderados os fatores não significativos até eventualmente calcularmos apenas uma ANOVA “one way”.

Os diferentes níveis de cada fator significativo foram analisados pelo teste de Tukey de comparação múltipla *a posteriori* para verificação da dominância estocástica entre as médias (ZAR, 2010).

Embora no geral a ANOVA não deva ser utilizada para uma variável resposta expressa em números (como no caso, a abundância numérica), em alguns casos, a grande amplitude de variação observada permitiu sua utilização.

Também foram avaliadas as diferenças sazonais e espaciais das abundâncias numéricas e em peso por guildas tróficas e de ocupação de habitat (relativa aos tipos de habitats frequentados por cada espécie) através de ANOVAs “two way” onde os fatores foram os pontos de coleta (P), faixas batimétricas (FX) e localidade (LO), além das quatro estações do ano (EA) entre os valores de abundância numérica e em peso das categorias pré-estabelecidas. No caso da abundância numérica, quando a amplitude de variação foi pequena (0-8), não permitindo a aproximação da variável discreta em contínua, foi utilizado o teste de

Kruskal-Wallis por fatores separados. Os fatores significativos foram analisados pelo teste de Dunn de comparação múltipla *a posteriori* para evidenciar as diferenças entre as médias ajustadas. Quando a amplitude de variação foi muito pequena (0-3), não realizamos tais análises, pois nesses casos ocorrem muitos empates o que compromete a robustez do teste (ZAR, 2010).

Para verificar a similaridade da ictiofauna entre os pontos amostrais, faixas batimétricas, localidades e estações climáticas foram realizadas análises de agrupamento (*cluster*) exploratórias através do software PAST (*Palaeontological Statistics* versão 2.17, HAMMER *et al.* 2001). Assim, foram consideradas as combinações de diferentes funções de ligação (UPGM, *single linkage* e método de Ward) e várias métricas (Gower, Euclidiana, Correlação, Simpson, Bray-Curtis, Coseno, Morisita, Horn, Hamming, Chord, Manhattan e Kimura) escolhendo aquela que melhor se adequou ao que se espera dos dados baseado na experiência deste autor e/ou com o maior coeficiente de correlação cofenética (r_{cof}) (ROMESBURG, 1984).

A similaridade da composição foi avaliada através do índice de Jaccard (S_j), onde: M = número de espécies comuns entre as áreas/períodos X e Y; N = número de espécies exclusivas nas áreas/períodos X e Y:

$$S_j = \frac{M}{(M + N)}$$

Parte dos exemplares capturados foi tombado como material testemunho na Coleção Científica Regional de Peixes da Costa da Mata Atlântica do Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC-UNISANTA).

Os dados abióticos: profundidade, granulometria, matéria orgânica, temperatura (superfície e fundo), salinidade (superfície e fundo), condutividade (superfície e fundo), turbidez (superfície e fundo), potencial hidrogeniônico (superfície e fundo) e oxigênio dissolvido (superfície e fundo) foram avaliados através de ANOVAs “*two way*” onde os fatores foram os pontos de coleta (P), faixas batimétricas (FX) e localidade (LO), além das quatro estações do ano (EA), sendo realizadas separadamente entre dados de superfície e fundo. Devido a ausência de réplicas, não foi possível testar a interação entre os dois fatores nas ANOVAs “*two way*” (utilizando os pontos de coleta como fatores). Também não foi possível avaliar as variações sazonais e espaciais da pluviometria devido aos dados obtidos representarem toda a área de estudo durante cada período climático. Desta forma, os valores observados devem ser considerados como numéricos médios sem desvio padrão.

Os dados abióticos de superfície e fundo foram analisados individualmente através do coeficiente de correlação para verificar a eficiência do pareamento, com base na sua significância. Posteriormente, quando o pareamento foi eficiente (r significativo a nível $p < 0,05$), os dados abióticos de superfície e fundo foram avaliados pelo teste t pareado e quando não significativos foram avaliados pelo teste t não pareado.

Com base nos resultados das análises de variância dos dados abióticos, acerca das variações sazonais e espaciais nos três tratamentos realizados (pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades), foram identificados os dados abióticos que não apresentaram variações significativas. Assim, utilizando apenas os dados abióticos com variações significativas, nos seis pontos amostrais e quatro períodos climáticos ($n=24$) foi realizada uma análise de componentes principais (ACP).

Foi realizada uma análise de correspondência canônica (ACC) utilizando os dados de abundância numérica das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitats, juntamente com os dados abióticos (com variações sazonais e/ou espaciais significativas), sendo estes distribuídos nos seis pontos amostrais durante os quatro períodos climáticos ($n=24$). As CCAs utilizando os índices de diversidade analisados (H'_N , H'_P , H'_{TRN} , H'_{TRP} , H'_{HtN} , H'_{HtP} , H'_{FunN} e H'_{FunP}) não foram apresentadas devido a sobreposição dos dados e consequente inviabilização de interpretação. A definição dos grupos foi realizada com base em análises exploratórias de agrupamento (*cluster*) utilizando os valores dos *scores*, através do software PAST. Assim, foram consideradas as combinações de diferentes funções de ligação e várias métricas, escolhendo aquela que melhor se adequou ao esperado dos dados, baseado na experiência deste autor e/ou com o maior coeficiente de correlação cofenética (r_{cof}) (ROMESBURG, 1984).

Os dados sobre desenvolvimento gonadal por estações climáticas não foram analisados devido a dominância de exemplares imaturos.

Todos os cálculos foram executados pelo programa PAST (*Palaeontological Statistics* versão 2.17 e 3.0, HAMMER *et al.* 2001) e SYSTAT 11 (HILBE, 2005).

4 RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA:

4.1.1 Dados Gerais

Foram capturadas 57 espécies pertencentes a 47 gêneros, 28 famílias, 18 ordens e duas classes (Tab. 06). Chonchrichthyes representou apenas 5,3% das espécies, 6,4% dos gêneros, 12,0% das famílias e 16,7% das ordens. Perciformes apresentou o maior número de famílias (n=4), seguido por Pleuronectiformes e Clupeiformes (n=3), e Tetraodontiformes, Pristiformes e Scombriformes (n=2). Sciaenidae apresentou o maior número de espécies (n=15), seguida de Ariidae (n=4), Carangidae (n=4), Achiridae (n=3), Gerreidae (n=3), Haemulidae (n=3), Tetraodontidae (n=3), Paralichthyidae (n=2) e as demais famílias uma espécie cada (Fig. 2).

TABELA 06 - Ordens, famílias, espécies organizadas em ordem sistemática segundo Nelson *et al.* (2016); abundância numérica relativa (AbN%), abundância em peso relativa (AbP%), escala de Dajoz (ED), sendo: Ad (acidental), Ac (acessória) e Co (constante); guildas de ocupação de habitat (Ht), sendo: M (marinho), B (estuarino) e F (dulcícola); guildas tróficas (G.T.), sendo: CAR (carnívoro), DET (detritívoro), INV (invertívoro), ONI (onívoro), PIS (piscívoro) e PLA (planctívoro); importância econômica (R\$), sendo: sem valor econômico (N), utilizado para aquarofilia (Q), utilizado como alimento (A) e (*) quando proibida pela IN 202/2008 (IBAMA, 2008), porém comercializada (GURJÃO & LOTUFO, 2018); distribuição geográfica (DG), sendo: circuntropical (CT), transatlântica: em ambos lados do Oceano Atlântico (CT), Atlântico ocidental: Norte e Sudoeste (WA), Atlântico sul-ocidental: Norte do Brasil a Argentina (SWA), Província zoogeográfica argentina: do Sudeste do Brasil até a Argentina (SSWA), Caribe: Flórida- USA à Venezuela (Ca), Província brasileira: área entre o Delta do Orinoco- Venezuela à Santa Catarina- Brasil (Br), Pacífico oriental (EP); status de conservação segundo legislação estadual (SMA), sendo: espécies que necessitam de diretrizes de gestão e ordenamento pesqueiro para sua conservação (ORD), quase ameaçadas (QA), dados deficientes (DD) e (+): espécie classificada como *Peprilus paru*; status de conservação segundo a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), sendo: menos preocupante (LC), vulnerável (VU), quase ameaçada (NT), dados deficientes (DD) e não avaliada (X); (¥): espécie categorizada como criticamente ameaçada segundo legislação federal brasileira (MMA, 2014); (§): espécie classificada como ameaçada segundo legislação federal brasileira (MMA, 2014); (#): espécie não descrita, porém nomeada (FISCHER, 1978).

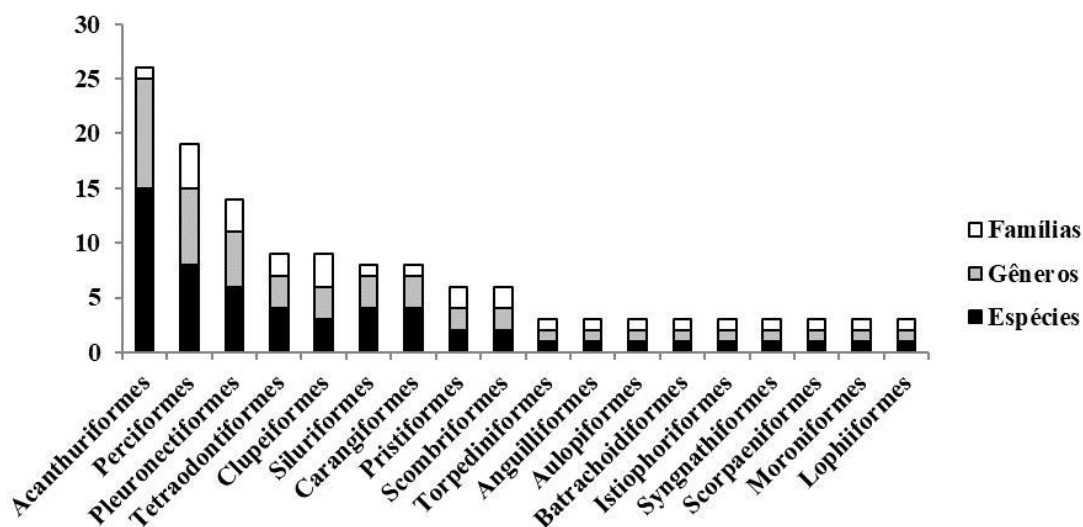
Ordem/ Família/ Espécies	AbN%	AbP%	ED	Ht	G.T.	R\$	DG	SMA	IUCN
TORPEDINIFORMES									
Narcinidae									
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	0,015	0,317	Ad	M	CAR	Q*	WA	DD	DD
PRISTIFORMES									
Rhinobatidae									
<i>Pseudobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	0,015	0,742	Ad	M	CAR	Q*	TA	ORD	NT
Gymnuridae									
<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)¥	0,010	1,923	Ad	BM	CAR	A	TA	DD	VU
ANGUILLIFORMES									
Ophichthidae									
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	0,010	0,083	Ad	M	CAR	N	WA		LC
CLUPEIFORMES									
Pristigasteridae									
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	0,472	0,083	Ac	BM	PLA	N	Ca+Br		LC
Engraulidae									
<i>Anchoa filifera</i> (Fowler, 1915)	0,005	0,001	Ad	BM	ONI	A	Ca+Br	DD	LC
Clupeidae									
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	0,005	0,021	Ad	M	PLA	A	WA	DD	LC
SILURIFORMES									
Ariidae									
<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	1,236	1,925	Co	BM	ONI	A	Br	DD	X
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	0,985	4,433	Co	FBM	CAR	A	Ca+Br		X
<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)§	0,915	0,269	Ac	BM	CAR	A	Br+SSWA	ORD	X
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	0,015	0,029	Ad	BM	ONI	A	Br+SSWA	DD	LC
AULOPIFORMES									
Synodontidae									
<i>Synodus bondi</i> Fowler, 1939	0,010	0,014	Ad	M	CAR	Q	WA		LC
BATRACHOIDIFORMES									
Batrachoididae									
<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	0,005	0,042	Ad	M	CAR	Q	SSWA	QA	X
CARANGIFORMES									
Carangidae									
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	0,015	0,006	Ad	BM	CAR	AQ	Ca+SWA		LC
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	0,266	0,062	Ad	BM	CAR	A	WA	QA	LC
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	0,025	0,012	Ad	BM	CAR	AQ	WA	QA	LC
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	0,005	0,001	Ad	BM	CAR	AQ	WA		LC
ISTIOPHORIFORMES									
Sphyraenidae									
<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	0,010	0,001	Ad	M	PIS	A	TA	DD	LC
PLEURONECTIFORMES									
Paralichthyidae									
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	0,045	0,054	Ac	FBM	ONI	N	WA	DD	LC
<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	0,111	0,068	Ac	BM	ONI	N	WA+EP	DD	LC
Achiridae									
<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940	0,005	0,009	Ad	FBM	INV	N	WA	DD	LC

Ordem/ Família/ Espécies	AbN%	AbP%	ED	Ht	G.T.	R\$	DG	SMA	IUCN
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,216	0,428	Ac	FBM	INV	Q	WA	DD	LC
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	0,171	0,197	Co	FBM	INV	N	Ca+Br	DD	LC
Cynoglossidae									
<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	0,307	0,394	Ac	BM	INV	N	Ca+SWA	DD	LC
SYNGNATHIFORMES									
Dactylopteridae									
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	0,020	0,025	Ad	M	CAR	Q	TA		LC
SCOMBRIFORMES									
Trichiuridae									
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	0,070	0,233	Ad	BM	CAR	A	CT		LC
Stromateidae									
<i>Peprilus xanthurus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	0,101	0,016	Ac	M	CAR	A	SWA	DD+	X
PERCIFORMES									
Centropomidae									
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	0,025	0,439	Ad	FBM	CAR	A	WA	QA	LC
Gerreidae									
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	0,060	0,143	Ad	FBM	DET	A	Ca+Br		LC
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	0,005	0,007	Ad	FBM	DET	N	WA+EP		LC
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	0,050	0,043	Ad	FBM	DET	N	WA	DD	LC
Serranidae									
<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	0,005	0,037	Ad	M	CAR	Q*	Ca+Br		LC
Haemulidae									
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	0,362	0,493	Ac	FBM	ONI	AQ	WA	DD	LC
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	0,005	0,059	Ad	BM	CAR	AQ	Ca+SWA	QA	LC
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	0,211	0,044	Ac	BM	CAR	Q	Ca+SWA		LC
SCORPAENIFORMES									
Triglidae									
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	0,101	0,138	Ad	BM	CAR	AQ*	Ca+SWA		LC
MORONIFORMES									
Ephippidae									
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	0,015	0,045	Ad	FBM	INV	AQ	WA		LC
ACANTHURIFORMES									
Sciaenidae									
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> (Metzelaar, 1919)	0,618	0,172	Ad	M	INV	N	Ca+Br		LC
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	0,010	0,010	Ad	BM	CAR	A	Ca+SWA	QA	LC
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	0,045	0,242	Ad	BM	CAR	A	Ca+Br	DD	LC
<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	0,241	0,475	Ac	BM	CAR	A	Ca+Br	QA	LC
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	1,905	0,922	Co	BM	CAR	A	Ca+Br		LC
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	2,010	2,301	Co	FBM	CAR	A	Ca+Br		LC
<i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880)	0,186	0,350	Ac	BM	CAR	A	Br+SSWA	ORD	X
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	0,131	0,218	Ac	FBM	CAR	AQ	WA	QA	LC
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	0,387	1,440	Co	FBM	CAR	A	Ca+SWA	ORD	LC
<i>Nebris microps</i> Cuvier, 1830	0,362	1,068	Ad	BM	INV	A	Br	DD	LC
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	5,192	9,066	Co	BM	INV	AQ	Ca+SWA	QA	LC
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	8,408	5,666	Co	BM	ONI	N	Br		X

Ordem/ Família/ Espécies	AbN%	AbP%	ED	Ht	G.T.	R\$	DG	SMA	IUCN
<i>Stellifer</i> sp.B #	1,970	0,579	Co	BM	ONI	N	Br		X
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	71,091	63,873	Co	BM	ONI	N	Br+SSWA		LC
<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	1,332	0,743	Co	BM	ONI	N	Br	DD	DD
LOPHIIFORMES									
Ogcocephalidae									
<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	0,010	0,001	Ad	M	INV	Q	Ca+SWA		X
TETRAODONTIFORMES									
Tetraodontidae									
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	0,005	0,003	Ad	BM	CAR	AQ	TA	DD	LC
<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	0,161	0,018	Ad	BM	INV	Q	Ca+Br	DD	LC
<i>Sphoeroides tyleri</i> Shipp, 1972	0,005	0,005	Ad	M	INV	N	Br	DD	LC
Diodontidae									
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	0,025	0,014	Ac	M	INV	Q	SWA	DD	LC

Fonte: autor

FIGURA 2 - Gráfico da representatividade taxonômica, em número, das ordens de peixes capturados na Baía de Santos, SP – Brasil.

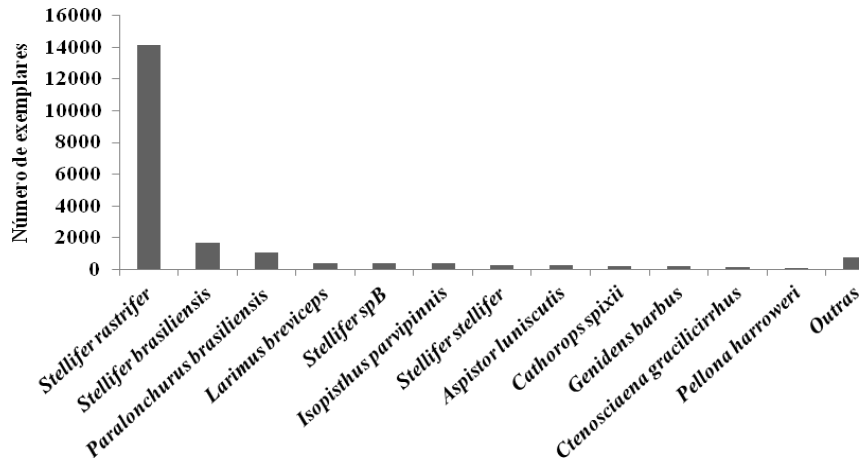


Fonte: autor

No total foram capturados 19897 exemplares, sendo as cinco famílias com maior abundância: Sciaenidae (n=18681), Ariidae (n=627), Haemulidae (n=115), Pristigasteridae (n=94) e Achiridae (n=78) representando 98,5%. As espécies mais abundantes foram: *S. rastrifer* (n=14145), *S. brasiliensis* (n=1673) e *P. brasiliensis* (n=1033) responsáveis por 71,1% (Fig. 3). Considerando a abundância em peso foram obtidos 335032,2g, sendo as cinco famílias com maior representatividade: Sciaenidae (291892,1g), Ariidae (22303,7g), Gymnuridae (6441,6g), Rhinobatidae (2485,1g) e Achiridae (2124,6g) perfazendo 97,1%. As

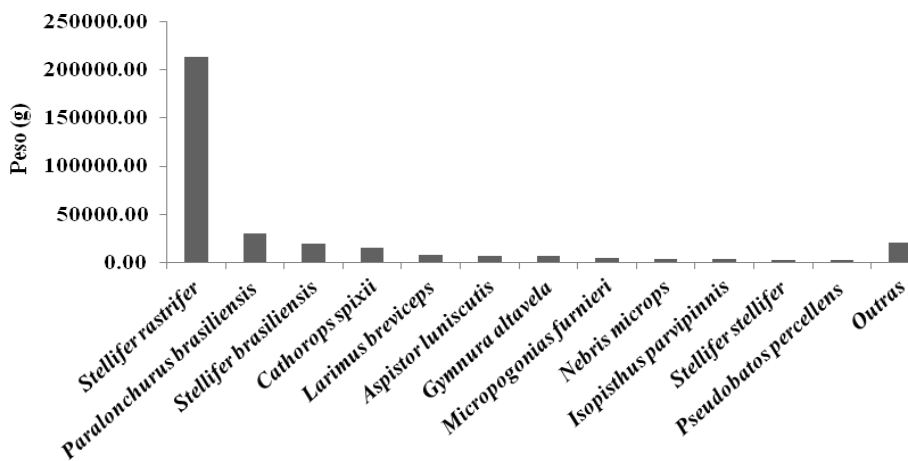
espécies com maior representatividade em peso foram: *S. rastrifer* (213993,9g), *P. brasiliensis* (30.374,8g), *S. brasiliensis* (18981,3g), *C. spixii* (14853,3g) e *L. breviceps* (7708,3g) perfazendo 85,3% (Fig. 4).

FIGURA 3 – Gráfico da abundância numérica das 12 espécies mais representativas capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.



Fonte: autor

FIGURA 4 - Gráfico da abundância em peso das 12 espécies mais representativas capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.



Fonte: autor

Ao longo do estudo, o número de espécies apresentou média de 15,8±4,81 (n=24), sendo os maiores valores observados (23) nos P3 e P4 no verão e P5 na primavera, e o menor

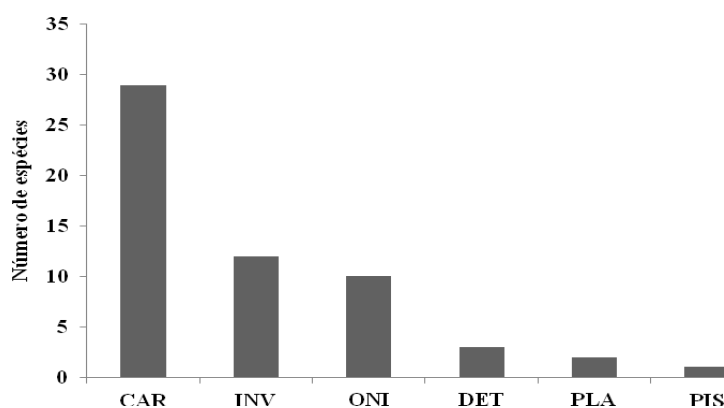
(5) no P2 no outono. Doravante, o número imediatamente seguinte a “±” expressa o desvio padrão. A abundância numérica teve média de $829,0 \pm 687,18$ ($n=24$), sendo o maior valor observado no P4 no verão (2988) e o menor no P2 no outono (37). A abundância em peso apresentou média de $13959,7 \pm 10961,36g$ ($n=24$), sendo o maior valor registrado no P4 no verão (37798,4g) e o menor no P2 no outono (681,2g).

Considerando a frequência de ocorrência observamos que 19,3% das espécies são constantes, 57,9% são acidentais e 22,8% são acessórias. Nenhuma espécie ocorreu em todos os pontos amostrais em todas as estações climáticas, porém as mais frequentes foram *P. brasiliensis* (91,7%), *S. brasiliensis* (87,5%), *S. rastrifer* (87,5%), *S. sp.B* (70,8%) e *M. furnieri* (66,7%).

Através da classificação das guildas de ocupação de habitats pelas espécies capturadas observamos que 24,6% podem ser consideradas eurihalinas, 50,9% utilizam águas estuarinas e marinhas e 24,6% ocupam o ambiente marinho, ou estão presentes nos estuários apenas durante o período de maré cheia.

Pouco mais da metade das espécies capturadas (50,9%) são carnívoras, 21,0% invertívoras, 17,5% onívoras, 5,4% detritívoras, 3,5% planctívoras e 1,7% piscívoras (Fig. 5).

FIGURA 5 – Gráfico dos hábitos alimentares das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.



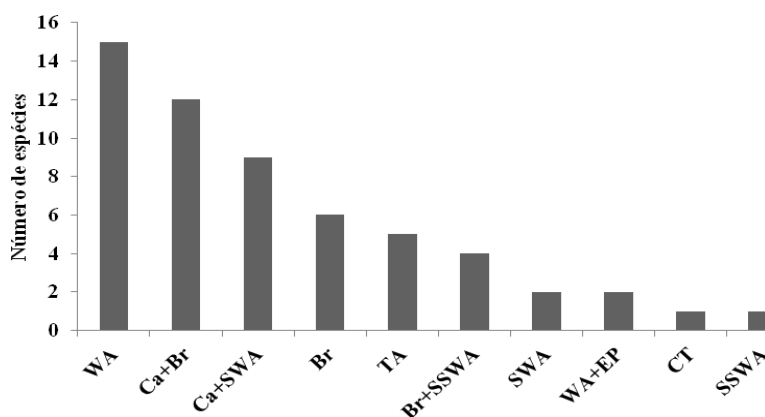
Fonte: autor

De acordo com os critérios adotados pela *Internacional Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2019), verificamos que 77,2% das espécies capturadas estão caracterizadas como pouco preocupantes, 3,5% como dados deficientes, 1,7% como vulneráveis, 1,7% como

quase ameaçadas e 15,8% não foram avaliadas. Com base na legislação federal brasileira (MMA, 2014) observamos que apenas *G. altavela* e *G. barbuis* possuem algum grau de ameaça, sendo consideradas criticamente ameaçada e ameaçada, respectivamente. Através da legislação estadual (SMA, 2014) observamos que 7,0% das espécies necessitam de diretrizes de gestão e ordenamento pesqueiro para sua conservação, 15,8% estão quase ameaçadas e 40,3% possuem dados deficientes para avaliação de seu status de conservação.

A maior parte (26,3%) das espécies capturadas durante o estudo são distribuídas ao longo do oceano Atlântico (WA), seguida por 21,0% (Ca+Br), 15,8% (Ca+SWA), 10,5% (Br), 8,8% (TA), 7,0% (Br+SSWA), 3,5% (SWA), 3,5% (WA+EP), 1,7% (CT) e 1,7% (SSWA) (Fig. 6).

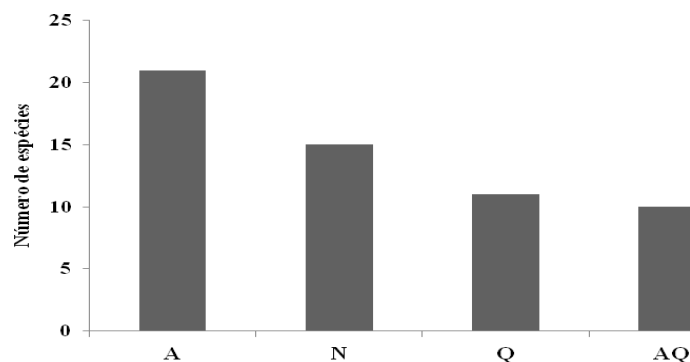
FIGURA 6 - Padrões de distribuição das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil.



Fonte: autor

Em relação a importância econômica, 26,3% não apresentam valor comercial, 36,8% são utilizadas para alimentação, 19,3% para aquarofilia e 17,5% são utilizadas tanto para alimentação quanto para a aquarofilia (Fig. 7).

FIGURA 7 – Gráfico da importância econômica das espécies capturadas na Baía de Santos, SP - Brasil. A: alimentação, N: sem valor comercial, Q: aquarofilia, AQ: alimentação e aquarofilia.



Fonte: autor

4.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

Considerando a distribuição das espécies por pontos amostrais observamos a maior representatividade no P4 (n=36), seguido por P5 (n=35), P6 (n=34), P3 (n=32) e P1 (n=31). No total, 12 espécies ocorreram em todos os pontos (*A. luniscutis*, *G. barbatus*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *M. americanus*, *M. furnieri*, *N. microps*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *S. sp.B*, *S. rastrifer* e *S. stellifer*). Ocorreram cinco espécies exclusivas ao P4 (*A. declivis*, *N. brasiliensis*, *O. gomesii*, *R. randalli* e *S. tyleri*), três ao P5 (*C. jamaicensis*, *E. argenteus* e *T. carolinus*), três ao P1 (*H. cluapola*, *L. laevigatus* e *O. saliens*), duas ao P6 (*O. vespertilio* e *P. porosissimus*), uma ao P3 (*A. filifera*) e uma ao P2 (*O. ruber*). No geral, a similaridade da composição por ponto amostral foi alta, sendo o maior valor observado (60%) entre P5 e P6 e o menor (39%) entre P2 e P4 (Tab. 07).

TABELA 07 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre os pontos amostrais.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1	100%	51%	54%	56%	57%	51%
P2		100%	54%	39%	47%	59%
P3			100%	48%	60%	57%
P4				100%	61%	59%
P5					100%	64%
P6						100%

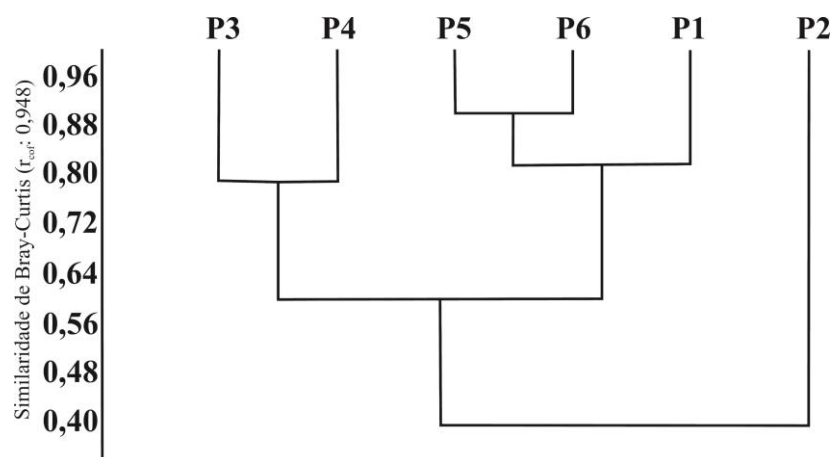
Fonte: autor

A maior abundância numérica ocorreu no P4 (n=6048), seguido por P3 (n=4571), P1 (n=3034), P6 (n=2558), P5 (n=2506) e P2 (n=1180), sendo as cinco espécies com maior

representatividade no P1: *S. rastrifer* (n=2012), *S. sp.B* (n=216), *S. brasiliensis* (n=177), *S. stellifer* (n=155) e *A. luniscutis* (n=90); P2: *S. rastrifer* (n=624), *S. brasiliensis* (n=280), *S. sp.B* (n=50), *G. barbuis* (n=38) e *L. breviceps* (n=31); P3: *S. rastrifer* (n=3886), *I. parvipinnis* (n=155), *C. spixii* (n=97), *P. brasiliensis* (n=84) e *S. stellifer* (n=53); P4: *S. rastrifer* (n=3749), *S. brasiliensis* (n=998), *P. brasiliensis* (n=503), *L. breviceps* (n=277) e *I. parvipinnis* (n=134); P5: *S. rastrifer* (n=1940), *P. brasiliensis* (n=191), *I. parvipinnis* (n=68), *S. brasiliensis* (n=62) e *S. sp.B* (n=55); P6: *S. rastrifer* (n=1934), *P. brasiliensis* (n=151), *C. gracilicirrhus* (n=120), *S. brasiliensis* (n=116) e *H. corvinaeformis* (n=29).

O padrão de distribuição da abundância numérica das espécies entre os pontos amostrais foi melhor explicado através da análise de agrupamento utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a similaridade de Bray-Curtis. ($r_{\text{cof}} = 0,948$). Através do dendrograma (Fig. 8) podemos observar a formação de dois grupos principais, sendo o primeiro composto pelos pontos 3 e 4 (maiores abundâncias), e o segundo entre os pontos 5 e 6. Também é possível observar que o ponto 1 apresenta maior similaridade com o segundo grupo, e o ponto 2 difere dos demais devido a baixa abundância numérica.

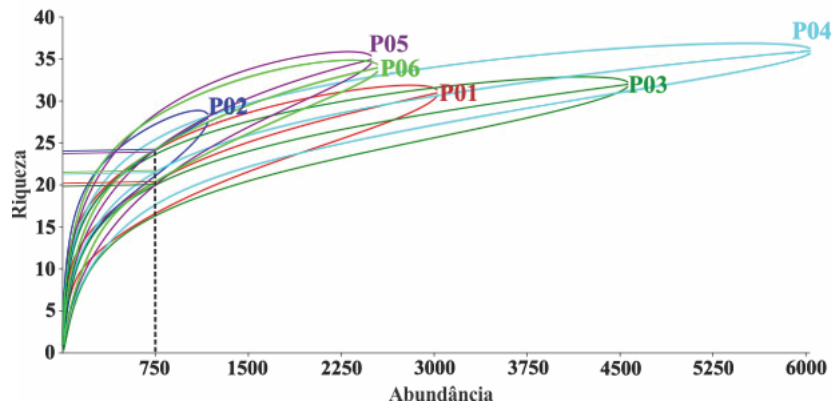
FIGURA 8 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre os pontos amostrais utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a similaridade de Bray-Curtis ($r_{\text{cof}} = 0,948$).



Fonte: autor

As curvas de rarefação utilizando a abundância numérica não evidenciaram diferenças entre a riqueza específica em relação aos pontos amostrais, com base em 750 exemplares. Observa-se a sobreposição entre todos os intervalos de confiança, evidenciando a não diferenciação estatística da riqueza entre os pontos (Fig. 9).

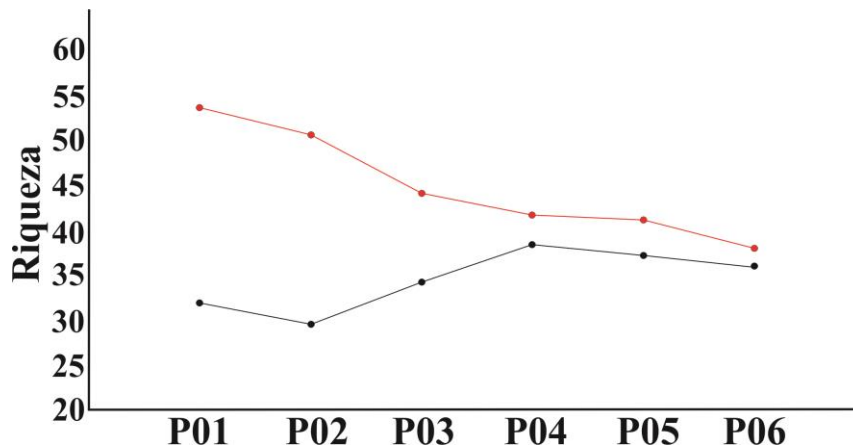
FIGURA 9 – Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica por pontos amostrais.



Fonte: autor.

Com base nos resultados do estimador de Chao1, observa-se que a maior diferença entre a riqueza estimada e a observada ficou localizada nos pontos 01 e 02, ambos com 22,5 espécies, assim como o ponto 06 apresentou a menor diferença (4 espécies) (Fig. 10).

FIGURA 10 – Representação gráfica da riqueza estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos) e observada (círculos pretos).



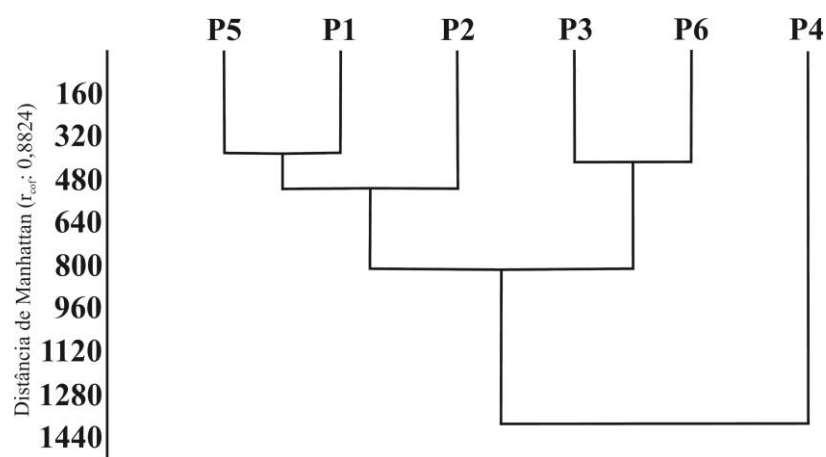
Fonte: autor.

Considerando a abundância em peso observamos que P4 foi mais representativo (113580,84g), seguido pelo P3 (69899,3g), P6 (59266,2g), P1 (38126,9g), P5 (33931,6g) e P2 (20227,3g). As cinco espécies com maior representatividade em peso no P1 foram: *S. rastrifer* (19993,9g), *C. spixii* (6837,6g), *S. brasiliensis* (1842,6g), *P. brasiliensis* (1797,9g) e *S. stellifer* (1346,8g); P2: *S. rastrifer* (9483,1g), *S. brasiliensis* (4195,9g), *L. breviceps*

(1965,8g), *P. percellens* (1397,9g) e *P. brasiliensis* (491,9g); P3: *S. rastrifer* (50849,8g), *C. spixii* (6407,7g), *P. brasiliensis* (2961,3g), *N. microps* (1483,2g) e *I. parvipinnis* (1224,9g); P4: *S. rastrifer* (63102,1g), *P. brasiliensis* (17838,5g), *S. brasiliensis* (9562,5g), *G. altavela* (5300g) e *L. breviceps* (3394,6g); P5: *S. rastrifer* (24506,8g), *P. brasiliensis* (3869,3g), *A. luniscutis* (716,9g), *N. microps* (698,7g) e *I. parvipinnis* (604,9g); P6: *S. rastrifer* (46058,3g), *P. brasiliensis* (3416,0g), *M. furnieri* (2164,8g), *S. brasiliensis* (1889,5g) e *A. luniscutis* (1325,9g).

A análise de agrupamento considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre os pontos amostrais foi melhor explicada através da função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Manhattan ($r_{\text{cof}} = 0,8824$), embora a distância da corda tenha apresentado menor distorção dos dados ($r_{\text{cof}} = 0,9584$). Através do dendrograma (Fig. 11) podemos observar a formação de dois grupos principais, sendo o primeiro composto pelos pontos 1 e 5 (maior similaridade), juntamente com o ponto 2 (grupo caracterizado pelas menores abundâncias); o segundo grupo foi composto pelos pontos 3 e 6 (grande representatividade em peso) e diferindo dos dois grupos formados, o ponto 4 (maior representatividade em peso).

FIGURA 11 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre os pontos amostrais utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Manhattan ($r_{\text{cof}} = 0,8824$).



Fonte: autor

Durante o verão ocorreu o maior número de espécies ($n=47$), seguido pela primavera ($n=33$), inverno ($n=28$) e outono ($n=26$). No total, 20 espécies ocorreram em todas as estações climáticas (*A. lineatus*, *A. luniscutis*, *C. spixii*, *C. spilopterus*, *C. nobilis*, *G. barbatus*, *I.*

parvipinnis, *L. breviceps*, *M. atricauda*, *M. furnieri*, *N. microps*, *P. brasiliensis*, *P. harroweri*, *S. brasiliensis*, *S. sp.B*, *S. rastrifer*, *S. stellifer*, *S. tessellatus*, *T. lepturus*, *T. paulistanus*). Ocorreram 15 espécies exclusivamente no verão: *A. declivis*, *A. filifera*, *C. jamaicensis*, *C. leiarchus*, *E. argenteus*, *G. genidens*, *O. vespertilio*, *O. ruber*, *P. porosissimus*, *S. setapinnis*, *S. vomer*, *S. greeleyi*, *S. guachancho*, *S. bondi* e *T. carolinus*; cinco na primavera: *C. faber*, *D. volitans*, *H. clupeola*, *L. laevigatus* e *O. saliens*; duas no outono: *N. brasiliensis* e *R. randalli*; e *S. tyleri* no inverno. No geral, a similaridade da composição por ciclo climático foi alta, sendo o maior valor (69%) observado entre outono e inverno, e o menor (46%) entre verão e outono (Tab. 08).

TABELA 08 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre os períodos climáticos.

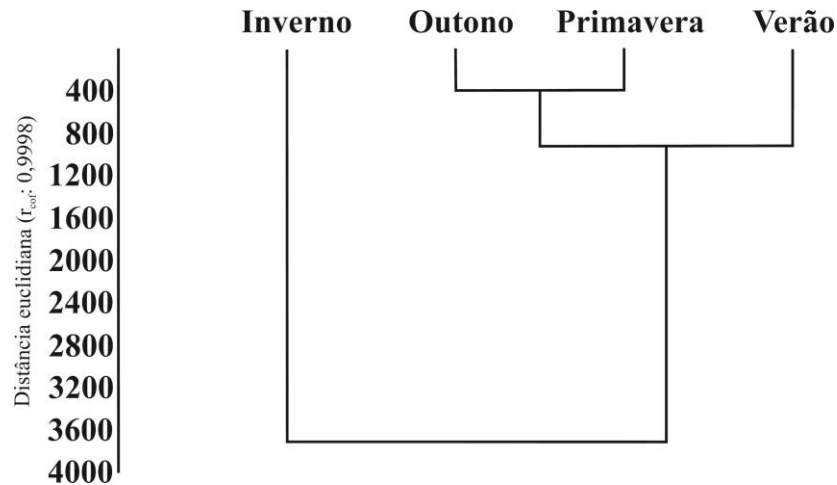
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Primavera	100%	51%	51%	61%
Verão		100%	46%	50%
Outono			100%	69%
Inverno				100%

Fonte: autor

A maior abundância numérica ocorreu no inverno (n=7385), seguido pelo verão (n=5377), outono (n=3614) e primavera (n=3521), sendo as cinco espécies com maior representatividade durante a primavera: *S. rastrifer* (n=2599), *P. brasiliensis* (n=406), *S. brasiliensis* (n=120), *G. barbuis* (n=81) e *S. sp.B* (n=41); verão: *S. rastrifer* (n=2715), *S. brasiliensis* (n=924), *P. brasiliensis* (n=405), *L. breviceps* (n=328) e *I. parvipinnis* (n=243); outono: *S. rastrifer* (n=2549), *A. luniscutis* (n=202), *S. brasiliensis* (n=201), *S. stellifer* (n=127) e *P. brasiliensis* (n=102); e inverno: *S. rastrifer* (n=6282), *S. brasiliensis* (n=428), *S. sp.B* (n=250), *P. brasiliensis* (n=120) e *C. nobilis* (n=66).

O padrão de distribuição da abundância numérica das espécies entre os períodos climáticos foi melhor explicado através da análise de agrupamento utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana ($r_{\text{cof}} = 0,99988$). Através do dendrograma (Fig. 12) podemos observar a formação de um grupo composto pelo outono e primavera (menores abundâncias) e posteriormente a este, o verão. Também é possível observar que o inverno difere dos demais períodos devido sua grande abundância numérica.

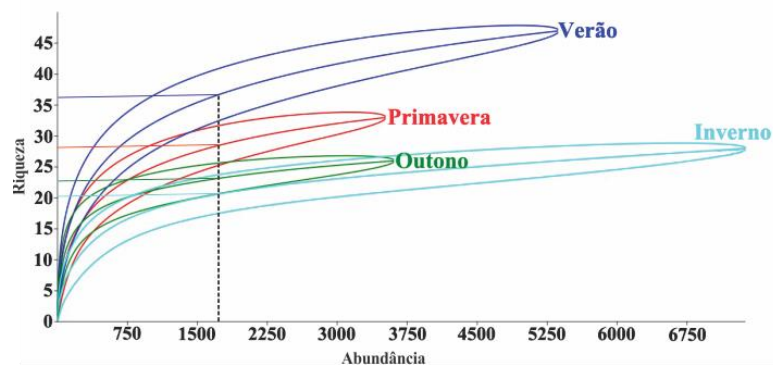
FIGURA 12 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre as estações climáticas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana ($r_{\text{cof}} = 0,9998$).



Fonte: autor

As curvas de rarefação utilizando a abundância numérica entre os períodos climáticos evidenciaram diferenças na riqueza específica com base em 1800 exemplares. Observa-se que o verão não apresentou sobreposição com nenhuma outra estação climática, sendo então diferenciada das demais, assim como a primavera também não apresentou sobreposição com o inverno (Fig. 13).

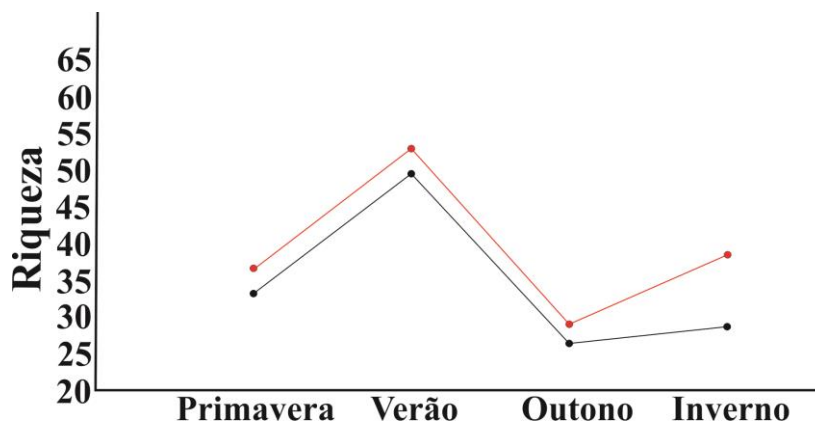
FIGURA 13 - Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre períodos climáticos.



Fonte: autor.

Com base nos resultados do estimador de Chao1, observa-se que a maior diferença entre a riqueza estimada e a observada ocorreu no inverno (10,5 espécies), assim como o outono apresentou a menor diferença (3 espécies) (Fig. 14).

FIGURA 14 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).

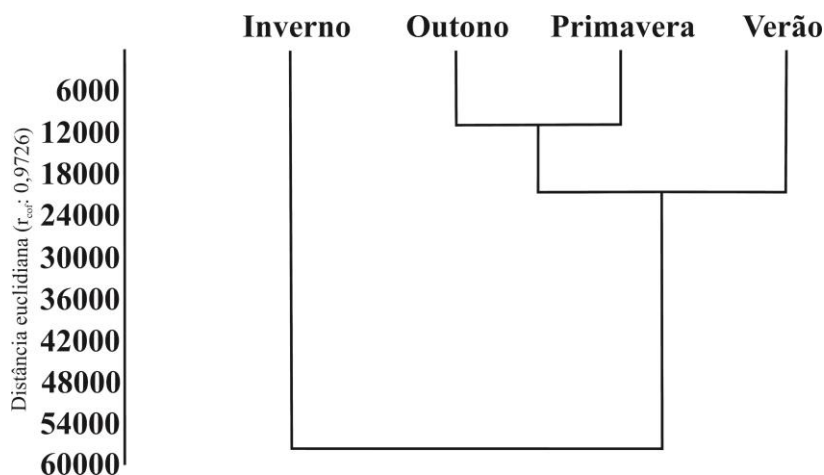


Fonte: autor.

Considerando a abundância em peso observamos que o inverno foi mais representativo (119435,3g), seguido pelo verão (83602,7g), primavera (66549,5g) e outono (65444,6g). As cinco espécies com maior representatividade em peso durante a primavera foram: *S. rastrifer* (42043,2g), *P. brasiliensis* (9695,8g), *G. altavela* (5300g), *C. spixii* (1811,5g) e *N. microps* (1275,1g); verão: *S. rastrifer* (30730,5g), *P. brasiliensis* (14290,8g), *C. spixii* (11309,7g), *S. brasiliensis* (8167,2g) e *L. breviceps* (3955,7g); outono: *S. rastrifer* (45081g), *A. luniscutis* (4142,3g), *S. brasiliensis* (2873,6), *P. brasiliensis* (2254,1g) e *C. virescens* (1348,2g); e inverno: *S. rastrifer* (96138,8g), *S. brasiliensis* (6969,2g), *P. brasiliensis* (4134,2g), *L. breviceps* (2264,7g) e *C. nobilis* (1465,3g).

A análise de agrupamento considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre os períodos climáticos foi melhor explicada através da função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana (rcof = 0,9726), embora a distância de Hamming tenha apresentado uma distorção dos dados (rcof = 0,9909), ligeiramente maior. Através do dendrograma (Fig. 15) podemos observar a formação de um grupo principal composto pelo outono e primavera (menores abundâncias), e posteriormente o verão. Também é possível observar que o inverno (maior representatividade em peso) difere dos demais períodos.

FIGURA 15 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre as estações climáticas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância euclidiana ($r_{\text{cor}} = 0,9726$).



Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 47,5% da variabilidade de ABN, embora o efeito dos pontos e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 09). No geral, a ANOVA não é indicada para analisar variável resposta expressa em números, porém ela foi aplicada neste caso, devido a grande amplitude de variação observada (2951 exemplares), sendo o maior valor de ABN registrado no P4 durante o verão (2988 exemplares) e o menor no P2 durante o outono (37 exemplares).

TABELA 09 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,6892$ e $R^2=0,47504$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+06	3	5,52E+05	1,3917	0,2838
P	3,73E+06	5	7,46E+05	1,8797	0,1578
Erro	5,95E+06	15	3,97E+05		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de abundância numérica (ABN) e os pontos de coleta, e observamos que estes explicaram

32,9% da variabilidade dos dados testados (Tab. 10), embora seu efeito não tenha sido significativo ($p=0,171$).

TABELA 10 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e os pontos de coleta (P) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,574$ e $R^2=0,329$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	3,73E+09	5	7,46E+08	1,765	0,171
Erro	7,61E+09	18	4,23E+08		

Fonte: autor

Utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 59,6% da variabilidade de ABP, embora o efeito das estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 11).

TABELA 11 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,7720$ e $R^2=0,5960$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,17E+08	3	1,06E+08	1,3623	0,2922
P	1,40E+09	5	2,80E+08	3,608	0,0242
Erro	1,16E+09	15	7,77E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial os efeitos dos pontos amostrais. Assim observamos que os pontos explicaram 48,6% da variabilidade de ABP (Tab. 12).

TABELA 12 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e os pontos amostrais (P). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6971 e R²=0,4859.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	1,40E+09	5	2,80E+08	3,4034	0,02441
Erro	1,48E+09	18	8,23E+07		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou a diferença estatística significativa entre as médias de P2 e P4 (p=0,01970) (Tab. 13).

TABELA 13 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABP) por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	P4	P3	P6	P1	P5	P2
Média	2,84E+09 ^a	1,75E+09 ^{a,b}	1,48E+09 ^{a,b,c}	9,53E+08 ^{a,b,c,d}	8,48E+08 ^{a,b,c,d,e}	5,06E+08 ^{b,c,d,e}
EP	4,54E+08	4,54E+08	4,54E+08	4,54E+08	4,54E+08	4,54E+08
N	4	4	4	4	4	4

Fonte: autor

4.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

O número de espécies foi maior na faixa mediana de profundidade (n=46), seguida pela faixa com mais profunda (n=42) e faixa rasa (n=39). No total, 30 espécies ocorreram em todas as faixas de profundidade, sendo elas: *A. lineatus*, *A. luniscutis*, *C. spixii*, *C. parallelus*, *C. spilopterus*, *C. nobilis*, *C. virescens*, *D. volitans*, *D. rhombeus*, *E. crossotus*, *E. gula*, *G. barbatus*, *H. corvinaeformis*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *M. atricauda*, *M. americanus*, *M. furnieri*, *N. microps*, *P. brasiliensis*, *P. harroweri*, *P. xanthurus*, *P. punctatus*, *S. greeleyi*, *S. brasiliensis*, *S. sp.B*, *S. rastrifer*, *S. stellifer*, *S. tessellatus* e *T. paulistanus*. Ocorreram quatro espécies exclusivas a faixa de menor profundidade: *H. clupeola*, *L. laevigatus*, *O. saliens* e *O. ruber*; oito em profundidade mediana: *A. declivis*, *A. filifera*, *G. genidens*, *G. altavela*, *N. brasiliensis*, *O. gomesii*, *R. randalli* e *S. tyleri*; e cinco na faixa de maior profundidade: *C. jamaicensis*, *E. argenteus*, *O. vespertilio*, *P. porosissimus* e *T. carolinus*. No geral, a similaridade da composição por faixa de profundidade foi alta, sendo o maior valor (66%)

observado ocorreu entre as faixas de maior profundidade, e o menor (63%) entre as faixas mais rasas (Tab. 14).

TABELA 14 - Índice de similaridade de Jaccard (%) calculado para a composição de espécies entre as faixas batimétricas.

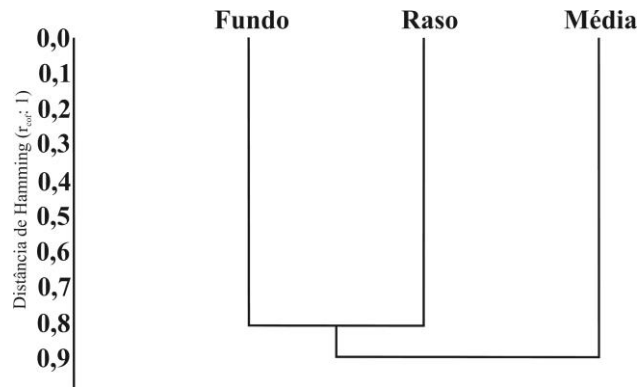
	Rasa	Média	Profunda
Rasa	100%	63%	65%
Média		100%	66%
Profunda			100%

Fonte: autor

A maior abundância numérica ocorreu na faixa de profundidade mediana (n=10619), seguida pela faixa com maior profundidade (n=5064), e menor profundidade (n=4214), sendo as cinco espécies com maior representatividade na faixa rasa: *S. rastrifer* (n=2636), *S. brasiliensis* (n=547), *S. sp.B* (n=266), *S. stellifer* (n=180) e *G. barbuis* (n=121); faixa mediana: *S. rastrifer* (n=7635), *S. brasiliensis* (n=1038), *P. brasiliensis* (n=587), *L. breviceps* (n=300) e *I. parvipinnis* (n=289); e faixa profunda: *S. rastrifer* (n=3874), *P. brasiliensis* (n=342), *S. brasiliensis* (n=178), *C. gracilicirrhus* (n=122) e *S. sp.B* (n=79).

O padrão de distribuição da abundância numérica das espécies entre as faixas batimétricas foi melhor explicado através da análise de agrupamento utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Hamming (rcof = 1). Através do dendrograma (Fig. 16) podemos observar a formação de um grupo composto pelas faixas raso e fundo (menores abundâncias) e separadamente a faixa de média profundidade (maior abundância).

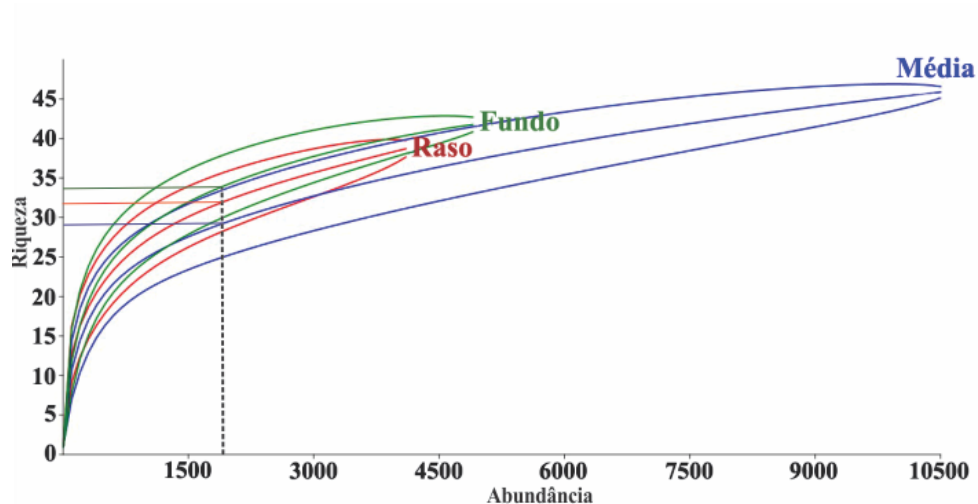
FIGURA 16 – Dendrograma considerando a distribuição da abundância numérica das espécies entre as faixas batimétricas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Hamming (rcof = 1).



Fonte: autor

As curvas de rarefação utilizando a abundância numérica entre as faixas batimétricas não demonstraram diferenças na riqueza específica com base em 2000 exemplares. Observa-se a presença de sobreposição entre todos os intervalos de confiança, evidenciando a não diferenciação estatística da riqueza entre as faixas batimétricas (Fig. 17).

FIGURA 17 - Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre as faixas batimétricas.

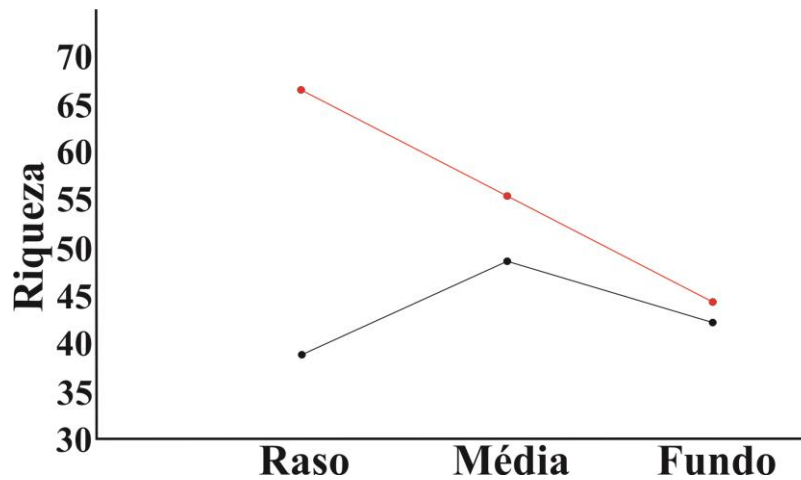


Fonte: autor.

Com base nos resultados do estimador de Chao1, observa-se que a maior diferença entre a riqueza estimada e a observada ocorreu na faixa de menor profundidade (27,5

espécies), assim como a faixa de maior profundidade apresentou a menor diferença (2,33 espécies) (Fig. 18).

FIGURA 18 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).



Fonte: autor.

Utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 63,10% da variabilidade de ABN, embora o efeito das estações climáticas e interação não tenham sido significativos (Tab. 15). Embora a ANOVA não seja indicada para analisar variável resposta expressa em números, ela foi aplicada devido a grande amplitude de variação observada (3793 exemplares), sendo o maior valor de ABN (4219 exemplares) registrado na faixa de profundidade mediana durante o verão e o menor (426 exemplares) na faixa com maior profundidade, durante a mesma estação.

TABELA 15 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,794 e R²=0,6310.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+09	3	5,52E+08	1,582	0,2450
FX	3,03E+09	2	1,51E+09	4,336	0,038
EA * FX	2,47E+09	6	4,11E+08	1,178	0,380
Erro	4,19E+09	12	3,49E+08		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 41,3% da variabilidade de ABN (Tab. 16).

TABELA 16 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,643 e R²=0,413.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+09	3	5,52E+08	1,494	0,250
FX	3,03E+09	2	1,51E+09	4,093	0,034
Erro	6,65E+09	18	3,70E+08		

Fonte: autor

Seguindo a mesma sequência, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de abundância numérica (ABN) e faixas batimétricas, e observamos que as faixas explicaram 26,7% da variabilidade dos dados testados (Tab. 17). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as faixas de menor e media profundidades (p=0,047) (Tab. 18).

TABELA 17 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,517 e R²=0,267.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	3,03E+06	2	1,51E+06	3,823	0,038
Erro	8,31E+06	21	3,96E+05		

Fonte: autor

TABELA 18 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABN) por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

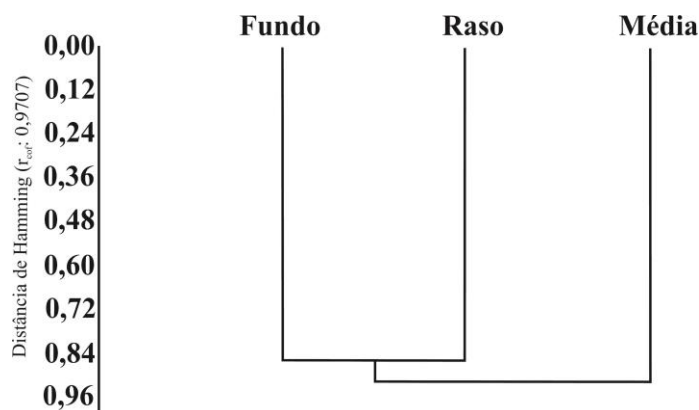
	Média	Fundo	Raso
Média	1327,375 ^a	633 ^{a,b}	526,75 ^b
EP	222,382	222,382	222,382
N	8	8	8

Fonte: autor

A abundância em peso na faixa com profundidade mediana foi mais representativa (183480,1g), seguida pela faixa mais profunda (93197,8g) e faixa rasa (58354,3g). As cinco espécies mais representativas em peso na faixa rasa foram: *S. rastrifer* (29476,9g), *C. spixii* (6837,6g), *S. brasiliensis* (6038,5g), *L. breviceps* (3295,8g) e *P. brasiliensis* (2289,8g); faixa mediana: *S. rastrifer* (113951,9g), *P. brasiliensis* (20799,8g), *S. brasiliensis* (10553,4g), *C. spixii* (7426,3g) e *G. altavela* (6441,6g); e faixa com maior profundidade: *S. rastrifer* (70565,1g), *P. brasiliensis* (7285,3g), *M. furnieri* (2589,4g), *S. brasiliensis* (2389,5g) e *A. luniscutis* (2042,9g).

A análise de agrupamento considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre as faixas batimétricas foi melhor explicada através da função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância Hamming ($r_{\text{cof}} = 0,9707$), embora a distância de Mahalanobis tenha apresentado a menor distorção dos dados ($r_{\text{cof}} = 0,9997$). Através do dendrograma (Fig. 19) podemos observar a formação de um grupo composto pelas faixas raso e fundo (menores abundâncias), e posteriormente diferindo das demais, a faixa média (maior representatividade em peso).

FIGURA 19 - Dendrograma considerando a distribuição da abundância em peso das espécies entre as faixas batimétricas utilizando a função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Hamming ($r_{\text{cof}} = 0,9707$).



Fonte: autor

Considerando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 60,0% da variabilidade de ABP, embora o efeito das estações climáticas e interação não tenham sido significativos (Tab. 19).

TABELA 19 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,775 e $R^2=0,600$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,17E+08	3	1,06E+08	1,101	0,387
FX	1,04E+09	2	5,21E+08	5,424	0,021
EA * FX	3,70E+08	6	6,17E+07	0,642	0,696
Erro	1,15E+09	12	9,61E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 47,2% da variabilidade de ABP (Tab. 20).

TABELA 20 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABN) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,687 e R²=0,472.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,17E+08	3	1,06E+08	1,250	0,321
FX	1,04E+09	2	5,21E+08	6,158	0,009
Erro	1,52E+09	18	8,46E+07		

Fonte: autor

Seguindo a mesma sequência, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de abundância em peso (ABP) e faixas batimétricas, e observamos que as faixas explicaram 36,2% da variabilidade dos dados testados (Tab. 21). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias das faixas de menor e média profundidades (p=0,008) (Tab. 22).

TABELA 21 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,601 e R²=0,362.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	1,04E+09	2	5,21E+08	5,946	0,009
Erro	1,84E+09	21	8,77E+07		

Fonte: autor

TABELA 22 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso (ABP) por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Fundo	Raso
Média	2,29E+04 ^a	1,16E+04 ^{a,b}	7,29E+03 ^b
EP	3,31E+03	3,31E+03	3,31E+03
N	8	8	8

Fonte: autor

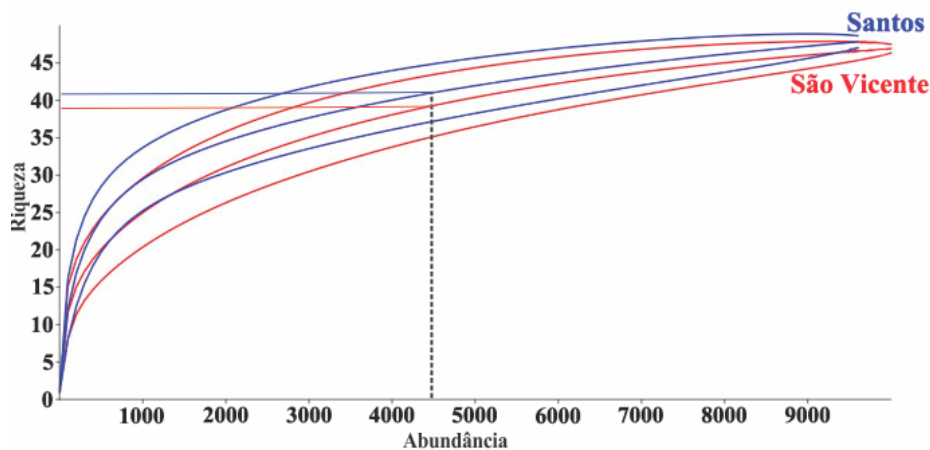
4.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

O número de espécies foi ligeiramente maior na área de Santos (n=48) e menor em São Vicente (n=47). A maior parte das espécies (66,7%) ocorreu nas duas localidades, porém 10 espécies foram exclusivas a Santos, sendo elas: *A. declivis*, *N. brasiliensis*, *O. vespertilio*, *O. gomesii*, *O. ruber*, *P. porosissimus*, *R. randalli*, *S. greeleyi*, *S. tyleri* e *S. bondi*; e nove a São Vicente: *A. filifera*, *C. jamaicensis*, *E. argenteus*, *G. genidens*, *H. clupeola*, *L. laevigatus*, *O. saliens*, *S. guachancho* e *T. carolinus*. A similaridade da composição por localidade foi alta (66,7%) evidenciando homogeneidade de espécies na Baía de Santos.

A abundância numérica foi maior em São Vicente (n=10111) e menor em Santos (n=9786). As cinco espécies mais abundantes em São Vicente foram: *S. rastrifer* (n=7838), *P. brasiliensis* (n=356), *S. sp.B* (n=302), *S. brasiliensis* (n=279) e *I. parvipinnis* (n=235), juntas representaram 89,1% do total. Em Santos as espécies mais abundantes foram: *S. rastrifer* (n=6307), *S. brasiliensis* (n=1394), *P. brasiliensis* (n=677), *L. breviceps* (n=331) e *I. parvipinnis* (n=144), juntas totalizaram 90,7%.

As curvas de rarefação utilizando a abundância numérica entre as localidades não evidenciaram diferenças na riqueza específica com base em 4500 exemplares. Observa-se a sobreposição entre os intervalos de confiança, evidenciando a não diferenciação estatística da riqueza entre as localidades (Fig. 20).

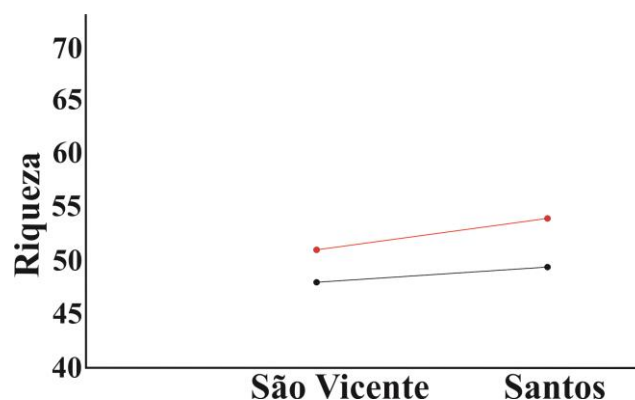
FIGURA 20 – Representação gráfica das curvas de rarefação individuais utilizando a abundância numérica entre as localidades.



Fonte: autor.

Com base nos resultados do estimador de Chao1, observa-se que a maior diferença entre a riqueza estimada e a observada ocorreu em Santos (6 espécies) e a menor em São Vicente (4 espécies) (Fig. 21).

FIGURA 21 – Representação gráfica da riqueza observada (círculos pretos) e estimada pelo índice de Chao1 (círculos vermelhos).



Fonte: autor.

Considerando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 18,3% da variabilidade de ABN, embora o efeito das localidades, estações climáticas e interação não tenham sido significativos (Tab. 23). A ANOVA não é indicada para analisar variável resposta expressa em números, porém definimos aplicá-la devido a grande amplitude de variação observada (2345 exemplares), sendo o maior valor de ABN (3744 exemplares) registrado em São Vicente durante o inverno e o menor (1399 exemplares) em Santos, durante o verão.

TABELA 23 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,427 e R²=0,183.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+06	3	5,52E+05	0,954	0,438
LO	4,40E+03	1	4,40E+03	0,008	0,932
EA * LO	4,10E+05	3	1,37E+05	0,236	0,870
Erro	9,26E+06	16	5,79E+05		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 14,7% da variabilidade de ABN, embora os efeitos da localidade e estações climáticas tenham continuado sem diferenças significativas (Tab. 24).

TABELA 24 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,383 e R²=0,147.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+06	3	5,52E+05	1,084	0,380
LO	4,40E+03	1	4,40E+03	0,009	0,927
Erro	9,67E+06	19	5,09E+05		

Fonte: autor

Seguindo a mesma sequência, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de abundância numérica (ABN) e estações climáticas, e observamos que estas explicaram 14,62% da variabilidade dos dados testados (Tab. 25), embora seu efeito não tenha sido significativo ($p=0,357$).

TABELA 25 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica (ABN) como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,382 e R²=0,146.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,66E+06	3	5,52E+08	1,141	0,357
Erro	9,68E+09	20	4,84E+08		

Fonte: autor

A abundância em peso foi numericamente maior em Santos (193074,4g) e menor em São Vicente (141957,8g). As cinco espécies com maior representatividade em peso em São Vicente foram: *S. rastrifer* (95350,4g), *C. spixii* (13829,2g), *P. brasiliensis* (8628,5g), *S. brasiliensis* (3333,5g) e *N. microps* (2439,2), totalizando 87,1% do total. Em Santos as espécies mais representativas em peso foram: *S. rastrifer* (118643,5g), *P. brasiliensis*

(21746,4g), *S. brasiliensis* (15647,9g), *L. breviceps* (5808,8g) e *G. altavela* (5300g), juntas totalizaram 86,6%.

Utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 17,3% da variabilidade de ABP, embora o efeito das localidades, estações climáticas e interação não tenham sido significativos (Tab. 26).

TABELA 26 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,416 e R²=0,173.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,17E+08	3	1,06E+08	0,710	0,560
LO	1,09E+08	1	1,09E+08	0,731	0,405
EA * LO	7,35E+07	3	2,45E+07	0,164	0,919
Erro	2,38E+09	16	1,49E+08		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 14,7% da variabilidade de ABP, embora os efeitos da localidade e estações climáticas tenham continuado sem diferenças significativas (Tab. 27).

TABELA 27 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,383 e R²=0,147.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,17E+08	3	1,06E+08	0,818	0,500
LO	1,09E+08	1	1,09E+08	0,842	0,370
Erro	2,46E+09	19	1,29E+08		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de abundância em peso (ABP) e as localidades, e observamos que estas explicaram 3,8% da variabilidade dos dados testados (Tab. 28), embora seu efeito não tenha sido significativo ($p=0,363$).

TABELA 28 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso (ABP) como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,194$ e $R^2=0,038$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	1,09E+05	1	1,09E+05	0,863	0,363
Erro	2,77E+05	22	1,26E+05		

Fonte: autor

4.2 ABUNDÂNCIA POR GUILDAS TRÓFICAS

4.2.1 Abundância Numérica

4.2.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a média da abundância numérica de carnívoros foi $64,1 \pm 92,56$ ind ($n=24$), variando entre 2 ind no P5 durante o inverno e 446 ind no P4 no verão; detritívoros ($1,0 \pm 1,99$ ind, $n=24$), variando entre 0 em vários pontos em todas as estações climáticas e 8 ind no P4 durante a primavera; invertívoros (59 ± 68 ind, $n=24$), variando entre 2 ind no P2 durante o outono e 262 ind no P4 no verão; onívoros ($701,0 \pm 616$ ind, $n=24$), variando entre 11 ind no P6 durante o verão e 2274 ind no P4 na mesma estação; planctívoros ($4,0 \pm 8,85$ ind, $n=24$), variando entre 0 em vários pontos em todas as estações climáticas e 33 ind no P1 durante o verão; e piscívoros ($0,1 \pm 0,28$ ind, $n=24$), ocorrendo apenas 1 exemplar nos P3 e P5 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que os carnívoros apresentaram maior média numérica durante o verão ($159,3 \pm 153,06$ ind, $n=6$), seguido pelo outono ($41,2 \pm 25,60$ ind, $n=6$), primavera ($33,2 \pm 21,88$ ind, $n=6$) e inverno ($22,8 \pm 12,04$ ind, $n=6$). Os detritívoros apresentaram maior representatividade na primavera ($2,2 \pm 2,99$ ind, $n=6$), seguido pelo verão ($1,5 \pm 2,26$ ind, $n=6$), inverno ($0,2 \pm 0,41$ ind, $n=6$) e não houve registro durante o outono. Os invertívoros foram mais abundantes durante o verão ($100,0 \pm 90,61$ ind, $n=6$),

seguido pela primavera ($77,5 \pm 86,75$ ind, $n=6$), inverno ($30,3 \pm 18,15$ ind, $n=6$) e outono ($27,2 \pm 26,40$ ind, $n=6$). Os onívoros foram mais representativos durante o inverno ($1176,3 \pm 482,11$ ind, $n=6$), seguido pelo verão ($627,5 \pm 892,73$ ind, $n=6$), outono ($528,2 \pm 333,59$ ind, $n=6$) e primavera ($472,7 \pm 478,17$ ind, $n=6$). Os planctívoros foram mais abundantes durante o verão ($1,3 \pm 1,63$ ind, $n=6$), seguido pelo outono ($5,8 \pm 12,43$ ind, $n=6$), primavera ($1,3 \pm 1,63$ ind, $n=6$) e inverno ($1,2 \pm 1,17$ ind, $n=6$). Os piscívoros só ocorreram durante o verão ($0,3 \pm 0,52$, $n=6$).

4.2.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

Os carnívoros apresentaram maior média de abundância numérica no P4 ($140,8 \pm 203,86$ ind, $n=4$), seguido por P3 ($83,5 \pm 83,27$ ind, $n=4$), P1 ($57,5 \pm 54,91$ ind, $n=4$), P5 ($44,3 \pm 34,40$ ind, $n=4$), P6 ($33,0 \pm 25,42$ ind, $n=4$) e P2 ($25,8 \pm 13,60$ ind, $n=4$). Os detritívoros apresentaram maior representatividade no P4 ($2,0 \pm 4,00$ ind, $n=4$), seguido por P2 ($1,8 \pm 2,87$ ind, $n=4$), P5 ($0,8 \pm 0,96$ ind, $n=4$), P6 ($0,5 \pm 0,58$ ind, $n=4$), P3 ($0,5 \pm 1,00$ ind, $n=4$) e P1 ($0,3 \pm 0,50$ ind, $n=4$). Os invertívoros foram mais abundantes no P4 ($150,3 \pm 112,45$ ind, $n=4$), seguido por P6 ($79,0 \pm 46,26$ ind, $n=4$), P5 ($55,5 \pm 53,25$ ind, $n=4$), P3 ($27,8 \pm 9,18$ ind, $n=4$), P1 ($24,3 \pm 27,21$ ind, $n=4$), e P2 ($15,8 \pm 12,34$ ind, $n=4$). Os onívoros apresentaram maior representatividade no P4 ($1216,3 \pm 761,95$ ind, $n=4$), seguido por P3 ($1020,8 \pm 628,66$ ind, $n=4$), P1 ($667,8 \pm 460,63$ ind, $n=4$), P6 ($527,0 \pm 664,04$ ind, $n=4$), P5 ($523,8 \pm 556,93$ ind, $n=4$), e P2 ($251,5 \pm 355,54$ ind, $n=4$). Só ocorreram dois exemplares de espécies piscívoras, uma capturada no P3 e outra no P5. Os planctívoros apresentaram maior abundância numérica no P3 ($10,0 \pm 14,21$ ind, $n=4$), seguido por P1 ($8,8 \pm 16,19$ ind, $n=4$), P4 ($2,8 \pm 2,75$ ind, $n=4$), P5 ($2,0 \pm 1,63$ ind, $n=4$), P2 ($0,3 \pm 0,50$ ind, $n=4$), não sendo encontrados no P6.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 55,85% da variabilidade dos dados, embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 29).

TABELA 29 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,747 e R²=0,558.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	4,224	0,024
P	36508,375	5	7301,675	1,258	0,332
Erro	87029,458	15	5801,964		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes, explicaram 37,3% da variabilidade dos dados (Tab. 30). O teste de Tukey evidenciou a diferença estatística significativa entre as médias de verão e inverno (p=0,032) (Tab. 31).

TABELA 30 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,611 e R²=0,373.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	3,968	0,023
Erro	123537,833	20	6176,892		

Fonte: autor

TABELA 31 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica de carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	159,33 ^a	41,167 ^{a,b}	33,167 ^{a,b,c}	22,833 ^{b,c}
EP	31,097	31,097	31,097	31,097
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas

(quatro níveis) como fatores, explicou 50,5% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 32).

TABELA 32 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,711 e R²=0,505.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	2,178	0,133
P	2530287,333	5	506057,467	1,759	0,182
Erro	4316379,667	15	287758,644		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes, explicaram 21,5% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 33).

TABELA 33 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,464 e R²=0,215.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	1,831	0,174
Erro	6846667,000	20	342333,350		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 31,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 34).

TABELA 34 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,558 e R²=0,312.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	184,458	3	61,486	0,744	0,542
P	376,708	5	75,342	0,912	0,500
Erro	1239,792	15	82,653		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos pontos amostrais. Assim, observamos que estes explicaram 10,2% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 35).

TABELA 35 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,457 e R²=0,209.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	376,708	5	75,342	0,952	0,472
Erro	1424,250	18	79,125		

Fonte: autor

Devido a amplitude de variação da abundância numérica dos detritívoros ser muito reduzida (0-8ind) foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis por fator separadamente (Pontos amostrais e períodos climáticos). Através deste, utilizando os dados dos períodos climáticos, observamos a existência de diferença significativa (p=0,02929), assim aplicamos o teste de Dunn e verificamos que as estas ocorreram entre a primavera e outono (p=0,01232), primavera e inverno (p=0,0423), e entre verão e outono (p=0,03359) (Tab. 36). Utilizando os dados referentes aos pontos amostrais, o teste de Kruskal-Wallis não evidenciou diferença significativa (p=0,9498).

TABELA 36 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Verão	Inverno	Outono
Média	2,167 ^a	1,500 ^{a,b}	0,167 ^{b,c}	0,000 ^c
EP	0,770	0,770	0,770	0,770
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 69,5% da variabilidade dos dados (Tab. 37).

TABELA 37 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,558 e R²=0,312.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	23148,833	3	7716,278	3,546	0,040
P	51172,500	5	10234,500	4,703	0,009
Erro	32641,167	15	2176,078		

Fonte: autor

Não foi possível avaliar a diferença estocástica através do teste de Tukey entre as estações climáticas e pontos amostrais devido à ausência de variância, pois há falta de replicação.

Também não foi possível realizar as análises com a abundância numérica dos piscívoros entre os pontos amostrais, devido à baixa amplitude de variação (0-1 ind).

4.2.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Os carnívoros apresentaram maior média de abundância numérica na faixa “média” (112,1±147,37ind, n=8), seguida pela “rasa” (41,6±40,74ind, n=8) e “funda” (38,6±28,64ind, n=8). Os detritívoros apresentaram maior representatividade na faixa “média” (1,3±2,82ind, n=8), seguida pela “rasa” (1,0±2,07ind, n=8), e “funda” (0,6±0,74ind, n=8). Os invertívoros

foram mais abundantes na faixa “média” ($89,0 \pm 98,70$ ind, $n=8$), seguida pela “funda” ($67,3 \pm 47,86$ ind, $n=8$), e “rasa” ($20,0 \pm 20,08$ ind, $n=8$). Os onívoros apresentaram maior representatividade na faixa “média” ($1118,5 \pm 655,07$ ind, $n=8$), seguida pela “funda” ($525,4 \pm 567,37$ ind, $n=8$), e “rasa” ($459,6 \pm 441,15$ ind, $n=8$). Só ocorreram 2 exemplares de espécies piscívoras, sendo uma na faixa “média” e outra na “funda”. Os planctívoros foram mais abundantes na faixa “média” ($6,4 \pm 10,24$ ind, $n=8$), seguida pela “rasa” ($4,5 \pm 11,54$ ind, $n=8$) e “funda” ($1,0 \pm 1,51$ ind, $n=8$).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 79,5% da variabilidade dos dados, embora o efeito da interação não tenha sido significativo (Tab. 38).

TABELA 38 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,891$ e $R^2=0,795$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	7,267	0,005
FX	27684,000	2	13842,000	4,104	0,044
EA * FX	55379,333	6	9229,889	2,737	0,065
Erro	40474,5	12	3372,875		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 51,4% da variabilidade da abundância numérica dos carnívoros, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 39).

TABELA 39 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R²=0,514.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	4,603	0,015
FX	27684,000	2	13842,000	2,599	0,102
Erro	95853,833	18	5325,213		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 37,3% da variabilidade dos dados testados (Tab. 40). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e inverno (p=0,032) (Tab. 41).

TABELA 40 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R²=0,373.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	3,968	0,023
Erro	123537,833	20	6176,892		

Fonte: autor

TABELA 41 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	159,333 ^a	41,167 ^{a,b}	33,167 ^{a,b,c}	22,833 ^{b,c}
EP	32,086	32,086	32,086	32,086
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 46,2%

da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 42).

TABELA 42 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,680 e R²=0,462.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	23148,833	3	7716,278	1,610	0,239
FX	19911,000	2	9955,500	2,077	0,168
EA * FX	6373,667	6	1062,278	0,222	0,962
Erro	57529	12	4794,083		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 40,3% da variabilidade da abundância numérica dos invertívoros, embora os efeitos das faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 43).

TABELA 43 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,634 e R²=0,403.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	23148,833	3	7716,278	2,174	0,127
FX	19911,000	2	9955,500	2,804	0,087
Erro	63902,667	18	355,148		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 18,6% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 44).

TABELA 44 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,431 e R²=0,186.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	19911,000	2	9955,500	2,402	0,115
Erro	87051,500	21	4145,310		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 66,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 45).

TABELA 45 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,814 e R²=0,662.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	2,550	0,105
FX	2107297,583	2	1053648,792	4,287	0,039
EA * FX	1790027,417	6	298337,903	1,214	0,364
Erro	2949342,000	12	245778,500		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 45,7% da variabilidade da abundância numérica dos onívoros, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 46).

TABELA 46 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,676 e R²=0,457.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	2,380	0,104
FX	2107297,583	2	1053648,792	4,002	0,036
Erro	4739369,417	18	263298,301		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 24,1% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 47).

TABELA 47 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,491 e R²=0,241.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	2107297,583	2	1053648,792	3,343	0,055
Erro	6619477,750	21	315213,226		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 41,7% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 48).

TABELA 48 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,646 e R²=0,417.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	184,458	3	61,486	0,703	0,568
FX	119,083	2	59,542	0,681	0,525
EA * FX	447,917	6	74,653	0,854	0,554
Erro	1049,500	12	87,458		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 16,9% da variabilidade da abundância numérica dos planctívoros, embora os efeitos dos períodos climáticos e faixas não tenham sido significativos (Tab. 49).

TABELA 49 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,411 e R²=0,169.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	184,458	3	61,486	0,739	0,542
FX	119,083	2	59,542	0,716	0,502
Erro	1497,417	18	83,190		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 6,6% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 50).

TABELA 50 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,257 e R²=0,066.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	119,083	2	59,542	0,743	0,488
Erro	1681,875	21	80,089		

Fonte: autor

Devido a amplitude de variação da abundância numérica dos detritívoros ser muito reduzida (0-8ind) foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis por fator separadamente (Pontos amostrais e períodos climáticos). Através deste, utilizando os dados dos períodos climáticos, observamos a existência de diferença significativa ($p=0,02929$), assim aplicamos o teste de Dunn e verificamos que estas ocorreram entre a primavera e outono ($p=0,01232$), primavera e inverno ($p=0,0423$), e entre verão e outono ($p=0,03359$) (Tab. 51). Utilizando os dados referentes aos pontos amostrais, o teste de Kruskal-Wallis não evidenciou diferença significativa ($p=0,8467$).

TABELA 51 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Verão	Inverno	Outono
Média	2,167 ^a	1,500 ^{a,b}	0,167 ^{b,c}	0,000 ^c
EP	0,770	0,770	0,770	0,770
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Não foi possível realizar as análises com a abundância numérica dos piscívoros entre as faixas batimétricas, devido a baixa amplitude de variação (0-1ind).

4.2.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Os carnívoros apresentaram maior representatividade numérica em Santos ($66,5 \pm 120,74$ ind, $n=12$), e posteriormente em São Vicente ($61,8 \pm 57,67$ ind, $n=12$). Os detritívoros foram mais abundantes em Santos ($1,4 \pm 2,68$ ind, $n=12$), seguido por São Vicente

($0,5 \pm 0,80$ ind, $n=12$). Os invertívoros apresentaram maior representatividade em Santos ($81,7 \pm 85,83$ ind, $n=12$), seguido por São Vicente ($35,8 \pm 34,81$ ind, $n=12$). Os onívoros foram mais abundantes em São Vicente ($737,4 \pm 545,71$ ind, $n=12$), seguido por Santos ($664,9 \pm 701,91$ ind, $n=12$). Só foram registradas espécies piscívoras em São Vicente. Os planctívoros foram mais representativos em São Vicente ($6,9 \pm 11,87$ ind, $n=12$), seguido por Santos ($1,0 \pm 1,95$ ind, $n=12$).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 39,0% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 52).

TABELA 52 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,624$ e $R^2=0,390$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	3,262	0,049
LO	135,375	1	135,375	0,018	0,895
EA * LO	3183,792	3	1061,264	0,141	0,934
Erro	120218,667	16	7513,667		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 37,4% da variabilidade da abundância numérica dos carnívoros, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 53).

TABELA 53 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R²=0,374.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	3,774	0,028
LO	135,375	1	135,375	0,021	0,887
Erro	123402,458	19	6494,866		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 37,3% da variabilidade dos dados testados (Tab. 54). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e inverno (p=0,032) (Tab. 55).

TABELA 54 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,611 e R²=0,373.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	73530,792	3	24510,264	3,968	0,023
Erro	123537,833	20	6176,892		

Fonte: autor

TABELA 55 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	159,333 ^a	41,167 ^{a,b}	33,167 ^{a,b,c}	22,833 ^{b,c}
EP	32,086	32,086	32,086	32,086
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 38,6% da

variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 56).

TABELA 56 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,621 e $R^2=0,386$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	23148,833	3	7716,278	1,879	0,174
LO	12604,167	1	12604,167	3,069	0,099
EA * LO	5504,833	3	1834,944	0,447	0,723
Erro	65704,667	16	4106,542		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estas explicaram 33,4% da variabilidade da abundância numérica dos invertívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 57).

TABELA 57 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,578 e $R^2=0,334$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	23148,833	3	7716,278	2,059	0,140
LO	12604,167	1	12604,167	3,363	0,082
Erro	71209,500	19	3747,868		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 11,8% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 58).

TABELA 58- Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,343 e R²=0,118.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	12604,167	1	12604,167	2,939	0,101
Erro	94358,333	22	4289,015		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 25,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 59).

TABELA 59 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,502 e R²=0,252.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	1,536	0,244
LO	31537,500	1	31537,500	0,077	0,785
EA * LO	288898,167	3	96299,389	0,236	0,870
Erro	6526231,333	16	407889,458		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 21,9% da variabilidade da abundância numérica dos onívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 60).

TABELA 60 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,468 e R²=0,219.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	1,747	0,191
LO	31537,500	1	31537,500	0,088	0,770
Erro	6815129,500	19	358691,026		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 21,5% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 61).

TABELA 61 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,464 e R²=0,215.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1880108,333	3	626702,778	1,831	0,174
Erro	6846667,000	20	342333,350		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 31,7% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 62).

TABELA 62 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,563 e $R^2=0,317$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	184,458	3	61,486	0,800	0,512
LO	210,042	1	210,042	2,734	0,118
EA * LO	177,125	3	59,042	0,768	0,528
Erro	1229,333	16	76,833		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 21,9% da variabilidade da abundância numérica dos planctívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 63).

TABELA 63 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,468 e $R^2=0,219$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	184,458	3	61,486	0,831	0,493
LO	210,042	1	210,042	2,837	0,108
Erro	1406,458	19	74,024		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 11,7% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 64).

TABELA 64 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,342 e R²=0,117.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	210,042	1	210,042	2,905	0,102
Erro	1590,917	22	72,314		

Fonte: autor

Devido a amplitude de variação da abundância numérica dos detritívoros ser muito reduzida (0-8ind) foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis por fator separadamente (Pontos amostrais e períodos climáticos). Através deste, utilizando os dados dos períodos climáticos, observamos a existência de diferença significativa ($p=0,02929$), assim aplicamos o teste de Dunn e verificamos que as estas ocorreram entre a primavera e outono ($p=0,01232$), primavera e inverno ($p=0,0423$), e entre verão e outono ($p=0,03359$) (Tab. 65). Utilizando os dados referentes aos pontos amostrais, o teste de Kruskal-Wallis não evidenciou diferença significativa ($p=0,6402$).

TABELA 65 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Dunn utilizando os valores de abundância numérica de detritívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Verão	Inverno	Outono
Média	2,167 ^a	1,500 ^{a,b}	0,167 ^{b,c}	0,000 ^c
EP	0,770	0,770	0,770	0,770
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Não foi possível realizar as análises com a abundância numérica dos piscívoros entre as localidades, devido à baixa amplitude de variação (0-1ind).

4.2.2 Abundância em Peso

4.2.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a média da abundância em peso de carnívoros foi 2073,7±2207,17g (n=24), variando entre 66,9g no P2 durante a primavera e 6771,49g no P4

durante o mesmo período climático; detritívoros ($26,9 \pm 62,21\text{g}$, $n=24$), variando entre 0 em vários pontos em todas as estações climáticas e $293,52\text{g}$ no P4 durante a primavera; invertívoros ($1593,9 \pm 2491,81\text{g}$, $n=24$), variando entre $49,04\text{g}$ no P2 durante o outono e $11328,16\text{g}$ no P4 durante o verão; onívoros ($10250,6 \pm 9063,25\text{g}$, $n=24$), variando entre $116,76\text{g}$ no P2 durante o verão e $30546,28\text{g}$ no P4 durante o inverno; os piscívoros só ocorreram no P3 e P5 durante o verão, totalizando $2,62\text{g}$; e planctívoros ($14,5 \pm 30,57\text{g}$, $n=24$), variando entre 0 em vários pontos em todas as estações climáticas e $124,67\text{g}$ no P1 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que os carnívoros apresentaram maior média de peso durante o verão ($4300,9 \pm 2492,5\text{g}$, $n=6$), seguido pela primavera ($1575,8 \pm 2571,53\text{g}$, $n=6$), outono ($1324,0 \pm 936,90\text{g}$, $n=6$), e inverno ($1093,9 \pm 793,42\text{g}$, $n=6$). Os detritívoros foram mais abundantes na primavera ($76,0 \pm 110,54\text{g}$, $n=6$), seguido pelo verão ($19,4 \pm 24,13\text{g}$, $n=6$), inverno ($12,4 \pm 30,37\text{g}$, $n=6$) e não houveram registros durante o outono. Os invertívoros foram mais representativos durante o verão ($2645,5 \pm 4291,25\text{g}$, $n=6$), seguido pela primavera ($1999,8 \pm 2556,31\text{g}$, $n=6$), inverno ($1065,4 \pm 633,47\text{g}$, $n=6$), e outono ($664,9 \pm 561,82\text{g}$, $n=6$). Os onívoros foram mais abundantes durante o inverno ($17733,3 \pm 8672,42\text{g}$, $n=6$), seguido pelo outono ($8911,0 \pm 8288,75\text{g}$, $n=6$), primavera ($7424,7 \pm 7723,08\text{g}$, $n=6$), e verão ($6933,2 \pm 9064,44\text{g}$, $n=6$). Os planctívoros foram mais representativos durante o verão ($34,4 \pm 48,80\text{g}$, $n=6$), seguido pela primavera ($15,3 \pm 29,97\text{g}$, $n=6$), outono ($7,6 \pm 16,19\text{g}$, $n=6$), e inverno ($0,8 \pm 0,70\text{g}$, $n=6$).

4.2.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

Os carnívoros apresentaram maior média de abundância em peso no P4 ($40,3 \pm 3101,49\text{g}$, $n=4$), seguido por P3 ($2881,0 \pm 2495,41\text{g}$, $n=4$), P1 ($2523,2 \pm 2691,02\text{g}$, $n=4$), P6 ($1155,5 \pm 1353,78\text{g}$, $n=4$), P2 ($1096,1 \pm 1123,24\text{g}$, $n=4$) e P5 ($752,4 \pm 423,57\text{g}$, $n=4$). Os detritívoros apresentaram maior representatividade no P4 ($73,4 \pm 146,76\text{g}$, $n=4$), seguido por P2 ($34,5 \pm 40,11\text{g}$, $n=4$), P5 ($23,7 \pm 33,93\text{g}$, $n=4$), P3 ($14,4 \pm 28,87\text{g}$, $n=4$), P6 ($14,0 \pm 16,62\text{g}$, $n=4$), e P1 ($1,6 \pm 3,24\text{g}$, $n=4$). Os invertívoros apresentaram maior abundância no P4 ($5190,9 \pm 4861,28\text{g}$, $n=4$), seguido por P6 ($1255,7 \pm 559,14\text{g}$, $n=4$), P5 ($1187,7 \pm 1140,47\text{g}$, $n=4$), P3 ($1142,6 \pm 597,08\text{g}$, $n=4$), P1 ($546,5 \pm 385,37\text{g}$, $n=4$) e P2 ($239,9 \pm 223,72\text{g}$, $n=4$). Os onívoros foram mais representativos no P4 ($19086,0 \pm 4861,28\text{g}$, $n=4$), seguido por P3 ($13413,8 \pm 5899,83\text{g}$, $n=4$), P6 ($12391,4 \pm 13441,05\text{g}$, $n=4$), P5 ($6515,9 \pm 7134,15\text{g}$, $n=4$), P1

(6410,3±4593,25g, n=4) e P2 (3685,9±5913,31g, n=4). Só ocorreram dois exemplares de espécies piscívoras, uma capturada no P3 (1,3g) e outra no P5 (1,32g). Os planctívoros apresentaram maior abundância no P1 (50,1±61,22g, n=4), seguido pelo P3 (22,7±25,47g, n=4), P4 (11,1±15,27g, n=4), P5 (2,9±2,70g, n=4), P2 (0,4±0,71g, n=4), não sendo encontrados no P6.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 65,5% da variabilidade dos dados, embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 66).

TABELA 66 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,809 e R²=0,655.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	5,217	0,011
P	3,296E+07	5	6582344,492	2,555	0,073
Erro	3,870E+07	15	2580153,391		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes explicaram 36,0% da variabilidade dos dados (Tab. 67). O teste de Tukey evidenciou a diferença estatística significativa entre as médias de verão e inverno (p=0,038) (Tab. 68).

TABELA 67 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,600 e R²=0,360.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	3,757	0,027
Erro	7,166E+07	20	3583201,166		

Fonte: autor

TABELA 68 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso de carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	4300,935 ^a	1575,803 ^{a,b}	1323,990 ^{a,b,c}	1093,947 ^{b,c}
EP	655,763	655,763	655,763	655,763
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 59,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 69).

TABELA 69 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,769 e R²=0,592.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,6066E+08	3	1,536E+08	2,988	0,064
P	6,578E+08	5	1,316E+08	2,560	0,072
Erro	7,708E+08	15	5,139E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes explicaram 24,4% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 70).

TABELA 70 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,494 e R²=0,244.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,6066E+08	3	1,536E+08	2,150	0,126
Erro	1,429E+09	20	7,143E+07		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 52,8% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 71).

TABELA 71 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,727 e R²=0,528.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,865	0,179
P	7575,606	5	1515,121	2,243	0,104
Erro	10134,234	15	675,616		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos pontos amostrais. Assim, observamos que estes explicaram 35,3% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 72).

TABELA 72 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,594 e R²=0,353.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	7575,606	5	1515,121	1,960	0,134
Erro	13913,445	18	772,969		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 37,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 73).

TABELA 73 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,610 e R²=0,372.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,826	0,186
P	12757,918	5	2551,584	0,685	0,642
Erro	55859,147	15	3723,943		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes explicaram 22,9% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 74).

TABELA 74 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,479 e R²=0,229.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,982	0,149
Erro	68617,065	20	3430,853		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 55,9% da variabilidade dos dados, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 75).

TABELA 75 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,748 e R²=0,559.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,448E+07	3	4,826E+06	1,150	0,361
P	6,541E+07	5	1,308E+07	3,118	0,040
Erro	6,292E+07	15	4,195E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos pontos amostrais. Assim, observamos que estes explicaram 45,8% da variabilidade dos dados (Tab. 76). O teste de Tukey evidenciou a diferença estatística significativa entre as médias dos pontos 2 e 4 (p=0,034) (Tab. 77).

TABELA 76 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,677 e R²=0,458.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	6,541E+07	5	1,308E+07	3,042	0,037
Erro	7,740E+07	18	4,300E+06		

Fonte: autor

TABELA 77 - Médias e erro padrão (EP) submetidos ao teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso de invertívoros por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	P4	P6	P5	P3	P1	P2
Média	5190,942 ^a	1255,668 ^{a,b}	1187,715 ^{a,b,c}	1142,605 ^{a,b,c,d}	546,455 ^{a,b,c,d,e}	239,915 ^{b,c,d,e}
EP	1024,072	1024,072	1024,072	1024,072	1024,072	1024,072
N	4	4	4	4	4	4

Fonte: autor

Não foi possível realizar as análises com a abundância em peso dos piscívoros entre os pontos amostrais, devido à baixa amplitude de variação (0-132g).

4.2.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Os carnívoros apresentaram maior média de abundância em peso na faixa “média” (3457,4±2677,87g, n=8), seguida pela “rasa” (1809,7±2055,75g, n=8) e “funda” (953,9±953,29g, n=8). Os detritívoros apresentaram maior representatividade na faixa “média” (43,9±102,86g, n=8), seguida pela “funda” (18,9±25,27g, n=8), e “rasa” (18,1±31,67g, n=8). Os invertívoros foram mais abundantes na faixa “média” (3166,8±3668,26g, n=8), seguida pela “funda” (1221,7±832,31g, n=8), e “rasa” (393,2±334,58g, n=8). Os onívoros apresentaram maior representatividade na faixa “média” (16249,9±7864,76g, n=8), seguida pela “funda” (9453,6±10445,20g, n=8), e “rasa” (5048,1±5113,58g, n=8). Só ocorreram 2 exemplares de espécies piscívoras, sendo uma na faixa “média” (1,3g) e outra na “funda” (1,32g). Os planctívoros foram mais abundantes na faixa “rasa” (25,2±48,11g, n=8), seguida pela “média” (16,9±20,40g, n=8) e “funda” (1,4±2,34g, n=8).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 72,3% da variabilidade dos dados, embora o efeito da interação não tenha sido significativo (Tab. 78).

TABELA 78 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,851 e R²=0,723.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	5,213	0,016
FX	2,591E+07	2	1,295E+07	5,016	0,026
EA * FX	1,477E+07	6	2,462E+06	0,953	0,494
Erro	3,099E+07	12	2,582E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 59,2% da variabilidade da abundância em peso dos carnívoros (Tab. 79).

TABELA 79 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,769 e R²=0,592.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	5,295	0,009
FX	2,591E+07	2	1,295E+07	5,095	0,018
Erro	4,576E+07	18	2,542E+06		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias da abundância em peso na faixa “média”, entre o verão e inverno (Tab. 80). Considerando a variação espacial, ficou evidenciada a diferença significativa entre as faixas “média” e “funda” durante o verão (Tab. 81).

TABELA 80 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros na faixa “média” por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	6488,965 ^a	3856,765 ^{a,b}	2448,070 ^{a,b,c}	1035,825 ^{b,c}
EP	1136,277	1136,277	1136,277	1136,277
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 81 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros no verão por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Raso	Fundo
Média	6488,965 ^a	4289,830 ^{a,b}	2124,010 ^b
EP	1136,277	1136,277	1136,277
N	2	2	2

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações

climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 44,1% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 82).

TABELA 82 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,664 e R²=0,441.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,448E+07	3	4,826E+06	0,725	0,556
FX	3,243E+07	2	1,622E+07	2,437	0,129
EA * FX	1,604E+07	6	2,674E+06	0,402	0,864
Erro	7,985E+07	12	6,655E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 32,8% da variabilidade da abundância numérica dos invertívoros, embora os efeitos das faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 83).

TABELA 83 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,573 e R²=0,328.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,448E+07	3	4,826E+06	0,906	0,458
FX	3,243E+07	2	1,622E+07	3,044	0,073
Erro	9,589E+07	18	5,328E+06		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 22,7% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 84).

TABELA 84 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,477 e R²=0,227.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	3,243E+07	2	1,622E+07	3,085	0,067
Erro	1,104E+08	21	5,256E+06		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 61,8% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 85).

TABELA 85 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,786 e R²=0,618.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,607E+08	3	1,536E+08	2,553	0,104
FX	5,095E+08	2	2,548E+08	4,236	0,041
EA * FX	1,974E+08	6	3,289E+07	0,547	0,764
Erro	7,217E+08	12	6,014E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 51,4% da variabilidade da abundância em peso dos onívoros, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 86).

TABELA 86 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R²=0,514.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,607E+08	3	1,536E+08	3,007	0,057
FX	5,095E+08	2	2,548E+08	4,990	0,019
Erro	9,191E+08	18	5,106E+07		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 27,0% da variabilidade dos dados testados (Tab. 87). O teste de Tukey evidenciou a diferença estatística significativa entre as médias das faixas “média” e “rasa” (p=0,030) (Tab. 88).

TABELA 87 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,519 e R²=0,270.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	5,095E+08	2	2,548E+08	3,878	0,037
Erro	1,380E+09	21	6,570E+07		

Fonte: autor

TABELA 88 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Fundo	Raso
Média	16249,901 ^a	9453,634 ^{a,b}	5048,122 ^b
EP	2865,785	2865,785	2865,785
N	8	8	8

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 45,7%

da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 89).

TABELA 89 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,676 e R²=0,457.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,295	0,321
FX	2333,505	2	1166,753	1,199	0,335
EA * FX	3702,570	6	617,095	0,634	0,701
Erro	11673,765	12	972,814		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 28,4% da variabilidade da abundância em peso dos planctívoros, embora os efeitos dos períodos climáticos e faixas não tenham sido significativos (Tab. 90).

TABELA 90 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,533 e R²=0,284.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,475	0,255
FX	2333,505	2	1166,753	1,366	0,280
Erro	15376,335	18	854,241		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 17,6% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 91).

TABELA 91 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,419 e R²=0,176.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,423	0,266
Erro	17709,840	20	885,492		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 63,0% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 92).

TABELA 92 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,793 e R²=0,630.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	2,474	0,112
FX	3454,180	2	1727,090	0,628	0,550
EA * FX	32186,723	6	5364,454	1,952	0,153
Erro	32976,161	12	2748,013		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 26,8% da variabilidade da abundância em peso dos detritívoros, embora os efeitos dos períodos climáticos e faixas não tenham sido significativos (Tab. 93).

TABELA 93 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,518 e R²=0,268.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,878	0,169
FX	3454,180	2	1727,090	0,477	0,628
Erro	65162,885	18	3620,160		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 22,9% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 94).

TABELA 94 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,479 e R²=0,229.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,982	0,149
Erro	68617,065	20	3430,853		

Fonte: autor

Não foi possível realizar as análises com a abundância em peso dos piscívoros entre as faixas batimétricas, devido à baixa amplitude de variação (0-1,32g).

4.2.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Os carnívoros apresentaram maior média de peso em Santos (2095,1±2349,05g, n=12), e posteriormente em São Vicente (2052,2±2160,33g, n=12). Os detritívoros foram mais abundantes em Santos (40,6±83,96g, n=12), seguido por São Vicente (13,3±25,17g, n=12). Os invertívoros apresentaram maior representatividade em Santos (2228,8±3393,74g, n=12), seguido por São Vicente (958,9±765,27g, n=12). Os onívoros foram mais abundantes em Santos (11721,1±11233,55g, n=12), seguido por São Vicente (8780,0±6390,76g, n=12). Só foram registradas espécies piscívoras em São Vicente, totalizando 2,62g. Os planctívoros foram mais representativos em São Vicente (25,2±40,14g, n=12), seguido por Santos (3,8±9,62g, n=12).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 40,2% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 95).

TABELA 95 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,634 e $R^2=0,402$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	3,213	0,051
LO	1,107E+04	1	1,107E+04	0,003	0,960
EA * LO	4,619E+06	3	1,540E+06	0,368	0,777
Erro	6,703E+07	16	4,190E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 36,1% da variabilidade da abundância em peso dos carnívoros, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 96).

TABELA 96 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,600 e $R^2=0,361$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	3,569	0,034
LO	1,107E+04	1	1,107E+04	0,003	0,957
Erro	7,165E+07	19	3,771E+06		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 36,0% da variabilidade dos dados testados (Tab. 97). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,038$) (Tab. 98).

TABELA 97 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,600 e R²=0,360.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,038E+07	3	1,346E+07	3,757	0,027
Erro	7,166E+07	20	3,583E+06		

Fonte: autor

TABELA 98 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos carnívoros por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	4300,935 ^a	1575,803 ^{a,b}	1323,990 ^{a,b,c}	1093,947 ^{b,c}
EP	772,787	772,787	772,787	772,787
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 24,7% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 99).

TABELA 99 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,497 e R²=0,247.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,448E+07	3	4,826E+06	0,718	0,556
LO	9,676E+06	1	9,676E+06	1,439	0,248
EA * LO	1,107E+07	3	3,691E+06	0,549	0,656
Erro	1,076E+08	16	6,724E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 16,9% da variabilidade da abundância em peso dos invertívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 100).

TABELA 100 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,411 e R²=0,169.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1,448E+07	3	4,826E+06	0,773	0,523
LO	9,676E+06	1	9,676E+06	1,549	0,228
Erro	1,187E+08	19	6,245E+06		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 6,8% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 101).

TABELA 101 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso numérica dos invertívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,260 e R²=0,068.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	9,676E+06	1	9,676E+06	1,599	0,219
Erro	1,331E+08	22	6,052E+06		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 33,3% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 102).

TABELA 102 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,577 e R²=0,333.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,607E+08	3	1,536E+08	1,950	0,162
LO	5,190E+07	1	5,190E+07	0,659	0,429
EA * LO	1,166E+08	3	3,887E+07	0,494	0,692
Erro	1,260E+09	16	7,876E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estas explicaram 27,1% da variabilidade da abundância em peso dos onívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 103).

TABELA 103 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R²=0,271.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,607E+08	3	1,536E+08	2,119	0,132
LO	5,190E+07	1	5,190E+07	0,716	0,408
Erro	1,377E+09	19	7,246E+07		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 24,4% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 104).

TABELA 104 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos onívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,494 e $R^2=0,244$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,607E+08	3	1,536E+08	2,150	0,126
Erro	1,429E+09	20	7,143E+07		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 38,4% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 105).

TABELA 105 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,619 e $R^2=0,384$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,522	0,247
LO	2752,256	1	2752,256	3,325	0,087
EA * LO	1714,475	3	571,492	0,690	0,571
Erro	13243,109	16	827,694		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 30,4% da variabilidade da abundância em peso dos planctívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 106).

TABELA 106 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,551 e R²=0,304.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3779,211	3	1259,737	1,600	0,222
LO	2752,256	1	2752,256	3,496	0,077
Erro	14957,584	19	787,241		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 12,8% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 107).

TABELA 107 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos planctívoros como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,358 e R²=0,128.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	2752,256	1	2752,256	3,232	0,086
Erro	18736,796	22	851,673		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 31,8% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, períodos climáticos e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 108).

TABELA 108 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,564 e R²=0,318.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,792	0,189
LO	4500,451	1	4500,451	1,186	0,292
EA * LO	3413,272	3	1137,757	0,300	0,825
Erro	60703,341	16	3793,959		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 28,0% da variabilidade da abundância em peso dos detritívoros, embora os efeitos das localidades e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 109).

TABELA 109 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,529 e R²=0,280.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	2,015	0,146
LO	4500,451	1	4500,451	1,334	0,262
Erro	64116,614	19	3374,559		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 22,9% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 110).

TABELA 110 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos detritívoros como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,479 e R²=0,229.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20395,640	3	6798,547	1,982	0,149
Erro	68617,065	20	3430,853		

Fonte: autor

Não foi possível realizar as análises com a abundância em peso dos piscívoros entre as localidades, devido à baixa amplitude de variação (0-1,32g).

4.3 ABUNDÂNCIA POR GUILDAS DE OCUPAÇÃO DE HABITAT

4.3.1 Abundância Numérica

4.3.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a média da abundância numérica de estuarino-marinhos foi 784,9±662,16ind (n=24), variando entre 31ind no P2 durante o outono e 2682ind no P4 no verão; eurihalinos (37,0±61,04ind, n=24), variando entre 3 no P5 durante o inverno e 304ind no P4 durante o verão; e marinhos (7,1±25,25ind, n=24), variando entre 0 em diferentes pontos durante a primavera, outono e inverno, e 125ind no P6 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que os estuarino-marinhos apresentaram maior média numérica durante o inverno (1199,2±486,20ind, n=6), seguido pelo verão (785,2±1017,70ind, n=6), outono (587,0±362,72, n=6) e primavera (568,3±551,35ind, n=6). Os eurihalinos apresentaram maior representatividade no verão (85,8±109,85ind, n=6), seguido pelo inverno (31,2±27,21ind, n=6), primavera (17,3±14,01ind, n=6) e outono (13,8±11,23ind, n=6). Os marinhos foram mais abundantes durante o verão (25,2±49,03ind, n=6), seguido pelo outono (1,5±1,97ind, n=6), primavera (1,2±1,33ind, n=6) e inverno (0,5±0,55ind, n=6).

4.3.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

Os estuarino-marinhos apresentaram maior média de abundância numérica no P4 (1414,8±884,20ind, n=4), seguido por P3 (1092,0±614,37ind, n=4), P1 (720,5±433,04ind, n=4), P5 (614,3±598,43ind, n=4), P6 (589,5±666,40ind, n=4) e P2 (278,5±347,26ind, n=4).

Os eurihalinos apresentaram maior representatividade no P4 (94,5±140,42ind, n=4), seguido por P3 (47,5±36,97ind, n=4), P1 (35,5±21,25ind, n=4), P6 (18,3±14,08ind, n=4), P2 (15,8±14,66ind, n=4) e P5 (10,8±8,42ind, n=4). Os marinhos foram mais abundantes no P6 (31,8±62,17ind, n=4), seguido por P3 (3,3±5,25ind, n=4), P4 (2,8±1,71ind, n=4), P1 (2,5±3,11ind, n=4), P5 (1,5±1,91ind, n=4), e P2 (0,8±0,96ind, n=4).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 47,8% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 111).

TABELA 111 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,691 e R²=0,478.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,469	0,263
P	3275649,333	5	655129,867	1,867	0,160
Erro	5262621,667	15	350841,444		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos pontos amostrais. Assim, observamos que estes, explicaram 32,5% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 112).

TABELA 112 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,570 e R²=0,325.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	3275649,333	5	655129,867	1,732	0,178
Erro	6808716,500	18	378262,028		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 46,3% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 113).

TABELA 113 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,681 e R²=0,463.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,179	0,133
P	19643,708	5	3928,742	1,281	0,323
Erro	46008,125	15	3067,208		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes, explicaram 23,4% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 114).

TABELA 114 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,484 e R²=0,234.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,036	0,141
Erro	65651,833	20	3282,592		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 37,9% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 115).

TABELA 115 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,615 e R²=0,379.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,437	0,271
P	2936,833	5	587,367	0,967	0,469
Erro	9111,833	15	607,456		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes explicaram 17,9% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 116).

TABELA 116 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,423 e R²=0,179.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,449	0,258
Erro	12048,667	20	602,433		

Fonte: autor

4.3.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Os estuarino-marinhos apresentaram maior média de abundância numérica na faixa “média” (1253,4±725,66ind, n=8), seguida pela “funda” (601,9±586,49ind, n=8) e “rasa” (499,5±433,44ind, n=8). Os eurihalinos apresentaram maior representatividade na faixa “média” (71,0±98,32ind, n=8), seguida pela “rasa” (25,6±19,93ind, n=8), e “funda” (14,5±11,46ind, n=8). Os marinhos foram mais abundantes na faixa “funda” (16,6±43,81ind, n=8), seguida pela “média” (3,0±3,63ind, n=8) e “rasa” (1,6±2,33ind, n=8).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 63,3%

da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 117).

TABELA 117 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e R²=0,633.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,669	0,226
FX	2675361,083	2	1337680,542	4,333	0,038
EA * FX	2158531,917	6	359755,319	1,165	0,385
Erro	3704378,000	12	308698,167		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 41,9% da variabilidade da abundância numérica dos estuarino-marinhos, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 118).

TABELA 118 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,647 e R²=0,419.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,582	0,228
FX	2675361,083	2	1337680,542	4,107	0,034
Erro	5862909,917	18	325717,218		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 26,5% da variabilidade dos dados testados (Tab. 119). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias das faixas “rasa” e “média” (p=0,048) (Tab. 120).

TABELA 119 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,515 e $R^2=0,265$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	2675361,083	2	1337680,542	3,792	0,039
Erro	7409004,750	21	352809,750		

Fonte: autor

TABELA 120 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Fundo	Raso
Média	1253,375 ^a	601,875 ^{a,b}	499,500 ^b
EP	210,003	210,003	210,003
N	8	8	8

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 66,1% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 121).

TABELA 121 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,813 e $R^2=0,661$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,761	0,088
FX	14333,083	2	7166,542	2,960	0,090
EA * FX	22265,250	6	3710,875	1,533	0,249
Erro	29053,500	12	2421,125		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 40,1% da variabilidade da abundância numérica dos eurihalinos, embora os efeitos das faixas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 122).

TABELA 122 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,633 e R²=0,401.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,345	0,107
FX	14333,083	2	7166,542	2,514	0,109
Erro	51318,750	18	2851,042		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 23,4% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 123).

TABELA 123 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,484 e R²=0,234.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,036	0,141
Erro	65651,833	20	3282,592		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 49,6% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, faixas batimétricas e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 124).

TABELA 124 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,704 e R²=0,496.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,418	0,286
FX	1100,083	2	550,042	0,893	0,435
EA * FX	3559,583	6	593,264	0,963	0,489
Erro	7389,000	12	615,750		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 25,4% da variabilidade da abundância numérica dos marinhos, embora os efeitos dos períodos climáticos e faixas batimétricas não tenham sido significativos (Tab. 125).

TABELA 125 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,504 e R²=0,254.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,435	0,265
FX	1100,083	2	550,042	0,904	0,422
Erro	10948,583	18	608,255		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 17,9% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 126).

TABELA 126 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,423 e R²=0,179.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,449	0,258
Erro	12048,667	20	602,433		

Fonte: autor

4.3.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Os estuarino-marinhos apresentaram maior representatividade numérica em São Vicente (808,9±545,45ind, n=12), e posteriormente em Santos (760,9±786,12ind, n=12). Os eurihalinos foram mais abundantes em Santos (42,8±83,35ind, n=12), seguido por São Vicente (31,3±27,76ind, n=12). Os marinhos apresentaram maior representatividade em Santos (11,8±35,70ind, n=12), seguido por São Vicente (2,4±3,42ind, n=12).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 18,4% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação, estações climáticas e localidades não tenham sido significativos (Tab. 127).

TABELA 127 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,428 e R²=0,184.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,002	0,418
LO	13824,000	1	13824,000	0,027	0,872
EA * LO	291117,667	3	97039,222	0,189	0,903
Erro	8233329,333	16	514583,083		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 15,5% da variabilidade da abundância numérica dos

estuarino-marinhos, embora os efeitos das estações climáticas e localidades não tenham sido significativos (Tab. 128).

TABELA 128 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,393 e R²=0,155.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,149	0,355
LO	13824,000	1	13824,000	0,031	0,863
Erro	8524447,000	19	448655,105		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 15,3% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 129).

TABELA 129 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos estuarino-marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,392 e R²=0,153.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	1546094,833	3	515364,944	1,207	0,333
Erro	8538271,000	20	426913,550		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 31,7% da variabilidade dos dados, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 130).

TABELA 130 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,563 e R²=0,317.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	1,828	0,183
LO	805,042	1	805,042	0,220	0,645
EA * LO	6349,548	3	2116,486	0,579	0,637
Erro	58497,333	16	3656,083		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 24,3% da variabilidade da abundância numérica dos eurihalinos, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 131).

TABELA 131 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,493 e R²=0,243.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	1,959	0,154
LO	805,042	1	805,042	0,236	0,633
Erro	64846,792	19	3412,989		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 23,4% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 132).

TABELA 132 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,484 e R²=0,234.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	20053,125	3	6684,375	2,036	0,141
Erro	65651,833	20	3282,592		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 30,9% da variabilidade dos dados, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 133).

TABELA 133 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,556 e R²=0,309.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,378	0,285
LO	522,667	1	522,667	0,825	0,377
EA * LO	1390,000	3	463,333	0,731	0,548
Erro	10136,000	16	633,500		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 21,4% da variabilidade da abundância numérica dos marinhos, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 134).

TABELA 134 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,463 e R²=0,214.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,439	0,263
LO	522,667	1	522,667	0,862	0,365
Erro	11526,000	19	606,632		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 17,9% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 135).

TABELA 135 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância numérica dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,423 e R²=0,179.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2619,167	3	873,056	1,449	0,258
Erro	12048,667	20	602,433		

Fonte: autor

4.3.2 Abundância em Peso

4.3.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a média da abundância em peso dos estuarino-marinhos foi 12320,9±10748,23g (n=24), variando entre 552,54g no P2 durante o outono e 32619,06g no P4 no verão; eurihalinos (1430,8±1735,16g, n=24), variando entre 67,62g no P5 durante o outono e 6377,57g no P1 durante o verão; e marinhos (208,0±418,62g, n=24), variando entre 0 em diferentes pontos durante a primavera, outono e inverno, e 1423,51g no P2 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que os estuarino-marinhos apresentaram maior média de peso durante o inverno (18562,2±9075,28g, n=6), seguido pela primavera (10408,1±11872,07g, n=6), verão (10184,1±12989,94g, n=6) e outono (10129,2±8774,34g, n=6). Os eurihalinos apresentaram maior representatividade no verão (3357,2±2485,47g, n=6), seguido pelo inverno (1222,8±935,12g, n=6), primavera (654,2±576,85g, n=6) e outono (488,9±413,77g, n=6). Os marinhos foram mais abundantes durante o verão (392,5±576,44g, n=6), seguido pelo outono (289,3±542,29g, n=6), inverno (120,9±286,60g, n=6) e primavera (29,3±37,79g, n=6).

4.3.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

Os estuarino-marinhos apresentaram maior média de peso no P4 (26083,3±10940,20g, n=4), seguido por P3 (15181,2±6376,56g, n=4), P6 (13585,7±13772,30g, n=4), P5 (8106,7±7891,34g, n=4), P1 (7005,9±4269,17g, n=4) e P2 (3962,6±5923,78g, n=4). Os eurihalinos apresentaram maior representatividade no P1 (2318,2±2730,26g, n=4), seguido por P3 (2195,2±1855,91g, n=4), P4 (1923,4±2136,03g, n=4), P6 (1047,3±1343,89g, n=4), P2 (737,5±1104,84g, n=4) e P5 (363,1±291,62g, n=4). Os marinhos foram mais abundantes no

P4 (388,5±644,18g, n=4), seguido por P2 (356,7±711,20g, n=4), P1 (207,6±334,46g, n=4), P6 (183,5±366,22g, n=4), P3 (98,4±189,80g, n=4), e P5 (13,1±18,73g, n=4).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 59,2% da variabilidade dos dados, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 136).

TABELA 136 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,769 e R²=0,592.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,12E+08	3	1,04E+08	1,437	0,271
P	1,26E+09	5	2,52E+08	3,485	0,027
Erro	1,08E+09	15	7,23E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos pontos amostrais. Assim, observamos que estes, explicaram 47,4% da variabilidade dos dados (Tab. 137). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do P2 e P4 (p=0,024) (Tab. 138).

TABELA 137 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,689 e R²=0,474.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	1,26E+09	5	2,52E+08	3,248	0,029
Erro	1,40E+09	18	7,76E+07		

Fonte: autor

TABELA 138 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	P4	P3	P6	P5	P1	P2
Média	26083,265 ^a	15181,173 ^{a,b}	13585,730 ^{a,b,c}	8106,668 ^{a,b,c,d}	7005,858 ^{a,b,c,d,e}	3962,593 ^{b,c,d,e}
EP	4404,614	4404,614	4404,614	4404,614	4404,614	4404,614
N	4	4	4	4	4	4

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 65,0% da variabilidade dos dados, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 139).

TABELA 139 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,806 e R²=0,650.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,15E+07	3	1,05E+07	6,488	0,005
P	1,35E+07	5	2,71E+06	1,674	0,202
Erro	2,43E+07	15	1,62E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes explicaram 45,4% da variabilidade dos dados (Tab. 140). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias da primavera e verão (p=0,014), e verão e outono (p=0,009) (Tab. 141).

TABELA 140 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,674 e $R^2=0,454$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,15E+07	3	1,05E+07	5,553	0,006
Erro	3,78E+07	20	1,89E+06		

Fonte: autor

TABELA 141 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Inverno	Primavera	Outono
Média	3357,242 ^a	1222,803 ^{a,b}	654,192 ^{b,c}	488,933 ^{b,c}
EP	561,100	561,100	561,100	561,100
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 22,4% da variabilidade dos dados, embora os efeitos dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 142).

TABELA 142 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,473 e $R^2=0,224$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,81E+05	3	1,60E+05	0,769	0,529
P	4,21E+05	5	8,42E+04	0,404	0,839
Erro	3,13E+06	15	2,09E+05		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e analisamos através de uma análise de variância unifatorial o efeito dos períodos climáticos. Assim, observamos que estes

explicaram 11,9% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 143).

TABELA 143 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fator. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,473 e R²=0,119.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,81E+05	3	1,60E+05	0,903	0,457
Erro	3,55E+06	20	1,77E+05		

Fonte: autor

4.3.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Os estuarino-marinhos apresentaram maior média de abundância em peso na faixa “média” (20632,2±10133,09g, n=8), seguida pela “funda” (10846,2±10796,09g, n=8) e “rasa” (5484,2±5049,38g, n=8). Os eurihalinos apresentaram maior representatividade na faixa “média” (2059,3±1858,14g, n=8), seguida pela “rasa” (1527,9±2105,17g, n=8), e “funda” (705,2±971,70g, n=8). Os marinhos foram mais abundantes na faixa “rasa” (282,2±520,64g, n=8), seguida pela “média” (243,5±466,18g, n=8) e “funda” (98,3±256,76g, n=8).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 59,1% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e estações climáticas não tenham sido significativos (Tab. 144).

TABELA 144 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,768 e R²=0,591.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,119E+08	3	1,040E+08	1,147	0,370
FX	9,439E+08	2	4,720E+08	5,206	0,024
EA * FX	3,133E+08	6	5,222E+07	0,576	0,743
Erro	1,088E+09	12	9,066E+07		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 47,3% da variabilidade da abundância em peso dos estuarino-marinhos, embora o efeito dos períodos climáticos não tenha sido significativo (Tab. 145).

TABELA 145 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,687 e $R^2=0,473$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,119E+08	3	1,040E+08	1,336	0,294
FX	9,439E+08	2	4,720E+08	6,063	0,010
Erro	1,401E+09	18	7,785E+07		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 33,5% da variabilidade dos dados testados (Tab. 146). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias das faixas “rasa” e “média” ($p=0,008$) (Tab. 147).

TABELA 146 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,596 e $R^2=0,355$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	9,439E+08	2	4,720E+08	5,786	0,010
Erro	1,713E+09	21	8,158E+07		

Fonte: autor

TABELA 147 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Fundo	Raso
Média	20632,22 ^a	10846,199 ^{a,b}	5484,225 ^b
EP	3193,296	3193,296	3193,296
N	8	8	8

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 64,6% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e faixas não tenham sido significativos (Tab. 148).

TABELA 148 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,804 e R²=0,646.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	5,132	0,016
FX	7,448E+06	2	3,724E+06	1,822	0,204
EA * FX	5,805E+06	6	9,675E+05	0,473	0,816
Erro	2,453E+07	12	2,044E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 56,2% da variabilidade da abundância em peso dos eurihalinos, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 149).

TABELA 149 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,750 e R²=562.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	6,225	0,004
FX	7,448E+06	2	3,724E+06	2,210	0,139
Erro	3,033E+07	18	1,685E+06		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 45,4% da variabilidade dos dados testados (Tab. 150). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias da primavera e verão (p=0,014), e verão e outono (p=0,009) (Tab. 151).

TABELA 150 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,674 e R²=0,454.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	5,553	0,006
Erro	3,778E+07	20	1,889E+05		

Fonte: autor

TABELA 151 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Inverno	Primavera	Outono
Média	3357,242 ^a	1222,803 ^{a,b}	654,192 ^{b,c}	488,933 ^{b,c}
EP	561,100	561,100	561,100	561,100
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas

(quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, explicou 51,3% da variabilidade dos dados, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 152).

TABELA 152 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,717 e R²=0,513.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,809E+05	3	1,603E+05	0,981	0,434
FX	1,503E+05	2	7,516E+04	0,460	0,642
EA * FX	1,438E+06	6	2,397E+05	1,467	0,269
Erro	1,961E+06	12	1,634E+05		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 15,7% da variabilidade da abundância em peso dos marinhos, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 153).

TABELA 153 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,396 e R²=0,157.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,809E+05	3	1,603E+05	0,849	0,485
FX	1,503E+05	2	7,516E+04	0,398	0,677
Erro	3,399E+06	18	1,889E+05		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 11,9% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 154).

TABELA 154 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,345 e R²=0,119.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,809E+05	3	1,603E+05	0,903	0,457
Erro	3,550E+06	20	1,775E+05		

Fonte: autor

4.3.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Os estuarino-marinhos apresentaram maior representatividade em peso em Santos (14543,9±13542,94g, n=12), e posteriormente em São Vicente (10097,9±6881,73g, n=12). Os eurihalinos foram mais abundantes em São Vicente (1625,5±1966,62g, n=12), seguido por Santos (1236,1±1531,32g, n=12). Os marinhos apresentaram maior representatividade em Santos (309,6±544,56g, n=12), seguido por São Vicente (106,4±217,58g, n=12).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 19,0% da variabilidade dos dados, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 155).

TABELA 155 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,436 e R²=0,190.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,119E+08	3	1,040E+08	0,773	0,526
LO	1,186E+08	1	1,186E+08	0,882	0,362
EA * LO	7,561E+07	3	2,520E+07	0,187	0,903
Erro	2,151E+09	16	1,344E+08		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas,

onde observamos que estes explicaram 16,2% da variabilidade da abundância em peso dos estuarino-marinhos, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 156).

TABELA 156 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,403 e R²=0,162.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,119E+08	3	1,040E+08	0,887	0,446
LO	1,186E+08	1	1,186E+08	1,012	0,327
Erro	2,227E+09	19	1,172E+08		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 4,5% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 157).

TABELA 157 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos estuarino-marinhos como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,211 e R²=0,045.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	1,186E+08	1	1,186E+08	1,028	0,322
Erro	2,538E+09	22	1,154E+08		

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 48,4% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação e das localidades não tenham sido significativos (Tab. 158).

TABELA 158 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,696 e R²=0,484.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	4,700	0,015
LO	9,100E+05	1	9,100E+05	0,408	0,532
EA * LO	1,159E+06	3	3,863E+05	0,173	0,913
Erro	3,571E+07	16	2,232E+06		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que estes explicaram 46,8% da variabilidade da abundância em peso dos eurihalinos, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 159).

TABELA 159 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,684 e R²=0,468.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	5,405	0,007
LO	9,100E+05	1	9,100E+05	0,469	0,502
Erro	3,687E+07	19	1,941E+06		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 45,4% da variabilidade dos dados testados (Tab. 160). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias da primavera e verão (p=0,014), e verão e outono (p=0,009) (Tab. 161).

TABELA 160 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,674 e R²=0,454.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,147E+07	3	1,049E+07	5,553	0,006
Erro	3,778E+07	20	1,889E+06		

Fonte: autor

TABELA 161 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de abundância em peso dos eurihalinos por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Inverno	Primavera	Outono
Média	3357,242 ^a	1222,803 ^{a,b}	654,192 ^{b,c}	488,933 ^{b,c}
EP	561,100	561,100	561,100	561,100
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, explicou 38,7% da variabilidade dos dados, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 162).

TABELA 162 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as estações climáticas (EA), localidades (LO) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,622 e R²=0,387.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,809E+05	3	1,603E+05	1,038	0,402
LO	2,477E+05	1	2,477E+05	1,604	0,223
EA * LO	8,313E+05	3	2,771E+05	1,794	0,189
Erro	2,471E+06	16	1,544E+05		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas,

onde observamos que estes explicaram 18,1% da variabilidade da abundância em peso dos marinhos, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 163).

TABELA 163 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,425 e R²=0,181.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	4,809E+05	3	1,603E+05	0,922	0,449
LO	2,477E+05	1	2,477E+05	1,425	0,247
Erro	3,302E+06	19	1,738E+05		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 6,1% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 164).

TABELA 164 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de abundância em peso dos marinhos como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,248 e R²=0,061.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	2,477E+05	1	2,477E+05	1,441	0,243
Erro	3,783E+06	22	1,719E+05		

Fonte: autor

4.4 DIVERSIDADE

4.4.1 Dados Gerais

Com base nos dados de abundância observamos que a diversidade de Shannon expressa em número de indivíduos (H'_N) apresentou média de $1,1491 \pm 0,4942$ bel/indivíduo (n=24), sendo o maior valor observado no P5 durante o verão (2,027 bel/indivíduo) e o menor no mesmo ponto, no inverno (0,2035 bel/indivíduo). A equitabilidade de Pielou (J) apresentou média de $0,4284 \pm 0,1930$ (n=24), sendo o maior valor observado no P2 durante o outono (0,7863) e menor no P5 durante o inverno (0,0883). A dominância de Simpson apresentou média de $0,4769 \pm 0,2143$ (n=24), sendo o maior valor registrado no P5 durante o verão (0,7996) e o menor no mesmo ponto, porém durante o inverno (0,0623). A riqueza de

Margalef apresentou média de $2,3566 \pm 0,7280$ ($n=24$), sendo o maior valor registrado no P2 durante o outono (0,7863) e o menor no P5 durante o inverno (0,0884).

Considerando a abundância em peso, observamos que a diversidade de Shannon (H'_P) apresentou média de $1,3021 \pm 0,4585$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P6 durante o verão (2,072 bel/indivíduo) e o menor no P4 durante o inverno (0,463 bel/indivíduo). A equitabilidade de Pielou teve média de $0,4872 \pm 0,1807$ ($n=24$), sendo o maior valor registrado no P2 no outono (0,8953) e o menor no P6 da mesma estação climática (0,1724). A riqueza de Margalef apresentou média de $1,156 \pm 0,4846$ ($n=24$), sendo o maior valor registrado no P5 durante o verão (2,429) e o menor no P2 no outono (0,6131).

O índice ponderado de Shannon com função trófica utilizando a abundância numérica (H'_{TRN}) apresentou média de $4,6914 \pm 2,3456$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P5 durante o verão (9,8732 bel/indivíduo) e o menor no mesmo ponto, porém no inverno (0,7558 bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso, a média de H'_{TRP} foi $5,5638 \pm 2,2554$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P6 durante o verão (9,8445 bel/indivíduo) e o menor no P4 durante o inverno (1,7721 bel/indivíduo).

Considerando a função habitat no índice ponderado de Shannon e utilizando os valores de abundância numérica (H'_{HtN}) obtivemos a média de $2,1452 \pm 0,9565$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P5 durante o verão (3,8332 bel/indivíduo) e o menor no mesmo ponto, porém durante o inverno (0,3712 bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso, a média de H'_{HtP} foi $2,3056 \pm 0,9748$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P4 durante o outono (4,0156 bel/indivíduo) e o menor no P5 durante a primavera (0,3956 bel/indivíduo).

Utilizando os valores de abundância numérica e considerando a função trófica e de ocupação de habitat unidas (H'_{FunN}) observamos a média de $8,5735 \pm 4,4028$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P5 durante o verão (18,4221 bel/indivíduo) e o menor no mesmo ponto, porém durante o inverno (1,3233 bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso, a média de H'_{FunP} foi de $9,8554 \pm 4,2735$ bel/indivíduo ($n=24$), sendo o maior valor observado no P4 durante o outono (17,5224 bel/indivíduo) e o menor no mesmo ponto, porém durante o inverno (3,2113 bel/indivíduo).

4.4.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

O índice de diversidade de Shannon utilizando a abundância numérica foi maior no P2 ($H'_N = 1,626$ bel/indivíduo), assim como a maior equitabilidade ($J = 0,4879$) e dominância de Simpson ($D = 0,6587$), a riqueza de Margalef foi maior no P5 ($Mg = 4,344$). Em oposição, o P3 apresentou os menores valores de H'_N ($0,8079$ bel/indivíduo), J' ($0,2331$), Mg ($3,678$) e D' ($0,2748$). Utilizando os dados de peso observamos que H'_P e J' foram maiores no P2, sendo respectivamente $1,824$ e $0,5474$ bel/indivíduo, e Mg foi maior no P5 ($3,259$). Os menores valores de H'_P ($1,2240$ bel/indivíduo) e J' ($0,3441$) ocorreram no P5, sendo Mg menor no P3 ($2,779$).

O índice ponderado de Shannon com função trófica utilizando a abundância numérica (H'_{TRN}) foi maior no P2 ($6,1033$ bel/indivíduo), seguido pelo P4 ($5,5221$ bel/indivíduo), P1 ($5,3441$ bel/indivíduo), P6 ($4,6745$ bel/indivíduo), P5 ($4,4535$ bel/indivíduo) e P3 ($3,4154$ bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso (H'_{TRP}) observamos o maior valor no P2 ($7,5821$ bel/indivíduo), seguido por P1 ($7,3652$ bel/indivíduo), P4 ($7,1432$ bel/indivíduo), P3 ($5,5953$ bel/indivíduo), P5 ($5,2165$ bel/indivíduo) e P6 ($4,5018$ bel/indivíduo).

Considerando a função habitat no índice ponderado de Shannon e utilizando os valores de abundância numérica (H'_{HN}) observamos que o maior valor é referente ao P2 ($3,0312$ bel/indivíduo), seguido pelo P1 ($2,6821$ bel/indivíduo), P4 ($2,5433$ bel/indivíduo), P6 ($2,3291$ bel/indivíduo), P5 ($2,0775$ bel/indivíduo) e P3 ($1,4479$ bel/indivíduo). Utilizando os valores de abundância em peso observamos que H'_{HP} foi maior no P2 ($3,3865$ bel/indivíduo), seguido por P4 ($3,1458$ bel/indivíduo), P1 ($3,0187$ bel/indivíduo), P5 ($2,2532$ bel/indivíduo), P3 ($2,1044$ bel/indivíduo) e P6 ($1,9165$ bel/indivíduo).

Utilizando os valores de abundância numérica e considerando a função trófica e de ocupação de habitat unidas (H'_{FunN}) observamos o maior valor no P2 ($11,1936$ bel/indivíduo), seguido por P4 ($9,8312$ bel/indivíduo), P1 ($9,6931$ bel/indivíduo), P6 ($9,2112$ bel/indivíduo), P5 ($8,4836$ bel/indivíduo) e P3 ($5,9721$ bel/indivíduo). Utilizando os valores de abundância em peso observamos que H'_{FunP} foi maior no P2 ($14,0198$ bel/indivíduo), seguido por P4 ($13,1922$ bel/indivíduo), P1 ($12,0905$ bel/indivíduo), P5 ($9,4221$ bel/indivíduo), P3 ($9,2662$ bel/indivíduo) e P6 ($7,6625$ bel/indivíduo).

O índice de diversidade de Shannon utilizando a abundância numérica foi maior no verão ($H'_N = 1,8380$ bel/indivíduo), assim como a maior equitabilidade ($J = 0,4774$), riqueza de Margalef ($Mg = 5,3551$) e dominância de Simpson ($D = 0,7024$). Em oposição, o inverno apresentou os menores valores de H'_N ($0,7236$ bel/indivíduo), J' ($0,2172$), Mg ($3,031$) e D' ($0,2715$). Utilizando os dados de peso observamos que H'_P foi maior no verão ($2,1523$ bel/indivíduo), assim como Mg ($4,0591$) e J' ($0,5592$) e os menores valores de H'_P ($0,9568$ bel/indivíduo), Mg ($2,3102$) e J' ($0,2871$) foram observados durante o inverno.

O índice de Shannon com função trófica utilizando a abundância numérica (H'_{TRN}) apresentou maior valor no verão ($7,7912$ bel/indivíduo), seguido pelo outono ($5,0821$ bel/indivíduo), primavera ($4,5075$ bel/indivíduo) e inverno ($2,6121$ bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso, observamos que o maior valor de H'_{TRP} ocorreu no verão ($9,7535$ bel/indivíduo), seguido pela primavera ($6,1523$ bel/indivíduo) e outono ($6,1511$ bel/indivíduo) e inverno ($3,8823$ bel/indivíduo).

Com base na função habitat no índice de Shannon e utilizando os valores de abundância numérica (H'_{HN}) observamos que o maior valor ocorreu durante o verão ($3,4612$ bel/indivíduo), seguido pelo outono ($2,5623$ bel/indivíduo), primavera ($2,1452$ bel/indivíduo) e inverno ($1,3115$ bel/indivíduo). Utilizando a abundância em peso, observamos que H'_{HP} foi maior durante o verão ($3,7825$ bel/indivíduo), seguido pelo outono ($2,8056$ bel/indivíduo), primavera ($2,6475$ bel/indivíduo) e inverno ($1,6653$ bel/indivíduo).

Utilizando os valores de abundância numérica e considerando a função trófica e de ocupação de habitat unidas (H'_{FunN}) observamos que o maior valor ocorreu durante o verão ($14,2332$ bel/indivíduo), seguido pelo outono ($9,6322$ bel/indivíduo), primavera ($8,3201$ bel/indivíduo) e inverno ($4,6001$ bel/indivíduo). Considerando os valores de abundância em peso observamos que o maior valor de H'_{FunP} ocorreu durante o verão ($16,4421$ bel/indivíduo), seguido pelo outono ($11,9236$ bel/indivíduo), primavera ($11,0958$ bel/indivíduo), e inverno ($6,4881$ bel/indivíduo).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 76,8% da variabilidade de H'_N , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 165).

TABELA 165 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,876 e $R^2=0,768$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	12,692	0,000
P	1,047	5	0,209	2,309	0,096
Erro	1,361	15	0,091		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 58,9% da variabilidade de H'_N (Tab. 166). O teste de Tukey evidenciou as diferenças estatísticas significativas entre as médias da primavera e verão ($p=0,0470161$), verão e inverno ($p=0,0001743$), e outono e inverno ($p=0,0428945$) (Tab. 167).

TABELA 166 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,7676 e $R^2=0,5892$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	9,562	0,00040045
Erro	2,407	20	0,120		

Fonte: autor

TABELA 167 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de Shannon numérico (H'_N) por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,6820833 ^a	1,1871833 ^{a,b}	1,1153833 ^{b,c}	0,6115667 ^c
EP	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os dados de H'_P como variável resposta, verificamos que a análise de variância bifatorial explicou 47,9% da variabilidade, embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 168).

TABELA 168 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6922 e $R^2=0,4791$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,0414	3	0,6805	3,8830	0,031
P	0,3763	5	0,0753	0,4295	0,821
Erro	2,6286	15	0,1752		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 40,5% da variabilidade de H'_P (Tab. 169). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão e o inverno ($p=0.00941798$) (Tab. 170).

TABELA 169 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,6360 e $R^2=0,4045$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,0414	3	0,6805	4,5291	0,0140260
Erro	3,0049	20	0,1502		

Fonte: autor

TABELA 170 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de Shannon em peso (H'_{P}) por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,6326667 ^a	1,3918333 ^{a,b}	1,3513333 ^{a,b,c}	0,8325333 ^{b,c}
EP	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 81,3% da variabilidade de H'_{TRN} , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 171).

TABELA 171 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,901 e $R^2=0,813$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	18,297	<0,001
P	15,907	5	3,181	2,031	0,132
Erro	23,498	15	1,567		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 68,6% da variabilidade de H'_{TRN} (Tab. 172). O teste de Tukey evidenciou as diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,005$), verão e outono ($p=0,009$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,034$) (Tab. 173).

TABELA 172 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,828$ e $R^2=0,686$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	14,584	<0,001
Erro	39,405	20	1,970		

Fonte: autor

TABELA 173 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,523 ^a	4,608 ^b	4,422 ^{b,c}	2,195 ^c
EP	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 53,4% da variabilidade de H'_{TRP} , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 174).

TABELA 174 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,731$ e $R^2=0,534$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	5,274	0,011
P	5,056	5	1,011	0,279	0,918
Erro	54,431	15	3,629		

Fonte: autor

Descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos

explicaram 49,1% da variabilidade de H'_{TRP} (Tab. 175). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,002$) (Tab. 176).

TABELA 175 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,701$ e $R^2=0,491$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	6,435	0,003
Erro	59,487	20	2,974		

Fonte: autor

TABELA 176 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,655 ^a	5,862 ^{a,b}	5,42 ^{a,b,c}	3,308 ^{b,c}
EP	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 75,0% da variabilidade de H'_{HtN} , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 177).

TABELA 177 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,866$ e $R^2=0,750$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	11,616	<0,001
P	3,568	5	0,714	2,044	0,130
Erro	5,237	15	0,349		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 58,0% da variabilidade de H'_{HtN} (Tab. 178). O teste de Tukey evidenciou as diferenças significativas entre as médias do verão e inverno ($p < 0,001$), e outono e inverno ($p = 0,037$) (Tab. 179).

TABELA 178 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,762$ e $R^2=0,580$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	9,213	<0,001
Erro	8,805	20	0,440		

Fonte: autor

TABELA 179 - MÉDIAS e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	3,122 ^a	2,245 ^{a,b}	2,062 ^{a,b,c}	1,117 ^c
EP	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os dados de H'_{HtP} como variável resposta verificamos que a análise de variância bifatorial explicou 42,4% da variabilidade de H'_{HtP} , embora o efeito dos pontos também não tenha sido significativo (Tab. 180).

TABELA 180 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HTP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,651$ e $R^2=0,424$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	2,792	0,045
P	2,200	5	0,440	0,532	0,749
Erro	12,412	15	0,827		

Fonte: autor

Descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HTP} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 32,2% da variabilidade de H'_{HTP} (Tab. 181). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,044$) (Tab. 182).

TABELA 181 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HTP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,567$ e $R^2=0,322$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,162	0,047
Erro	14,611	20	0,731		

Fonte: autor

TABELA 182 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HTP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	2,868 ^a	2,643 ^{a,b}	2,225 ^{a,b,c}	1,458 ^{b,c}
EP	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como

fatores, explicou 79,6% da variabilidade de H'_{FunN} , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 183).

TABELA 183 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,892 e $R^2=0,796$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	16,391	<0,001
P	56,507	5	11,301	1,870	0,160
Erro	90,658	15	6,044		

Fonte: autor

Posteriormente realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator, ou seja, descartamos o efeito dos pontos amostrais. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 66,9% da variabilidade de H'_{FunN} (Tab. 184). O teste de Tukey evidenciou as diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,008$), verão e outono ($p=0,015$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,035$) (Tab. 185).

TABELA 184 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,818 e $R^2=0,669$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	13,463	<0,001
Erro	147,165	20	7,358		

Fonte: autor

TABELA 185 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,8 ^a	8,543 ^b	8,043 ^{b,c}	3,89 ^c
EP	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 50,9% da variabilidade de H'_{FunP} , embora o efeito dos pontos não tenha sido significativo (Tab. 186).

TABELA 186 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,714 e R²=0,509.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	4,409	0,021
P	32,000	5	6,400	0,466	0,796
Erro	206,134	15	13,742		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise, observamos que os períodos climáticos explicaram 43,3% da variabilidade de H'_{FunP} (Tab. 187). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,006$) (Tab. 188).

TABELA 187 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA). gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,658$ e $R^2=0,433$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	5,089	0,009
Erro	238,134	20	11,907		

Fonte: autor

TABELA 188 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,125 ^a	11,015 ^{a,b}	9,657 ^{a,b,c}	5,587 ^{b,c}
EP	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.4.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

O índice de diversidade de Shannon utilizando a abundância numérica foi maior na faixa com menor profundidade ($H'_N = 1,5542$ bel/indivíduo), assim como a maior equitabilidade ($J = 0,4242$) e dominância de Simpson ($D = 0,5884$) a riqueza de Margalef foi maior na faixa mediana ($Mg = 4,8540$) e menor na faixa rasa ($Mg = 4,5531$). Em oposição, a faixa com maior profundidade apresentou os menores valores de H'_N (1,1565 bel/indivíduo), J' (0,3092) e D (0,4075). Utilizando os dados de peso observamos que H'_P e J' foram maiores na faixa com menor profundidade, sendo respectivamente 1,8921 bel/indivíduo e 0,5163. Mg foi maior na faixa mediana ($Mg = 3,7130$) e menor na faixa rasa ($Mg = 3,4630$). Os menores valores de H'_P (1,1678 bel/indivíduo) e J' (0,3123) ocorreram na faixa com maior profundidade.

O índice de Shannon com função trófica utilizando a abundância numérica (H'_{TRN}) apresentou maiores valores em ordem decrescente as faixas batimétricas, sendo maior na faixa de menor profundidade (5,8112 bel/indivíduo), seguido pela faixa intermediária (4,9556 bel/indivíduo) e mais profunda (4,7581 bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso (H'_{TRP}) observamos o mesmo padrão decrescente, sendo o maior valor observado na faixa de

menor profundidade (8,0554 bel/indivíduo), seguido pela faixa intermediária (7,0011 bel/indivíduo) e faixa mais profunda (4,9885 bel/indivíduo).

Com base na função habitat no índice de Shannon e utilizando os valores de abundância numérica (H'_{HN}) observamos que o maior valor foi referente a faixa de menor profundidade (2,9045 bel/indivíduo), seguido pela faixa mais profunda (2,2962 bel/indivíduo) e faixa intermediária (2,2331 bel/indivíduo). Utilizando os dados de abundância em peso observamos que H'_{HP} apresentou maiores valores em ordem decrescente as faixas batimétricas, sendo maior na faixa rasa (3,3325 bel/indivíduo), seguida pela faixa intermediária (2,9122 bel/indivíduo) e faixa profunda (2,1165 bel/indivíduo).

Utilizando os valores de abundância numérica e considerando a função trófica e de ocupação de habitat unidas (H'_{FunN}) observamos que o maior valor ocorreu na faixa com menor profundidade (10,5882 bel/indivíduo), seguido pela faixa mais profunda (9,2813 bel/indivíduo) e intermediária (8,7523 bel/indivíduo). Considerando os valores de abundância em peso observamos que H'_{FunP} apresentou os maiores valores em ordem decrescente as faixas batimétricas, sendo maior na faixa rasa (13,6545 bel/indivíduo), seguida pela faixa intermediária (12,4154 bel/indivíduo) e faixa profunda (8,6774 bel/indivíduo).

Utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 80,5% da variabilidade de H'_N , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 189).

TABELA 189 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,897 e $R^2=0,805$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	12,082	0,001
FX	0,634	2	0,317	3,325	0,071
EA * FX	0,631	6	0,105	1,103	0,415
Erro	1,143	12	0,095		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 69,7% da variabilidade de H'_N , embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 190).

TABELA 190 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,835 e $R^2=0,697$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	11,681	<0,001
FX	0,634	2	0,317	3,215	0,064
Erro	1,774	18	0,099		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_N e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 58,9% da variabilidade dos dados testados (Tab. 191). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias da primavera e verão ($p=0,047$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,043$) (Tab. 192).

TABELA 191 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,768 e $R^2=0,589$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	9,563	<0,001
Erro	2,408	20	0,120		

Fonte: autor

TABELA 192 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_N por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,682 ^a	1,187 ^{a,b}	1,115 ^{b,c}	0,612 ^c
EP	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_P como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 63,1% da variabilidade de H'_P , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 193).

TABELA 193 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,794 e $R^2=0,631$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,386	0,027
Fx	0,157	2	0,078	0,506	0,615
EA * FX	0,986	6	0,164	1,060	0,437
Erro	1,862	12	0,155		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 43,6% da variabilidade de H'_P , embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 194).

TABELA 194 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,660$ e $R^2=0,436$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,301	0,019
FX	0,157	2	0,078	0,496	0,617
Erro	2,848	18	0,158		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_P e as estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 40,5% da variabilidade dos dados testados (Tab. 195). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,009$) (Tab. 196).

TABELA 195 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,636$ e $R^2=0,405$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,529	0,014
Erro	3,005	20	0,150		

Fonte: autor

TABELA 196 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_P por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,633 ^a	1,392 ^{a,b}	1,351 ^{a,b,c}	0,833 ^{b,c}
EP	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 87,9% da variabilidade de H'_{TRN} , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 197).

TABELA 197 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,938$ e $R^2=0,879$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	22,656	<0,001
FX	9,760	2	4,880	3,857	0,051
EA * FX	14,463	6	2,411	1,905	0,161
Erro	15,181	12	1,265		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 76,4% da variabilidade de H'_{TRN} (Tab. 198).

TABELA 198 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,874$ e $R^2=0,764$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	17,404	<0,001
FX	9,760	2	4,880	2,963	0,077
Erro	29,645	18	1,647		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{TRN} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 68,6% da variabilidade dos dados testados (Tab. 199). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,005$), verão e outono ($p=0,009$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,034$) (Tab. 200).

TABELA 199 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,828 e $R^2=0,686$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	14,548	<0,001
Erro	39,405	20	1,970		

Fonte: autor

TABELA 200 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,523 ^a	4,608 ^b	4,422 ^{b,c}	2,195 ^c
EP	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 70,3% da variabilidade de H'_{TRP} , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 201).

TABELA 201 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,838 e $R^2=0,703$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	6,607	0,007
FX	1,143	2	0,572	0,197	0,824
EA * FX	23,580	6	3,930	1,357	0,307
Erro	34,763	12	2,897		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações

climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 50,1% da variabilidade de H'_{TRP} (Tab. 202).

TABELA 202 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,708 e $R^2=0,501$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	5,905	0,005
FX	1,143	2	0,572	0,176	0,840
Erro	58,343	18	3,241		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{TRP} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 49,1% da variabilidade dos dados testados (Tab. 203). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e o inverno ($p=0,002$) (Tab. 204).

TABELA 203 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,701 e $R^2=0,491$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	6,435	0,003
Erro	59,487	20	2,974		

Fonte: autor

TABELA 204 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,655 ^a	5,862 ^{a,b}	5,42 ^{a,b,c}	3,308 ^{b,c}
EP	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 80,0% da variabilidade de H'_{HtN} , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 205).

TABELA 205 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,894 e $R^2=0,800$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	11,590	0,001
FX	2,072	2	1,036	2,960	0,090
EA * FX	2,534	6	0,422	1,207	0,367
Erro	4,199	12	0,350		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 67,9% da variabilidade de H'_{HtN} (Tab. 206).

TABELA 206 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,824 e $R^2=0,679$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	10,843	<0,001
FX	2,072	2	1,036	2,769	0,089
Erro	6,733	18	0,374		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{HtN} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 58,0% da variabilidade dos dados testados (Tab. 207). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,037$) (Tab. 208).

TABELA 207 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,762 e $R^2=0,580$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	9,213	<0,001
Erro	8,805	20	0,440		

Fonte: autor

TABELA 208 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	3,122 ^a	2,245 ^{a,b}	2,062 ^{a,b,c}	1,117 ^c
EP	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 52,8% da variabilidade de H'_{HtP} , embora o efeito das estações climáticas, faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 209).

TABELA 209 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores gl: graus de liberdade. N=24; R=0,727 e $R^2=0,528$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	2,726	0,091
FX	0,854	2	0,427	0,504	0,616
EA * FX	3,590	6	0,598	0,706	0,651
Erro	10,167	12	0,847		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações

climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 36,1% da variabilidade de H'_{HtP} (Tab. 210).

TABELA 210 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,601 e $R^2=0,361$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,022	0,047
FX	0,854	2	0,427	0,559	0,582
Erro	13,757	18	0,764		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{HtP} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 32,2% da variabilidade dos dados testados (Tab. 211). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias de verão e inverno ($p=0,044$) (Tab. 212).

TABELA 211 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,567 e $R^2=0,322$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,162	0,017
Erro	14,611	20	0,731		

Fonte: autor

TABELA 212 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	2,868 ^a	2,643 ^{a,b}	2,225 ^{a,b,c}	1,458 ^{b,c}
EP	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 88,1% da variabilidade de H'_{FunN} , embora o efeito das faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 213).

TABELA 213 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,939 e $R^2=0,881$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	22,564	<0,001
FX	34,212	2	17,106	3,896	0,050
EA * FX	60,268	6	10,045	2,288	0,105
Erro	52,686	12	4,390		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 74,6% da variabilidade de H'_{FunN} (Tab. 214).

TABELA 214 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,864 e $R^2=0,746$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	15,787	<0,001
FX	34,212	2	17,106	2,726	0,092
Erro	112,954	18	6,275		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{FunN} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 66,9% da variabilidade dos dados testados (Tab. 215). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,008$), verão e outono ($p=0,015$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,035$) (Tab. 216).

TABELA 215 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,818$ e $R^2=0,669$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	13,463	<0,001
Erro	147,165	20	7,358		

Fonte: autor

TABELA 216 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores e H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,8 ^a	8,543 ^b	8,043 ^{b,c}	3,89 ^c
EP	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 50,4% da variabilidade de H'_{FunP} , embora o efeito das estações climáticas, faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 217).

TABELA 217 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,710$ e $R^2=0,504$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,522	3	0,841	0,065	0,978
FX	1,030	1	1,030	0,079	0,782
EA * FX	28,809	3	9,603	0,738	0,545
Erro	208,294	16	13,018		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações

climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 43,8% da variabilidade de H'_{FunP} (Tab. 218).

TABELA 218 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,662 e $R^2=0,438$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	4,624	0,014
FX	2,246	2	1,123	0,086	0,918
Erro	235,887	18	13,105		

Fonte: autor

Novamente, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{FunP} e estações climáticas, e observamos que as estações explicaram 43,3% da variabilidade dos dados testados (Tab. 219). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e o inverno ($p=0,006$) (Tab. 220).

TABELA 219 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,658 e $R^2=0,433$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	5,089	0,009
Erro	238,134	20	11,907		

Fonte: autor

TABELA 220 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,125 ^a	11,015 ^{a,b}	9,657 ^{a,b,c}	5,587 ^{b,c}
EP	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.4.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

O índice de diversidade de Shannon utilizando a abundância numérica foi maior em Santos ($H'_N = 1,4370$ bel/indivíduo), assim como a maior equitabilidade ($J' = 0,3713$), dominância de Simpson ($D = 0,5576$) e riqueza de Margalef ($Mg = 5,1153$). Em oposição, São Vicente apresentou os menores valores de H'_N (1,1321 bel/indivíduo), J' (0,2941), D (0,3944) e Mg (4,9881). Utilizando os dados de peso observamos que H'_P e J' foram maiores em Santos, sendo respectivamente 1,6263 bel/indivíduo e 0,4201; Mg foi maior em São Vicente ($Mg = 3,8781$) e numericamente menor em Santos ($Mg = 3,8622$). Os menores valores de H'_P (1,4612 bel/indivíduo) e J' (0,3794) ocorreram em São Vicente.

O índice de Shannon com função trófica utilizando a abundância numérica (H'_{TRN}) foi maior em Santos (5,7332 bel/indivíduo) e menor em São Vicente (4,5323 bel/indivíduo). Considerando a abundância em peso (H'_{TRP}) observamos o mesmo padrão, sendo o maior valor observado em Santos (6,9654 bel/indivíduo) e o menor em São Vicente (6,4335 bel/indivíduo).

Com base na função habitat no índice de Shannon e utilizando os valores de abundância numérica (H'_{HtN}) observamos que o maior valor foi referente a Santos (2,7268 bel/indivíduo) e o menor a São Vicente (2,1137 bel/indivíduo). Utilizando os dados de abundância em peso observamos que H'_{HtP} apresentou maior valor em Santos (3,0324 bel/indivíduo) e menor em São Vicente (2,5446 bel/indivíduo).

Considerando os valores de abundância numérica e a função trófica e de ocupação de habitat unidas (H'_{FunN}) observamos que o maior valor em Santos (10,5825 bel/indivíduo) e menor em São Vicente (8,2530 bel/indivíduo). Utilizando os valores de abundância em peso observamos que H'_{FunP} apresentou o maior valor em Santos (12,7502 bel/indivíduo) e menor em São Vicente (10,7945 bel/indivíduo).

Utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 72,9% da variabilidade de H'_N , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 221).

TABELA 221 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,854$ e $R^2=0,729$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	11,594	<0,001
LO	0,339	1	0,339	3,412	0,083
LO * EA	0,480	3	0,160	1,612	0,226
Erro	1,589	16	0,099		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 64,7% da variabilidade de H'_N , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 222).

TABELA 222 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,804$ e $R^2=0,647$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	10,573	<0,001
LO	0,339	1	0,339	3,111	0,090
Erro	2,069	19	0,109		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_N e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 58,9% da variabilidade dos dados testados (Tab. 223). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias da primavera e verão ($p=0,047$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,043$) (Tab. 224).

TABELA 223 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_N como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,768$ e $R^2=0,589$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3,454	3	1,151	9,563	<0,001
Erro	2,408	20	0,120		

Fonte: autor

TABELA 224 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_N por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,682 ^a	1,187 ^{a,b}	1,115 ^{b,c}	0,612 ^c
EP	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01	1,42E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_P como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 51,2% da variabilidade de H'_P , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 225).

TABELA 225 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_P como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,715$ e $R^2=0,512$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,420	0,019
LO	0,073	1	0,073	0,474	0,501
LO * EA	0,469	3	0,156	1,015	0,412
Erro	2,463	16	0,154		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 41,9% da variabilidade de H'_P , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 226).

TABELA 226 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_p como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,647$ e $R^2=0,419$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,41	0,016
LO	0,073	1	0,073	0,473	0,500
Erro	2,932	19	0,154		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_p e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 40,5% da variabilidade dos dados testados (Tab. 227). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e inverno ($p=0,009$) (Tab. 228).

TABELA 227 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_p como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,636$ e $R^2=0,405$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,041	3	0,680	4,529	0,014
Erro	3,005	20	0,150		

Fonte: autor

TABELA 228 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_p por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	1,633 ^a	1,392 ^{a,b}	1,351 ^{a,b,c}	0,833 ^{b,c}
EP	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01	1,58E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 76,8% da variabilidade de H'_{TRN} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 229).

TABELA 229 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,876$ e $R^2=0,768$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	15,739	<0,001
LO	5,217	1	5,217	2,865	0,110
LO * EA	5,049	3	1,683	0,924	0,452
Erro	29,139	16	1,821		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 72,7% da variabilidade de H'_{TRN} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 230).

TABELA 230 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,853$ e $R^2=0,727$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	15,930	<0,001
LO	5,217	1	5,217	2,900	0,105
Erro	34,188	19	1,799		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{TRN} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 68,6% da variabilidade dos dados testados (Tab. 231). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,005$), verão e outono ($p=0,009$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,034$) (Tab. 232).

TABELA 231 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,828 e $R^2=0,686$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	85,989	3	28,663	14,548	<0,001
Erro	39,405	20	1,970		

Fonte: autor

TABELA 232 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,523 ^a	4,608 ^b	4,422 ^{b,c}	2,195 ^c
EP	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01	5,73E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 55,9% da variabilidade de H'_{TRP} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 233).

TABELA 233 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,748 e $R^2=0,559$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	5,938	0,006
LO	0,818	1	0,818	0,254	0,621
LO * EA	7,096	3	2,365	0,734	0,547
Erro	51,573	16	3,223		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas,

onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 49,8% da variabilidade de H'_{TRP} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 234).

TABELA 234 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,706 e $R^2=0,498$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	6,198	0,004
LO	0,818	1	0,818	0,265	0,613
Erro	58,669	19	3,088		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{TRP} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 49,1% da variabilidade dos dados testados (Tab. 235). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,002$) (Tab. 236).

TABELA 235 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{TRP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,701 e $R^2=0,491$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	57,418	3	19,139	6,435	0,003
Erro	59,487	20	2,974		

Fonte: autor

TABELA 236 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{TRP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	7,655 ^a	5,862 ^{a,b}	5,42 ^{a,b,c}	3,308 ^{b,c}
EP	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01	7,04E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{HN} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a

análise de variância bifatorial explicou 72,3% da variabilidade de H'_{HtN} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 237).

TABELA 237 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,850 e $R^2=0,723$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	11,157	<0,001
LO	1,071	1	1,071	2,946	0,105
LO * EA	1,918	3	0,639	1,758	0,196
Erro	5,817	16	0,364		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 63,1% da variabilidade de H'_{HtN} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 238).

TABELA 238 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e $R^2=0,631$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	9,964	<0,001
LO	1,071	1	1,071	2,631	0,121
Erro	7,734	19	0,407		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{HtN} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 58,0% da variabilidade dos dados testados (Tab. 239). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,037$) (Tab. 240).

TABELA 239 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HtN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,762 e $R^2=0,580$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	12,168	3	4,056	9,213	<0,001
Erro	8,805	20	0,440		

Fonte: autor

TABELA 240 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HtN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	3,122 ^a	2,245 ^{a,b}	2,062 ^{a,b,c}	1,117 ^c
EP	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01	2,71E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 49,4% da variabilidade de H'_{HtP} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 241).

TABELA 241 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HtP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,703 e $R^2=0,494$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,391	0,044
LO	0,788	1	0,788	1,158	0,298
LO * EA	2,926	3	0,975	1,432	0,270
Erro	10,897	16	0,681		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas,

onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 35,8% da variabilidade de H'_{HTP} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 242).

TABELA 242 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{HTP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,599 e $R^2=0,358$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,175	0,048
LO	0,788	1	0,788	1,084	0,311
Erro	13,823	19	0,728		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{HTP} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 32,2% da variabilidade dos dados testados (Tab. 243). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,044$) (Tab. 244).

TABELA 243 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{HTP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,567 e $R^2=0,322$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	6,929	3	2,310	3,162	0,047
Erro	14,611	20	0,731		

Fonte: autor

TABELA 244 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{HTP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	2,868 ^a	2,643 ^{a,b}	2,225 ^{a,b,c}	1,458 ^{b,c}
EP	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01	3,49E-01
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a

análise de variância bifatorial explicou 75,2% da variabilidade de H'_{HtN} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 245).

TABELA 245 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,867 e $R^2=0,752$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	14,357	<0,001
LO	17,408	1	17,408	2,523	0,132
LO * EA	19,352	3	6,451	0,935	0,447
Erro	110,406	16	6,900		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 70,8% da variabilidade de H'_{FunN} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 246).

TABELA 246 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,841 e $R^2=0,708$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	14,506	<0,001
LO	17,408	1	17,408	2,549	0,127
Erro	129,757	19	6,829		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{FunN} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 66,9% da variabilidade dos dados testados (Tab. 247). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias do verão e primavera ($p=0,008$), verão e outono ($p=0,015$), verão e inverno ($p<0,001$), e outono e inverno ($p=0,035$) (Tab. 248).

TABELA 247 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunN} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,818$ e $R^2=0,669$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	297,200	3	99,067	13,463	<0,001
Erro	147,165	20	7,358		

Fonte: autor

TABELA 248 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunN} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,8 ^a	8,543 ^b	8,043 ^{b,c}	3,89 ^c
EP	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00	1,11E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

Considerando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 52,7% da variabilidade de H'_{FunP} , embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 249).

TABELA 249 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,726$ e $R^2=0,527$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	4,882	0,013
LO	6,955	1	6,955	0,560	0,465
LO * EA	32,586	3	10,862	0,875	0,475
Erro	198,592	16	12,412		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas. Assim, observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 44,9% da

variabilidade de H'_{FunP} , embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 250).

TABELA 250 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,670 e $R^2=0,449$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	4,980	0,010
LO	6,955	1	6,955	0,572	0,459
Erro	231,178	19	12,167		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados de H'_{FunP} e estações climáticas, assim observamos que as estações explicaram 43,3% da variabilidade dos dados testados (Tab. 251). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre as médias do verão e inverno ($p=0,006$) (Tab. 252).

TABELA 251 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de H'_{FunP} como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,658 e $R^2=0,433$.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	181,777	3	60,592	5,089	0,009
Erro	238,134	20	11,907		

Fonte: autor

TABELA 252 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de H'_{FunP} por estações climáticas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

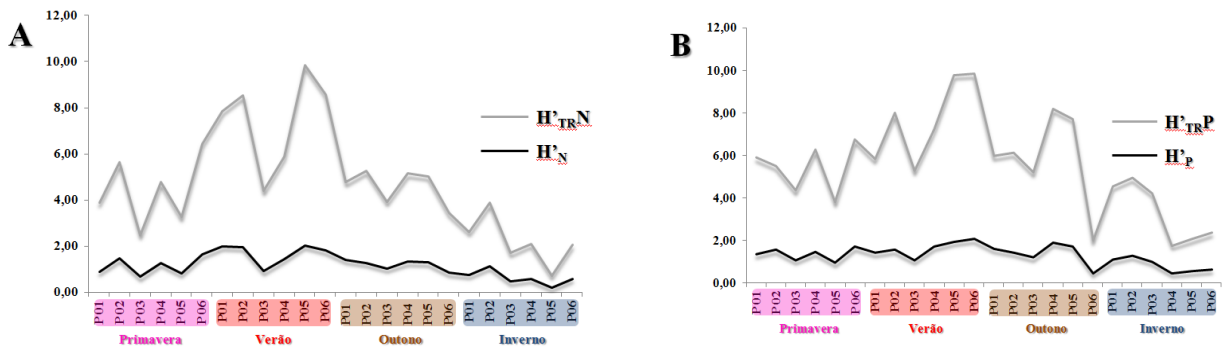
	Verão	Outono	Primavera	Inverno
Média	13,125 ^a	11,015 ^{a,b}	9,657 ^{a,b,c}	5,587 ^{b,c}
EP	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00	1,41E+00
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.5 COMPORTAMENTO DOS ÍNDICES PONDERADOS DE DIVERSIDADE

O índice ponderado com função trófica utilizando abundância numérica (H'_{TRN}) e em peso (H'_{TRP}) apresentou um padrão muito similar ao índice de diversidade tradicional de Shannon (H'_N e H'_P) demonstrando tendência sincrônica (Fig. 22). Porém, foi possível verificar que esta adaptação resultou na detecção de mais valores significativos quando comparado com o índice de Shannon tradicional, calculado usando apenas valores de abundância numérica (Tab. 253).

FIGURA 22 - Gráficos da distribuição dos valores de diversidade: **A.** H'_N vs H'_{TRN} e **B.** H'_P vs H'_{TRP} . Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24).



Fonte: autor

TABELA 253 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{TRN} e H'_{TRP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Os números em vermelho indicam os maiores valores de H'_{TRN} .

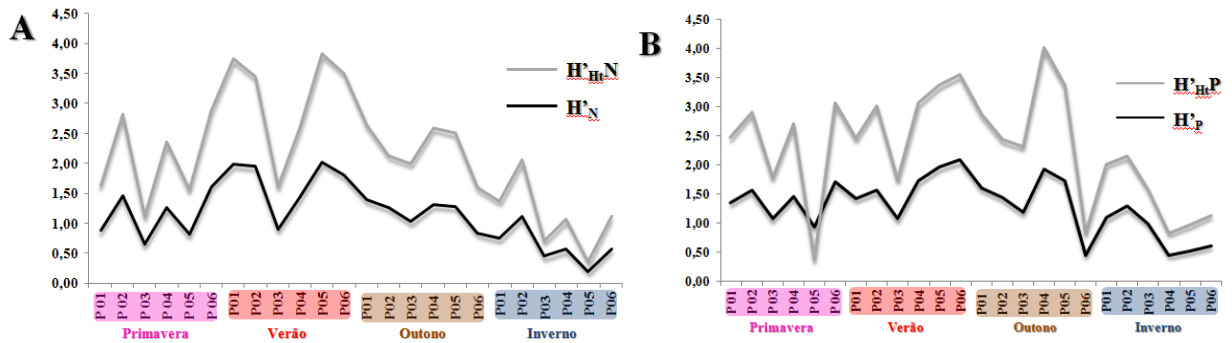
	Pontos amostrais		Faixas batimétricas		Localidades	
	EA	PL	EA	FX	EA	LO
H'_N	3	0	3	0	3	0
H'_P	1	0	1	0	1	0
H'_{TRN}	4	0	4	0	4	0
H'_{TRP}	1	0	1	0	1	0

Fonte: autor

O índice ponderado com função habitat utilizando abundância numérica (H'_{HtN}) e em peso (H'_{HtP}) também apresentou um padrão muito similar ao índice de diversidade tradicional de Shannon (H'_N e H'_P) demonstrando evidente tendência sincrônica (Fig. 23). Porém, foi

possível verificar que esta adaptação resultou na detecção de menos valores significativos quando comparado com o índice de Shannon tradicional, calculado usando apenas valores de abundância numérica (Tab. 254).

FIGURA 23 – Gráfico da distribuição dos valores de diversidade: **A.** H'_{N} vs H'_{HtN} e **B.** H'_{P} vs H'_{HtP} . Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24).



Fonte: autor.

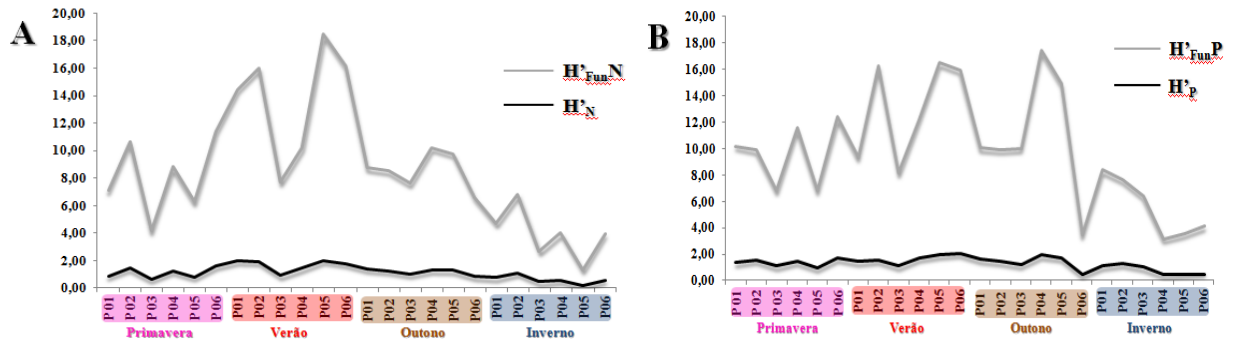
TABELA 254 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{HtN} e H'_{HtP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Os números em vermelho indicam os menores valores de H'_{HtN} .

	Pontos amostrais		Faixas batimétricas		Localidades	
	EA	PL	EA	FX	EA	LO
H'_N	3	0	3	0	3	0
H'_P	1	0	1	0	1	0
H'_{HtN}	2	0	2	0	2	0
H'_{HtP}	1	0	1	0	1	0

Fonte: autor

O índice ponderado com função trófica e de ocupação de habitat combinadas utilizando a abundância numérica (H'_{FunN}) e em peso (H'_{FunP}) apresentou um padrão muito similar ao índice de diversidade tradicional de Shannon (H'_N e H'_P) demonstrando tendência sincrônica (Fig. 24). Porém, foi possível verificar que esta adaptação resultou na detecção de mais valores significativos quando comparado ao índice de Shannon tradicional, calculado utilizando apenas os valores de abundância numérica (Tab. 255).

FIGURA 24 – Gráfico da distribuição dos valores de diversidade: **A.** H'_N vs H'_{FunN} e **B.** H'_P vs H'_{FunP} . Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24).



Fonte: autor

TABELA 255 - Número de diferenças significativas detectadas para H'_{FunN} e H'_{FunP} em relação ao índice de Shannon tradicional (H'_N e H'_P) nas diferentes análises realizadas (EA: estações climáticas; PL: pontos amostrais; FX: faixas batimétricas; LO: localidade). Destaque em vermelho para os maiores valores de H'_{FunN} .

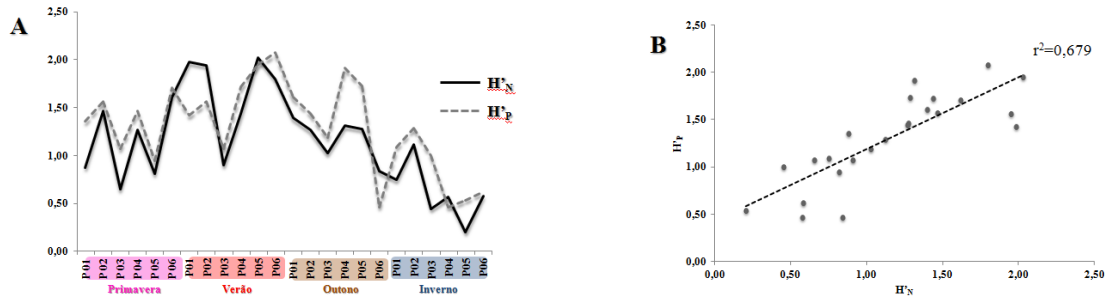
	Pontos amostrais		Faixas batimétricas		Localidades	
	EA	PL	EA	FX	EA	LO
H'_N	3	0	3	0	3	0
H'_P	1	0	1	0	1	0
H'_{FunN}	4	0	4	0	4	0
H'_{FunP}	1	0	1	0	1	0

Fonte: autor

4.6 ABUNDÂNCIA NUMÉRICA E EM PESO NOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Através da correlação de Pearson entre os valores de H'_N e H'_P calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas, observa-se que esta análise apresentou um coeficiente de determinação $r^2 = 0,679$ (n=24; $p < 0,001$) (Fig. 25), o que indica a eficiência do pareamento. Através do teste t pareado observamos que a média de H'_P é estatisticamente maior que H'_N ($p = 0,01719$) (Tab. 256).

FIGURA 25 - **A.** Gráfico da distribuição dos valores H'_N e H'_P obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). **B.** Gráfico da correlação entre os valores de diversidade em peso (H'_P) e abundância numérica (H'_N), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p < 0,001$).



Fonte: autor

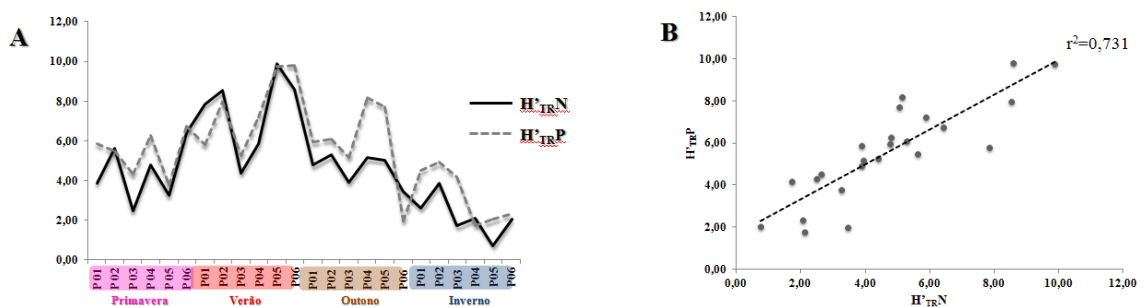
TABELA 256 - Resultado do teste t pareado utilizando os valores de H'_N e H'_P obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	H'_N		H'_P
Média	1,1496	Média	1,3025
t:	-2,568	p:	0,01719

Fonte: autor

Com base nas mesmas análises, porém utilizando os valores de H'_{TRN} e H'_{TRP} , observa-se que o coeficiente de correlação foi $r^2 = 0,731$ (n=24; $p < 0,001$) (Fig. 26). Novamente o pareamento foi eficiente. O teste t pareado indicou que a média de H'_{TRP} é significativamente maior que H'_{TRN} ($p=0,002129$) (Tab. 257).

FIGURA 26 - **A.** Gráfico da distribuição dos valores H'_{TRN} e H'_{TRP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). **B.** Gráfico da regressão entre os valores de diversidade (função trófica) em peso (H'_{TRP}) e abundância numérica (H'_{TRN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p < 0,001$).



Fonte: autor

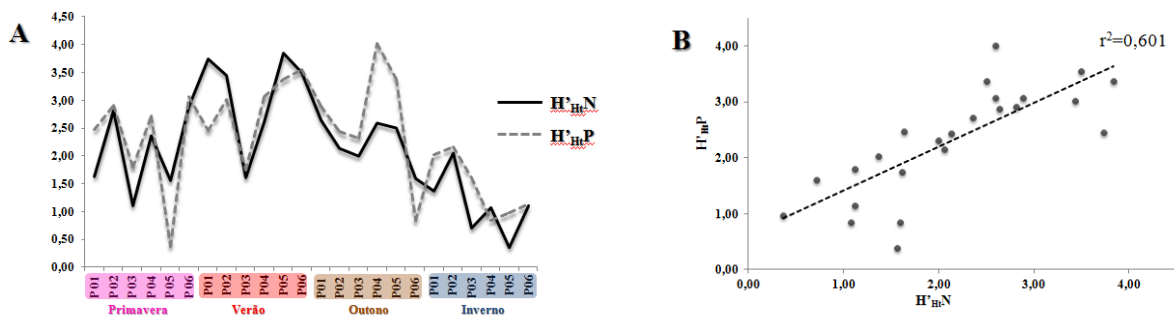
TABELA 257 - Resultado do teste t pareado utilizando os valores de H'_{TRN} e H'_{TRP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

H'_{TRN}		H'_{TRP}	
Média	4,6871	Média	5,5613
t:	-3,459	p:	0,002129

Fonte: autor

Através da correlação de Pearson entre os valores de H'_{HtN} e H'_{HtP} observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de $r^2 = 0,601$ ($n=24$; $p<0,001$) (Fig. 27), e assim o pareamento foi eficiente. Através do teste t pareado observamos que a média de H'_{HtP} é apenas numericamente maior que H'_{HtN} , porém não são diferentes significativamente ($p=0,229$) (Tab. 258).

FIGURA 27 - **A.** Gráficos da distribuição dos valores H'_{HtN} e H'_{HtP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$). **B.** Gráficos da regressão entre os valores de diversidade (função habitat) em peso (H'_{HtP}) e abundância numérica (H'_{HtN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n=24$; $p<0,001$).



Fonte: autor

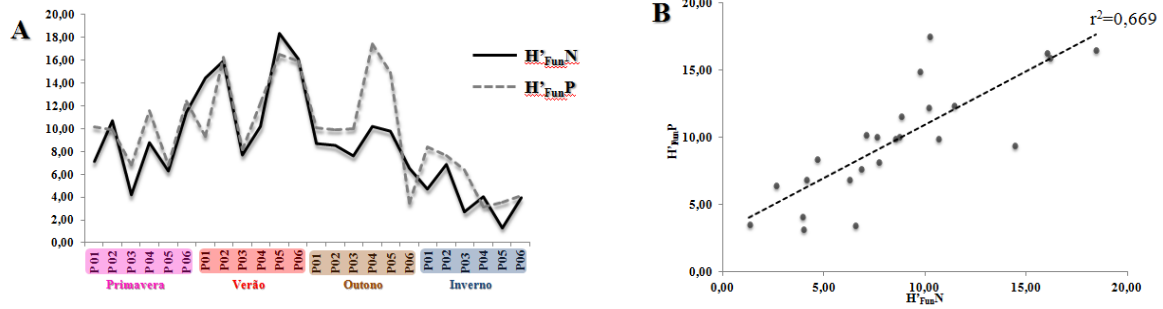
TABELA 258 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de H'_{HtN} e H'_{HtP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

H'_{HtN}		H'_{HtP}	
Média	2,1362	Média	2,2988
t:	-1,236	p:	0,229

Fonte: autor

Utilizando as mesmas análises, porém com os valores de H'_{FunN} e H'_{FunP} , observa-se que o coeficiente de correlação foi $r^2 = 0,669$ ($n=24$; $p<0,001$) (Fig. 28), evidenciando que o pareamento foi eficiente. O teste t pareado indicou que a média de H'_{FunP} é significativamente maior que H'_{FunN} ($p=0,02542$) (Tab. 259).

FIGURA 28 - **A.** Gráfico da distribuição dos valores H'_{FunN} e H'_{FunP} obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24). **B.** Gráfico da regressão entre os valores de diversidade (função habitat) em peso (H'_{FunP}) e abundância numérica (H'_{FunN}), calculados nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24; $p < 0,001$).



Fonte: autor

TABELA 259 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de H'_{FunN} e H'_{FunP} obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	H'_{FunN}		H'_{FunP}
Média	8,5692	Média	9,8458
t:	-2,39	p:	0,02542

Fonte: autor

4.7 VARIÁVEIS ABIÓTICAS

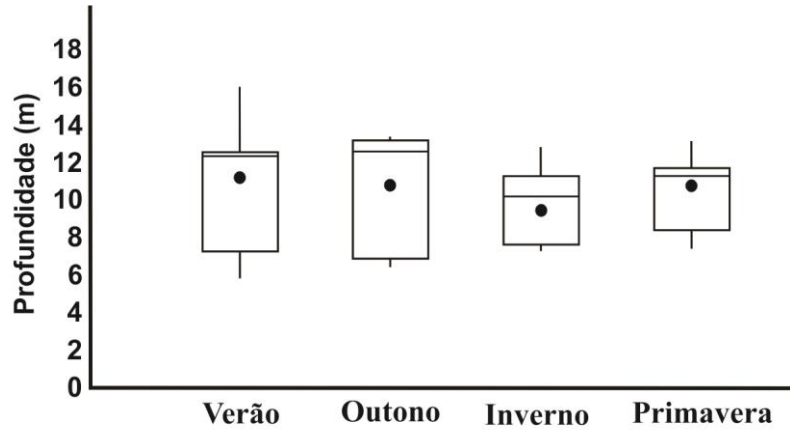
4.7.1 Profundidade

4.7.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a profundidade média foi de $10,4 \pm 2,70m$ (n=24), variando entre 5,9 m no P2 durante o verão e 16,1 m no P6 na mesma estação.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de profundidade ($10,8 \pm 3,74m$, n=6), seguido pelo outono ($10,5 \pm 3,16m$, n=6), primavera ($10,4 \pm 2,14m$, n=6) e inverno ($9,9 \pm 2,12m$, n=6) (Fig. 29).

FIGURA 29 - Representação gráfica da variação de profundidade por ciclo climático na Baía de Santos, SP - Brasil.

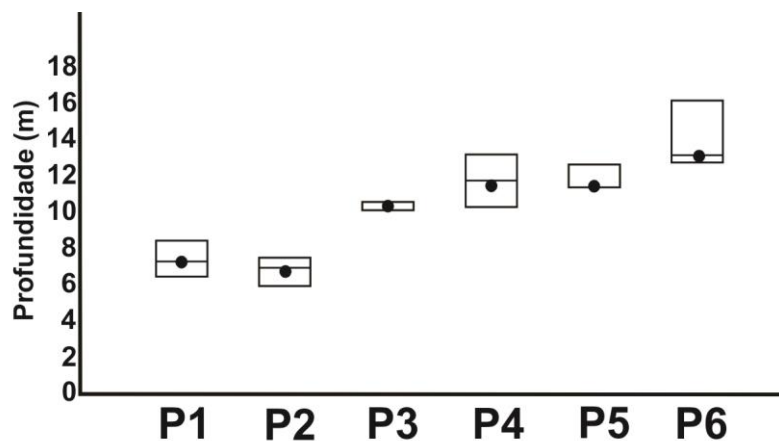


Fonte: autor.

4.7.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média foi de $7,4 \pm 0,83\text{m}$ ($n=4$), variando entre 6,4 e 8,4m; no P2 a média foi $6,9 \pm 0,68\text{m}$ ($n=4$), variando entre 5,9 e 7,4m; no P3 a média foi $10,4 \pm 0,17\text{m}$ ($n=4$), variando entre 10,1 e 10,5m; no P4 a média foi $11,9 \pm 1,29\text{m}$ ($n=4$), variando entre 10,2 e 13,2m; no P5 a média foi $11,9 \pm 0,70\text{m}$ ($n=4$), variando entre 11,3 e 12,6 m; e no P6 a média foi $13,8 \pm 1,52\text{m}$ ($n=4$), variando entre 12,8 e 16,1m (Fig. 30).

FIGURA 30 – Representação gráfica da variação da profundidade por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como

fatores, explicou 91,4% da variabilidade da profundidade, embora o efeito das estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 260).

TABELA 260 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,956 e R²=0,914.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,463	3	0,821	0,852	0,487
P	150,718	5	30,144	31,287	<0,001
Erro	14,452	15	0,963		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito das estações climáticas e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os pontos amostrais (seis níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os pontos amostrais explicaram 89,9% da variabilidade da profundidade (Tab. 261). O teste de Tukey evidenciou as diferenças estatísticas significativas entre as médias do P2 e P3 (p=0,001), P4 (p<0,001), P5 (p<0,001) e P6 (p<0,001); assim como do P1 e P4 (p<0,001), P5 (p<0,001) e P6 (p<0,001). Também ficou evidenciada diferença entre as médias de P3 e P6 (p=0,001) (Tab. 262).

TABELA 261 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e os pontos amostrais (P). gl: graus de liberdade. N=24, R=0,948 e R²=0,899.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	150,718	5	30,144	32,077	<0,001
Erro	16,915	18	0,940		

Fonte: autor

TABELA 262 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da profundidade por pontos amostrais em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	P6	P5	P4	P3	P1	P2
Média	13,850 ^a	11,900 ^{a,b}	11,900 ^{a,b,c}	10,35 ^{b,c,d}	7,425 ^d	6,875 ^e
EP	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491
N	4	4	4	4	4	4

Fonte: autor

4.7.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou a maior média de profundidade ($12,9 \pm 1,51\text{m}$, $n=8$) variando entre 11,3 e 16,1m; seguida pela “média” ($11,1 \pm 1,19\text{m}$, $n=8$) variando entre 10,1 e 13,2m; e “rasa” ($7,1 \pm 0,76\text{m}$, $n=8$) variando entre variando entre 6,4 e 8,4m.

Utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 89,1% da variabilidade da profundidade, embora o efeito das estações e interação não tenham sido significativos (Tab. 263).

TABELA 263 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,944$ e $R^2=0,891$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,463	3	0,821	0,54	0,664
FX	137,703	2	68,852	45,248	<0,001
EA * FX	9,207	6	1,534	1,008	0,464
Erro	18,260	12	1,522		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 83,67% da variabilidade da profundidade, embora o efeito das estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 264).

TABELA 264 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,914 e R²=0,836.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,463	3	0,821	0,538	0,662
FX	137,703	2	68,852	45,121	<0,001
Erro	27,467	18	1,526		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que estas explicaram 82,1% da variabilidade dos dados (Tab. 265). Posteriormente, o teste de Tukey evidenciou diferenças significativas entre as médias de todas as faixas batimétricas, sendo: fundo e raso (p<0,001), fundo e médio (p=0,021) e raso e médio (p<0,001) (Tab. 266).

TABELA 265 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,906 e R²=0,821.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	137,703	2	68,852	48,309	<0,001
Erro	29,930	21	1,425		

Fonte: autor

TABELA 266 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da profundidade por faixas batimétricas em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Fundo	Médio	Raso
Média	12,875 ^a	11,125 ^b	7,150 ^c
EP	0,437	0,437	0,437
N	8	8	8

Fonte: autor

4.7.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que Santos apresentou profundidade média de $10,9 \pm 3,26\text{m}$ ($n=12$), variando entre 5,9 e 16,1m; e São Vicente de $9,9 \pm 2,02\text{m}$ ($n=12$), variando entre 6,4 e 12,6m.

Utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 5,6% da variabilidade da profundidade, embora o efeito das localidades, estações e interação não tenham sido significativos (Tab. 267).

TABELA 267 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de profundidade como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,236$ e $R^2=0,056$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,463	3	0,821	0,083	0,968
LO	5,802	1	5,802	0,587	0,455
EA * LO	1,108	3	0,369	0,037	0,990
Erro	158,260	16	9,891		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 4,97% da variabilidade da profundidade, embora o efeito das localidades e estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 268).

TABELA 268 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,222 e R²=0,049.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,463	3	0,821	0,098	0,960
LO	5,802	1	5,802	0,692	0,416
Erro	159,368	19	8,388		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os dados das localidades, assim observamos que estas explicaram 3,5% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 269).

TABELA 269 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da profundidade como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,186 e R²=0,035.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	5,802	1	5,802	0,789	0,384
Erro	161,832	22	7,356		

Fonte: autor

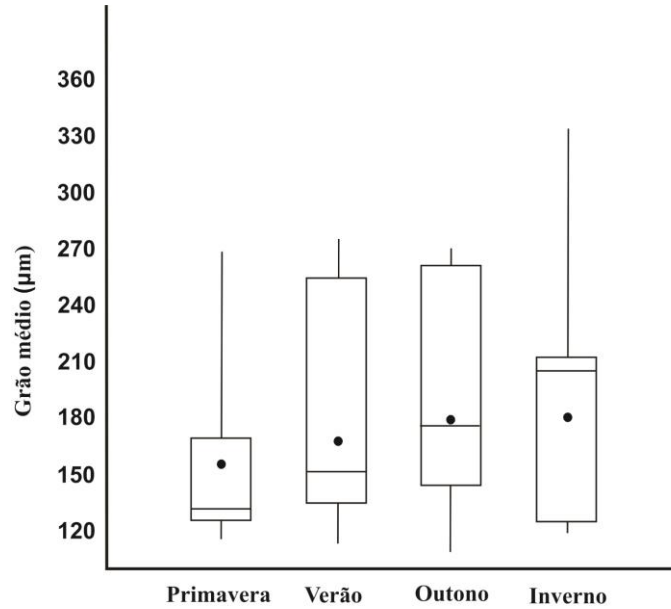
4.7.2 Granulometria

4.7.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo o grão médio apresentou média de 177,9±65,30µm (n=24) sendo categorizado como areia fina (125-250 µm), variando entre 109,56µm (areia muito fina) no P2 durante o outono e 335,26µm (areia média, ¼ - ½ mm) no mesmo ponto, porém durante o inverno.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no inverno ocorreu a maior média do grão médio (188,9±82,29µm, n=6), seguido pelo outono (186,5±64,82µm, n=6), verão (179,2±67,74µm, n=6) e verão (157,4±57,58µm, n=6) (Fig. 31).

FIGURA 31 – Representação gráfica da variação do grão médio por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

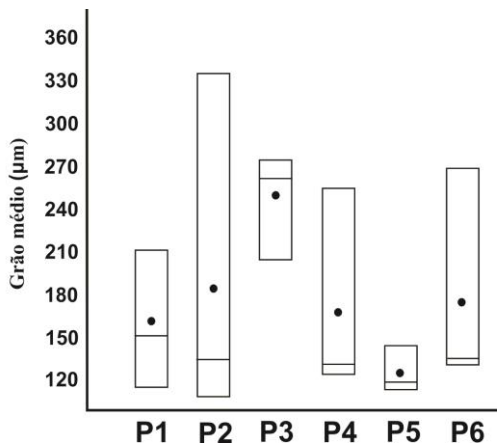


Fonte: autor.

4.7.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média foi de $163,8 \pm 40,50 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 115,70 e $211,92 \mu\text{m}$; no P2 a média foi $187,6 \pm 101,55 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 109,56 e $335,26 \mu\text{m}$; no P3 a média foi $252,6 \pm 32,01 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 205,18 e $274,55 \mu\text{m}$; no P4 a média foi $167,5 \pm 59,97 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 125,34 e $254,92 \mu\text{m}$; no P5 a média foi $126,4 \pm 13,41 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 114,41 e $145,07 \mu\text{m}$; e no P6 a média foi $170,1 \pm 65,97 \mu\text{m}$ ($n=4$), variando entre 131,49 e $268,77 \mu\text{m}$ (Fig. 32).

FIGURA 32 – Representação gráfica da variação do grão médio por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 39,2% da variabilidade do grão médio, embora o efeito das estações climáticas e pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 270).

TABELA 270 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,626 e R²=0,392.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3693,617	3	1231,206	0,31	0,818
P	34761,156	5	6952,231	1,749	0,184
Erro	59628,544	15	3975,236		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos amostrais (seis níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os pontos amostrais explicaram 35,4% da variabilidade do grão médio, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 271).

TABELA 271 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,595 e R²=0,354.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	34761,156	5	6952,231	1,976	0,131
Erro	63322,161	18	3517,898		

Fonte: autor

4.7.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média de grão médio (210,0±63,63µm, n=8) variando entre 125,34 e 274,55µm; seguida pela “rasa” (175,8±72,69µm n=8) variando entre 109,56 e 335,26µm; e “funda” (148,2±49,89µm, n=8) variando entre variando entre 114,16 e 268,77µm.

Utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 61,4% da variabilidade do grão médio, embora o efeito das estações, faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 272).

TABELA 272 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,784 e R²=0,614.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3693,617	3	1231,206	0,390	0,762
FX	15323,553	2	7661,777	2,429	0,130
EA * FX	41220,228	6	6870,038	2,178	0,118
Erro	37845,919	12	3153,827		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 19,4% da variabilidade do grão médio, embora o efeito das estações climáticas e faixas não tenham sido significativos (Tab. 273).

TABELA 273 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,440 e R²=0,194.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3693,617	3	1231,206	0,280	0,839
FX	15323,553	2	7661,777	1,744	0,203
Erro	79066,147	18	4392,564		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que as estas explicaram 15,6% da variabilidade dos dados testados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 274).

TABELA 274 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,395 e R²=0,156.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	15323,553	2	7661,777	1,944	0,168
Erro	82759,764	21	3940,941		

Fonte: autor

4.7.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média do grão médio de 180,9±61,89µm (n=12), variando entre 114,41 e 274,55µm; e Santos de 175,1±71,19µm (n=12), variando entre 109,56 e 335,26µm.

Utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 5,8% da variabilidade do grão médio, embora o efeito das localidades, estações e interação não tenham sido significativos (Tab. 275).

TABELA 275 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,240 e R²=0,058.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3693,617	3	1231,206	0,213	0,886
LO	205,920	1	205,920	0,036	0,853
EA * LO	1758,086	3	586,029	0,101	0,958
Erro	94425,693	16	5776,606		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 4,0% da variabilidade do grão médio, embora o efeito das localidades e estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 276).

TABELA 276 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,199 e R²=0,040.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	3693,617	3	1231,206	0,248	0,861
LO	205,920	1	205,920	0,042	0,841
Erro	94183,779	16	4957,041		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as localidades, assim observamos que estas explicaram 0,2% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 277).

TABELA 277 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do grão médio como variável resposta e as localidades (LO) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,046 e R²=0,002.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
LO	205,920	1	205,920	0,046	0,832
Erro	97877,396	22	4448,973		

Fonte: autor

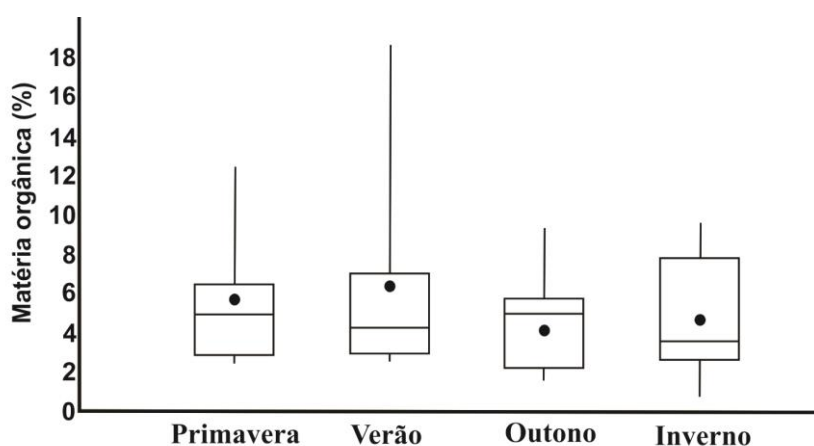
4.7.3 Matéria Orgânica

4.7.3.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo o teor de matéria orgânica contida no sedimento apresentou média de $5,3 \pm 4,02\%$ (n=24), variando entre 0,77% no P1 durante o inverno e 18,75% no P3 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de concentração de matéria orgânica ($6,5 \pm 6,21\%$, n=6), seguido pela primavera ($5,6 \pm 3,69\%$, n=6), inverno ($4,7 \pm 3,34\%$, n=6) e outono ($4,6 \pm 2,82\%$, n=6) (Fig. 33).

FIGURA 33- Representação gráfica da variação do teor de matéria orgânica no sedimento por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

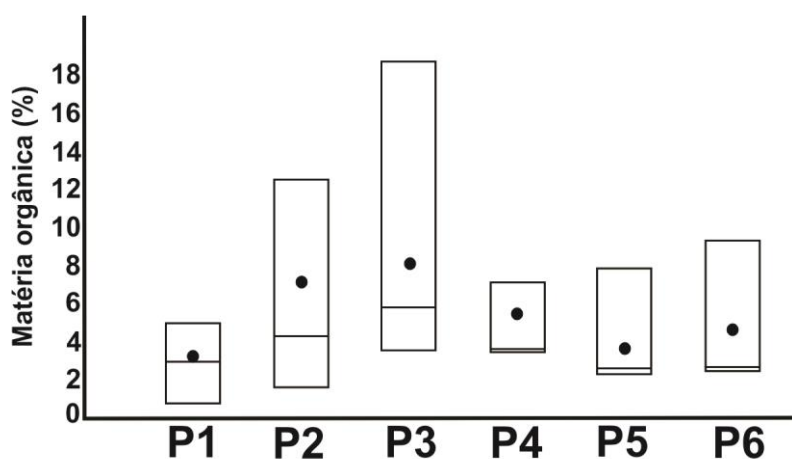


Fonte: autor.

4.7.3.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média de teor de matéria orgânica foi de $3,4 \pm 2,01\%$ ($n=4$), variando entre 0,77 e 5,00%; no P2 a média foi $7,0 \pm 4,95\%$ ($n=4$), variando entre 1,60 e 12,5%; no P3 a média foi $8,6 \pm 6,84\%$ ($n=4$), variando entre 3,58 e 18,75%; no P4 a média foi $4,5 \pm 1,71\%$ ($n=4$), variando entre 3,49 e 7,08%; no P5 a média foi $3,9 \pm 2,62\%$ ($n=4$), variando entre 2,30 e 7,83%; e no P6 a média foi $4,5 \pm 3,29\%$ ($n=4$), variando entre 2,50 e 9,37% (Fig. 34).

FIGURA 34 – Representação gráfica da variação do teor de matéria orgânica no sedimento por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 26,4% da variabilidade do teor de matéria orgânica, embora o efeito das estações climáticas e pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 278).

TABELA 278 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,513$ e $R^2=0,264$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,266	0,849
P	83,272	5	16,654	0,914	0,498
Erro	273,394	15	18,226		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos períodos climáticos e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos amostrais (seis níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os pontos amostrais explicaram 22,4% da variabilidade do teor de matéria orgânica no sedimento, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 279).

TABELA 279 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e os pontos amostrais (P) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,474 e R²=0,224.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
P	83,272	5	16,654	1,041	0,424
Erro	287,959	18	15,998		

Fonte: autor

4.7.3.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média do teor de matéria orgânica no sedimento ($6,6 \pm 5,11\%$, n=8) variando entre 3,49 e 18,75%; seguida pela “rasa” ($5,2 \pm 3,98\%$, n=8) variando entre 0,77 e 12,5%; e “funda” ($4,2 \pm 2,77\%$, n=8) variando entre 2,30 e 9,37%.

Utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 49,8% da variabilidade do teor de matéria orgânica no sedimento, embora o efeito das estações, faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 280).

TABELA 280 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,706 e R²=0,498.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,313	0,816
FX	23,329	2	11,665	0,751	0,493
EA * FX	147,069	6	24,512	1,579	0,235
Erro	186,267	12	15,522		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 10,2% da variabilidade do teor de matéria orgânica no sedimento, embora o efeito das estações climáticas e faixas não tenha sido significativo (Tab. 281).

TABELA 281 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,319 e R²=0,102.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,262	0,852
FX	23,329	2	11,665	0,63	0,544
Erro	333,337	18	18,519		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as faixas batimétricas, assim observamos que as estas explicaram 6,3% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 282).

TABELA 282 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,251 e R²=0,063.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
FX	23,329	2	11,665	0,704	0,506
Erro	347,901	21	16,567		

Fonte: autor

4.7.3.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média do teor de matéria orgânica no sedimento de 5,3±4,67% (n=12), variando entre 0,77 e 18,75%; e Santos de 5,3±3,45% (n=12), variando entre 1,60 e 12,5%.

Utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 9,7% da variabilidade do teor de matéria orgânica no sedimento, embora o efeito das localidades, estações e interação não tenham sido significativos (Tab. 283).

TABELA 283 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,311 e R²=0,097.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,232	0,873
LO	0,000	1	0,000	0,000	0,996
EA * LO	21,414	3	7,138	0,341	0,796
Erro	335,252	16	20,953		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 3,9% da variabilidade

do teor de matéria orgânica no sedimento, embora o efeito das localidades e estações climáticas não tenha sido significativo (Tab. 284).

TABELA 284 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,198 e R²=0,039.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,259	0,854
LO	0,000	1	0,000	0,000	0,996
Erro	356,666	19	18,772		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que as estas explicaram 3,9% da variabilidade dos dados, embora seu efeito não tenha sido significativo (Tab. 285).

TABELA 285 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores do teor de matéria orgânica no sedimento como variável resposta e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,198 e R²=0,039.

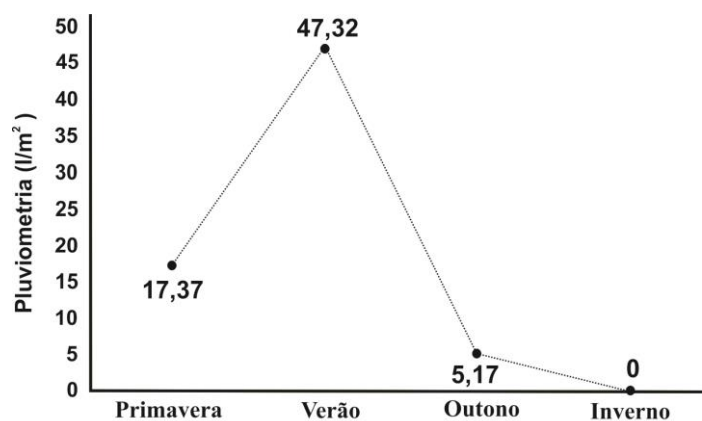
Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	14,564	3	4,855	0,272	0,845
Erro	356,666	20	17,833		

Fonte: autor

4.7.4 Pluviometria

Ao longo do estudo a precipitação média acumulada (quatro dias anteriores e na data da amostragem) foi de $17,5 \pm 18,75$ l/m² (n=24), variando entre 0,00 no inverno e 47,32l/m² no verão (Fig. 35).

FIGURA 35 – Representação gráfica da precipitação acumulada em l/m^2 nos quatro dias anteriores e no dia da amostragem, por estação climática na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

Devido aos dados pluviométricos obtidos abrangerem toda a área da Baía de Santos, não existe variação entre pontos, assim não é possível avaliar a variância (pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades).

4.7.5 Temperatura

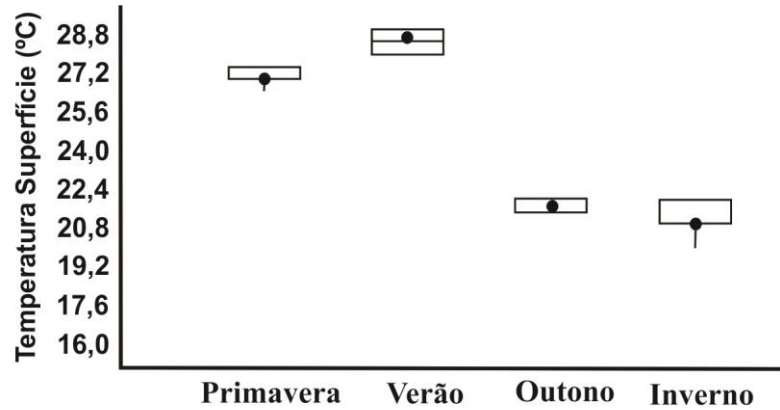
4.7.5.1 Superfície

4.7.5.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a temperatura superficial da água apresentou média de $24,7 \pm 3,29^\circ\text{C}$ ($n=24$), variando entre 20°C no P2 durante o inverno e 29°C no P6 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de temperatura superficial ($28,5 \pm 0,45^\circ\text{C}$, $n=6$), seguido pela primavera ($27,1 \pm 0,38^\circ\text{C}$, $n=6$), outono ($21,7 \pm 0,26^\circ\text{C}$, $n=6$) e inverno ($21,3 \pm 0,82^\circ\text{C}$, $n=6$) (Fig. 36).

FIGURA 36 – Representação gráfica da variação da temperatura superficial da água por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

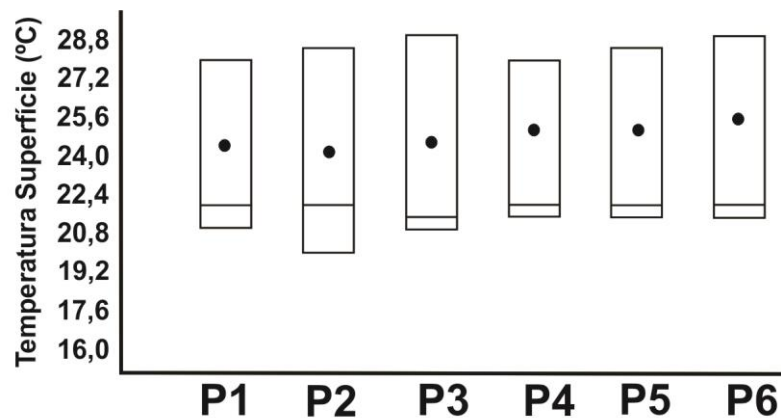


Fonte: autor.

4.7.5.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média de temperatura de superfície foi de $24,5 \pm 3,51^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $21,0$ e $28,0^\circ\text{C}$; no P2 a média foi $24,2 \pm 3,93^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $20,0$ e $28,5^\circ\text{C}$; no P3 a média foi $24,6 \pm 3,99^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $21,0$ e $29,0^\circ\text{C}$; no P4 a média foi $24,7 \pm 3,48^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $21,5$ e $28,0^\circ\text{C}$; no P5 a média foi $24,7 \pm 3,52^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $21,5$ e $28,5^\circ\text{C}$; e no P6 a média foi $25,0 \pm 3,81^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $21,5$ e $29,0^\circ\text{C}$ (Fig. 37).

FIGURA 37 – Representação gráfica da variação da temperatura superficial da água por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro

níveis) como fatores, explicou 98,4% da variabilidade da temperatura de superfície, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 286).

TABELA 286 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,992 e R²=0,984.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	299,373	<0,001
P	1,302	5	0,260	0,959	0,473
Erro	4,073	15	0,272		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 97,8% da variabilidade da temperatura de superfície (Tab. 287). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e outono (p<0,001), e inverno (p<0,001) (Tab. 288).

TABELA 287 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,989 e R²=0,978.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	302,468	<0,001
Erro	5,375	20	0,269		

Fonte: autor

TABELA 288 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	28,500 ^a	27,083 ^b	21,667 ^c	21,333 ^c
EP	0,213	0,213	0,213	0,213
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.5.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou a maior média da temperatura de superfície da água ($24,9 \pm 3,40^\circ\text{C}$, $n=8$) variando entre $21,5$ e $29,0^\circ\text{C}$; seguida pela “média” ($24,7 \pm 3,46^\circ\text{C}$, $n=8$) variando entre $21,0$ e $29,0^\circ\text{C}$; e “rasa” ($24,4 \pm 3,45^\circ\text{C}$, $n=8$) variando entre $20,0$ e $28,5^\circ\text{C}$.

Utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 99,1% da variabilidade da temperatura de superfície, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 289).

TABELA 289 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,996$ e $R^2=0,991$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	459,039	<0,001
FX	1,021	2	0,510	2,882	0,095
EA * FX	2,229	6	0,372	2,098	0,129
Erro	2,125	12	0,177		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e estações

climáticas, onde observamos que as faixas e estações climáticas explicaram 98,3% da variabilidade da temperatura de superfície da água, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 290).

TABELA 290 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,991 e R²=0,983.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	336,043	<0,001
FX	1,021	2	0,510	2,110	0,150
Erro	4,354	18	0,242		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 97,8% da variabilidade dos dados (Tab. 291). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e primavera (p=0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001) (Tab. 292).

TABELA 291 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R²=0,978.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	302,468	<0,001
Erro	5,375	20	0,269		

Fonte: autor

TABELA 292 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	28,500 ^a	27,083 ^b	21,667 ^c	21,333 ^c
EP	0,201	0,201	0,201	0,201
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.5.1.4 *Variações Sazonais e Espaciais por Localidade*

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média da temperatura de superfície da água de $24,6 \pm 3,33^\circ\text{C}$ (n=12), variando entre $21,0$ e $29,0^\circ\text{C}$; e Santos de $24,7 \pm 3,40^\circ\text{C}$ (n=12), variando entre $20,0$ e $29,0^\circ\text{C}$.

Utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 97,9% da variabilidade da temperatura de superfície, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 293).

TABELA 293 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R²=0,979.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	243,865	<0,001
LO	0,010	1	0,010	0,031	0,862
EA * LO	0,031	3	0,010	0,031	0,992
Erro	5,333	16	0,333		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 97,8% da variabilidade

da temperatura de superfície da água, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 294).

TABELA 294 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R²=0,978.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	287,902	<0,001
LO	0,010	1	0,010	0,037	0,850
Erro	5,365	19	0,282		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 97,8% da variabilidade dos dados (Tab. 295). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e primavera (p=0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001) (Tab. 296).

TABELA 295 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores da temperatura de superfície da água como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,989 e R²=0,978.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	243,865	3	81,288	302,468	<0,001
Erro	5,375	20	0,269		

Fonte: autor

TABELA 296 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores da temperatura de superfície da água por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	28,500 ^a	27,083 ^b	21,667 ^c	21,333 ^c
EP	0,217	0,217	0,217	0,217
N	6	6	6	6

Fonte: autor

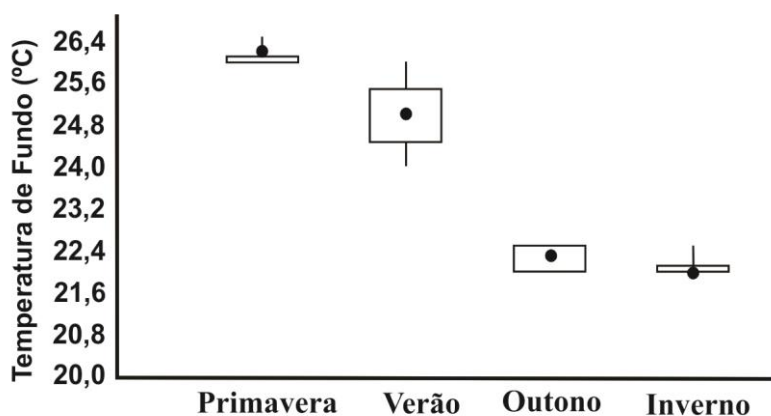
4.7.5.2 Fundo

4.7.5.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a temperatura da água de fundo apresentou média de $23,9 \pm 1,82^\circ\text{C}$ ($n=24$), variando entre $22,0^\circ\text{C}$ (P1, P2 e P3 durante a primavera; P2, P3 e P4 no inverno) e 29°C no P6 durante a primavera.

Considerando os períodos climáticos, observamos que na primavera ocorreu a maior média de temperatura da água de fundo ($26,1 \pm 0,20^\circ\text{C}$, $n=6$), seguido pelo verão ($25,1 \pm 0,74^\circ\text{C}$, $n=6$), outono ($22,2 \pm 0,27^\circ\text{C}$, $n=6$) e inverno ($22,1 \pm 0,19^\circ\text{C}$, $n=6$) (Fig. 38).

FIGURA 38 – Representação gráfica da variação de temperatura da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

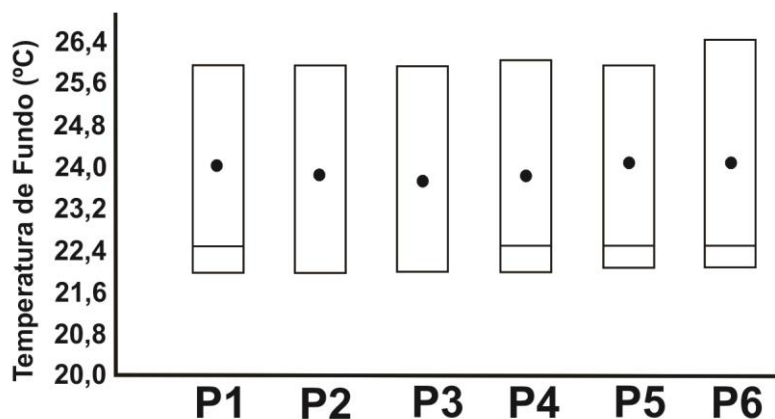


Fonte: autor.

4.7.5.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média de temperatura da água de fundo foi de $24,0 \pm 2,04^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,0$ e $26,0^\circ\text{C}$; no P2 a média foi $23,7 \pm 2,06^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,0$ e $26,0^\circ\text{C}$; no P3 a média foi $23,5 \pm 1,91^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,0$ e $26,0^\circ\text{C}$; no P4 a média foi $23,8 \pm 1,89^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,0$ e $26,1^\circ\text{C}$; no P5 a média foi $24,1 \pm 2,14^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,1$ e $26,0^\circ\text{C}$; e no P6 a média foi $24,1 \pm 2,18^\circ\text{C}$ ($n=4$), variando entre $22,1$ e $26,5^\circ\text{C}$ (Fig. 39).

FIGURA 39 – Representação gráfica da variação de temperatura da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 97,2% da variabilidade da temperatura de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 297).

TABELA 297 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,986 e R²=0,972.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	169,989	<0,001
P	1,329	5	0,266	1,86	0,161
Erro	2,143	15	0,143		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 95,5% da variabilidade da temperatura de fundo (Tab. 298). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,002), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e primavera (p=0,002), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001) (Tab. 299).

TABELA 298 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,977 e R²=0,955.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	139,903	<0,001
Erro	3,472	20	0,174		

Fonte: autor

TABELA 299 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Média	26,100 ^a	25,083 ^b	22,250 ^c	22,117 ^c
EP	0,154	0,154	0,154	0,154
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.5.2.3 *Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas*

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou a maior média da temperatura da água de fundo (24,1±20,00°C, n=8) variando entre 22,1 e 26,5°C; seguida pela “rasa” (23,9±1,90°C, n=8) variando entre 22,0 e 26,0°C; e “média” (23,6±1,77°C, n=8) variando entre variando entre 22,0 e 26,1°C.

Utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre faixas e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 99,0% da variabilidade da temperatura de fundo (Tab. 300).

TABELA 300 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), estações climáticas (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,995 e R²=0,990.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	385,985	<0,001
FX	1,053	2	0,526	8,364	0,005
EA * FX	1,664	6	0,277	4,408	0,014
Erro	0,755	12	0,063		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias de temperatura da água de fundo na faixa batimétrica “rasa”, sendo elas: primavera e demais períodos climáticos, assim como verão e demais períodos. Na faixa “média” foram evidenciadas diferenças entre primavera e verão, e estas com os demais períodos. Na faixa “fundo”, as diferenças significativas ocorreram entre primavera e outono, primavera e inverno, assim como entre verão e outono, e verão e inverno (Tab. 301). Considerando a variação espacial, ficaram evidenciadas diferenças significativas entre as faixas batimétricas apenas durante o verão, sendo a faixa “média” diferente das demais (Tab. 302).

TABELA 301 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Verão	Inverno	Outono
Média (FX: "rasa")	26,000 ^a	25,250 ^b	22,250 ^c	22,000 ^c
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Média (FX: "média")	26,050 ^a	24,250 ^b	22,250 ^c	22,000 ^c
Média (FX: "fundo")	26,250 ^a	25,750 ^{a,b}	22,500 ^c	22,100 ^c
EP	0,177	0,177	0,177	0,177
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 302 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o verão. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Fundo	Médio	Raso
Média	27,750 ^a	25,250 ^{a,b}	24,250 ^c
EP	0,177	0,177	0,177
N	2	2	2

Fonte: autor

4.7.5.2.4 *Variações Sazonais e Espaciais por Localidade*

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média da temperatura da água de fundo de $23,9 \pm 1,86^\circ\text{C}$ (n=12), variando entre $22,0$ e $26,0^\circ\text{C}$; e Santos de $23,9 \pm 1,86^\circ\text{C}$ (n=12), variando entre $22,0$ e $26,5^\circ\text{C}$.

Utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre localidades e estações como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 95,7% da variabilidade da temperatura de fundo, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 303).

TABELA 303 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), estações climáticas (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,978 e $R^2=0,957$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	118,222	<0,001
LO	0,000	1	0,000	0,002	0,965
EA * LO	0,185	3	0,062	0,3	0,825
Erro	3,287	16	0,205		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e estações climáticas, onde observamos que as localidades e estações climáticas explicaram 95,5% da variabilidade

da temperatura da água de fundo, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 304).

TABELA 304 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,977 e R²=0,955.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	132,924	<0,001
LO	0,000	1	0,000	0,002	0,962
Erro	3,471	19	0,183		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que as estas explicaram 95,5% da variabilidade dos dados (Tab. 305). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,002), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e primavera (p=0,002), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001) (Tab. 306).

TABELA 305 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de temperatura da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,977 e R²=0,955.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	72,855	3	24,285	139,903	<0,001
Erro	3,472	20	0,174		

Fonte: autor

TABELA 306 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de temperatura da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

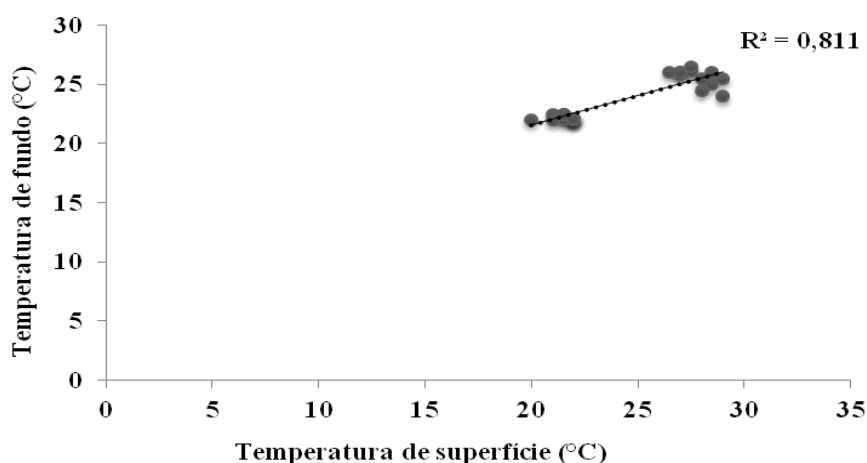
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Média	26,100 ^a	25,083 ^b	22,250 ^c	22,117 ^c
EP	0,174	0,174	0,174	0,174
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.5.3 Temperatura De Superfície X Fundo

Através da correlação de Pearson entre os valores de temperatura de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,811 (Fig. 40). A análise de variância da regressão demonstrou significância ($p < 0,001$), assim o pareamento foi eficiente (Tab. 307). Através do teste t pareado observamos que a média e mediana da temperatura de superfície são maiores que a temperatura de fundo, porém não são diferentes significativamente ($p = 0,05429$) (Tab. 308).

FIGURA 40 – Gráfico da correlação entre os valores de temperatura de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas ($n = 24$) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 307 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de temperatura de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. $N = 24$; $R = 0,900$ e $R^2 = 0,811$.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	202,081	1	202,081	94,273	<0,001
Resíduo	47,159	22	2,144		

Fonte: autor

TABELA 308 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de temperatura de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	Temperatura Superfície		Temperatura Fundo
Média	24,646	Média	23,888
Mediana	24,25	Mediana	23,25
t:	2,028	p:	0,05429

Fonte: autor

4.7.6 Salinidade

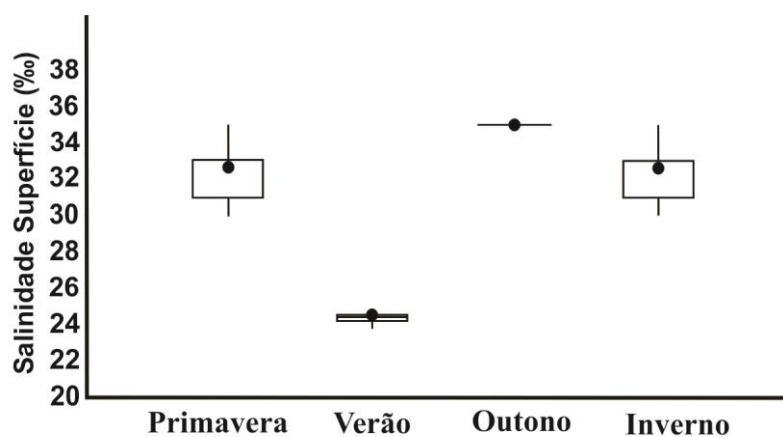
4.7.6.1 Superfície

4.7.6.1.1 *Dados Gerais*

Ao longo do estudo a salinidade da água superficial apresentou média de $31,0 \pm 4,37\%$ (n=24), variando entre 23,8‰ no P1 durante o verão e 35,0‰ em todos os pontos durante o outono.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no outono ocorreu a maior média de salinidade superficial ($35,0 \pm 0,00\%$, n=6), seguido pela primavera ($32,5 \pm 1,76\%$, n=6), inverno ($32,3 \pm 1,75\%$, n=6) e verão ($24,3 \pm 0,28\%$, n=6) (Fig. 41).

FIGURA 41- Representação gráfica da variação de salinidade da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

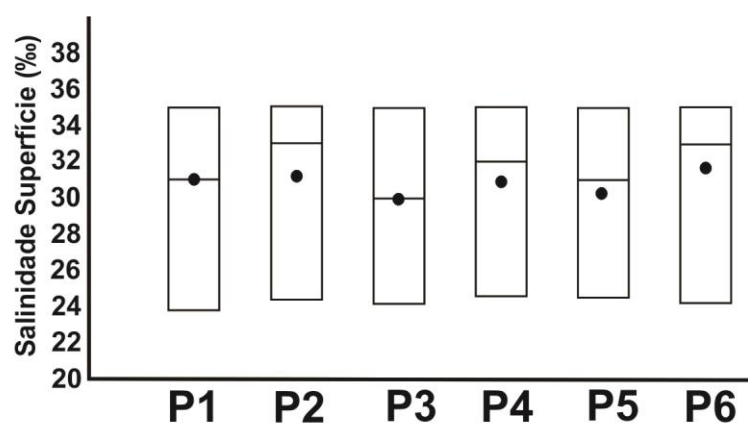


Fonte: autor.

4.7.6.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média da salinidade da água superficial foi de $31,2 \pm 5,28\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 23,8 e 35,0‰; no P2 a média foi $31,5 \pm 4,73\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 24,4 e 35,0‰; no P3 a média foi $29,8 \pm 4,41\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 24,2 e 35,0‰; no P4 a média foi $31,1 \pm 4,54\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 24,6 e 35,0‰; no P5 a média foi $30,9 \pm 4,55\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 24,5 e 35,0‰; e no P6 a média foi $31,8 \pm 5,10\text{‰}$ ($n=4$), variando entre 24,3 e 35,0‰ (Fig. 42).

FIGURA 42 – Representação gráfica da variação de salinidade da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 94,8% da variabilidade da salinidade superficial, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 309).

TABELA 309 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,974$ e $R^2=0,948$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	88,619	<0,001
P	9,258	5	1,852	1,264	0,330
Erro	21,975	15	1,465		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 92,6% da variabilidade da salinidade superficial (Tab. 310). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p < 0,001$), outono ($p = 0,012$), assim como entre o verão e outono ($p < 0,001$) e inverno ($p < 0,001$), e outono e inverno ($p = 0,007$) (Tab. 311).

TABELA 310 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,962$ e $R^2=0,926$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	83,133	<0,001
Erro	31,233	20	1,562		

Fonte: autor

TABELA 311 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Outono	Primavera	Inverno	Verão
Média	35,000 ^a	32,500 ^b	32,333 ^{b,c}	24,300 ^d
EP	0,494	0,494	0,494	0,494
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.6.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou média de salinidade da água superficial de $31,3 \pm 4,51\%$ ($n=8$) variando entre 24,3 e 35,0%; a média da faixa “rasa” foi $31,3 \pm 4,64\%$ ($n=8$) variando entre 23,8 e 35,0%; e a média da faixa “média” foi $30,5 \pm 4,21\%$ ($n=8$) variando entre variando entre 24,2 e 35,0%.

Utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 96,5% da

variabilidade da salinidade superficial, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 312).

TABELA 312 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,982 e $R^2=0,965$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	105,407	<0,001
FX	3,763	2	1,882	1,528	0,256
EA * FX	12,69	6	2,115	1,717	0,200
Erro	14,780	12	1,232		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 93,5% da variabilidade da salinidade da água superficial, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 313).

TABELA 313 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e $R^2=0,935$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	85,070	<0,001
FX	3,763	2	1,882	1,233	0,315
Erro	27,470	18	1,526		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 92,6% da variabilidade dos dados (Tab. 314). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p<0,001$), outono ($p=0,012$), assim como entre o verão e outono ($p<0,001$) e inverno ($p<0,001$), e entre outono e inverno ($p=0,007$) (Tab. 315).

TABELA 314 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,962 e R²=0,926.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	83,133	<0,001
Erro	31,233	20	1,526		

Fonte: autor

TABELA 315 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Outono	Primavera	Inverno	Verão
Média	35,000 ^a	32,500 ^b	32,333 ^{b,c}	24,300 ^d
EP	0,504	0,504	0,504	0,504
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.6.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de salinidade da água superficial de 30,6±4,35‰ (n=12), variando entre 23,8 e 35,0‰; e Santos de 31,4±4,35‰ (n=12), variando entre 24,3 e 35,0‰.

Utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 94,4% da variabilidade da salinidade superficial, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 316).

TABELA 316 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,972 e R²=0,944.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	87,919	<0,001
LO	4,002	1	4,002	2,710	0,119
EA * LO	3,605	3	1,202	0,814	0,505
Erro	23,627	16	1,477		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 93,5% da variabilidade da salinidade da água superficial, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 317).

TABELA 317 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e R²=0,935.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	90,582	<0,001
LO	4,002	1	4,002	2,792	0,111
Erro	27,232	19	1,433		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 92,6% da variabilidade dos dados (Tab. 318). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p < 0,001$), outono ($p = 0,012$), assim como entre o verão e outono ($p < 0,001$) e inverno ($p < 0,001$), e entre outono e inverno ($p = 0,007$) (Tab. 319).

TABELA 318 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,962 e R²=0,926.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	389,480	3	129,827	83,133	<0,001
Erro	31,233	20	1,562		

Fonte: autor

TABELA 319 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Outono	Primavera	Inverno	Verão
Média	35,000 ^a	32,500 ^b	32,333 ^{b,c}	24,300 ^d
EP	0,489	0,489	0,489	0,489
N	6	6	6	6

Fonte: autor

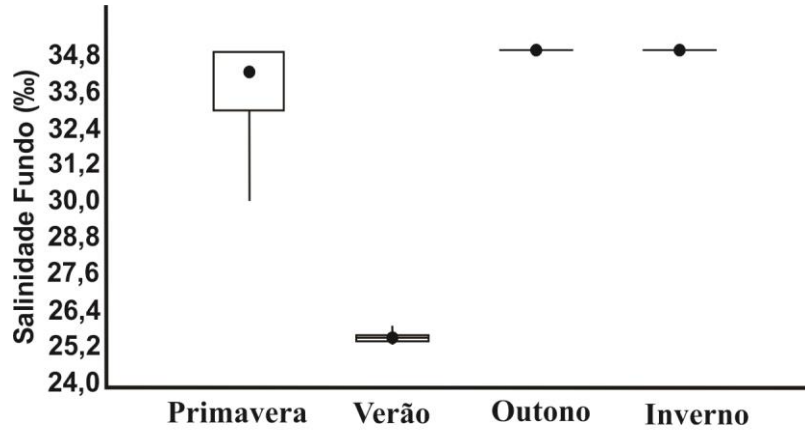
4.7.6.2 Fundo

4.7.6.2.1 *Dados Gerais*

Ao longo do estudo a salinidade da água de fundo apresentou média de 32,3±4,17‰ (n=24), variando entre 25,3‰ no P2 durante o verão e 35,0‰ no P1 e P3 na primavera e em todos os pontos durante o outono e inverno.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no outono e inverno ocorreram as maiores médias de salinidade de fundo (35,0±0,00‰, n=6), seguido pela primavera (33,8±2,04‰, n=6) e verão (25,5±0,21‰, n=6) (Fig. 43).

FIGURA 43 – Representação gráfica da variação de salinidade da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

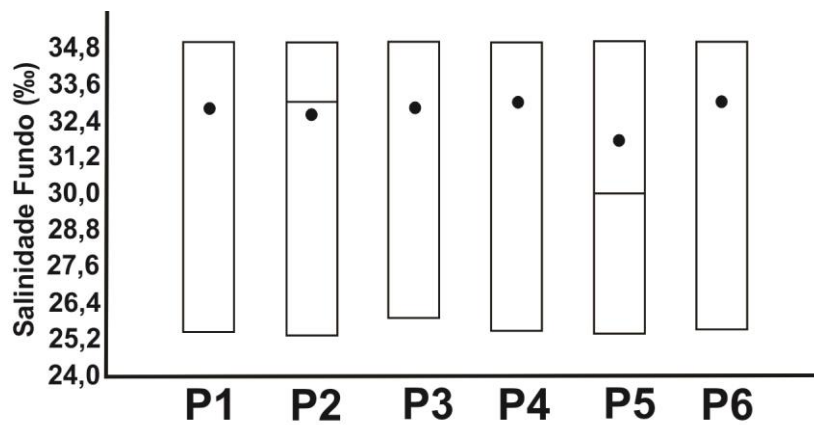


Fonte: autor.

4.7.6.2.2 *Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais*

No P1 a média da salinidade da água de fundo foi de $32,6 \pm 4,80\%$ ($n=4$), variando entre 25,4 e 35,0‰; no P2 a média foi $32,1 \pm 4,61\%$ ($n=4$), variando entre 25,3 e 35,0‰; no P3 a média foi $32,7 \pm 4,55\%$ ($n=4$), variando entre 25,9 e 35,0‰; no P4 a média foi $32,6 \pm 4,75\%$ ($n=4$), variando entre 25,5 e 35,0‰; no P5 a média foi $31,3 \pm 4,61\%$ ($n=4$), variando entre 25,4 e 35,0‰; e no P6 a média foi $32,6 \pm 4,75\%$ ($n=4$), variando entre 25,5 e 35,0‰ (Fig. 44).

FIGURA 44 – Representação gráfica da variação de salinidade da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 96,2% da variabilidade da salinidade de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 320).

TABELA 320 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,981 e R²=0,962.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	123,533	<0,001
P	5,713	5	1,143	1,117	0,393
Erro	15,340	15	1,023		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 94,7% da variabilidade da salinidade de fundo (Tab. 321). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p < 0,001$), assim como entre o verão e outono ($p < 0,001$) e inverno ($p < 0,001$) (Tab. 322).

TABELA 321 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,973 e R²=0,947.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	120,013	<0,001
Erro	21,053	20	1,053		

Fonte: autor

TABELA 322 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Média	35,000 ^a	35,000 ^{a,b}	33,833 ^{a,b,c}	25,500 ^d
EP	0,413	0,413	0,413	0,413
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.6.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média de salinidade da água de fundo ($32,7 \pm 4,31\%$, $n=8$) variando entre 25,5 e 35,0‰; seguida pela “rasa” ($32,3 \pm 4,37\%$, $n=8$) variando entre 25,3 e 35,0‰; e “funda” ($32,0 \pm 4,39\%$, $n=8$) variando entre variando entre 25,4 e 35,0‰.

Utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 96,4% da variabilidade da salinidade de fundo, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 323).

TABELA 323 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,982$ e $R^2=0,964$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	103,907	<0,001
FX	1,891	2	0,945	0,778	0,481
EA * FX	4,573	6	0,762	0,627	0,707
Erro	14,590	12	1,216		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 95,2% da variabilidade da

salinidade da água de fundo, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 324).

TABELA 324 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,976 e R²=0,952.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	118,669	<0,001
FX	1,891	2	0,945	0,888	0,429
Erro	19,162	18	1,065		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 94,7% da variabilidade dos dados (Tab. 325). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão primavera (p<0,001), outono (p<0,001) e inverno (p<0,001) (Tab. 326).

TABELA 325 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,973 e R²=0,947.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	120,013	<0,001
Erro	21,053	20	1,053		

Fonte: autor

TABELA 326 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Média	35,000 ^a	35,000 ^{a,b}	33,833 ^{a,b,c}	25,500 ^d
EP	0,421	0,421	0,421	0,421
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.6.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de salinidade da água de fundo de $32,2 \pm 4,26\text{‰}$ ($n=12$), variando entre 25,4 e 35,0‰; e Santos de $32,4 \pm 4,26\text{‰}$ ($n=12$), variando entre 25,3 e 35,0‰.

Utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 95,1% da variabilidade da salinidade de fundo, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 327).

TABELA 327 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,975$ e $R^2=0,951$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	103,517	<0,001
LO	0,282	1	0,282	0,231	0,637
EA * LO	1,245	3	0,415	0,340	0,797
Erro	19,527	16	1,220		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 94,8% da variabilidade da salinidade da água de fundo, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 328).

TABELA 328 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,974$ e $R^2=0,948$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	115,558	<0,001
LO	0,282	1	0,282	0,258	0,618
Erro	20,772	19	1,093		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 94,7% da variabilidade dos dados (Tab. 329). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias do verão e primavera ($p < 0,001$), outono ($p < 0,001$) e inverno ($p < 0,001$) (Tab. 330).

TABELA 329 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de salinidade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$; $R=0,973$ e $R^2=0,947$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	379,000	3	126,333	120,013	<0,001
Erro	21,053	20	1,053		

Fonte: autor

TABELA 330 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de salinidade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

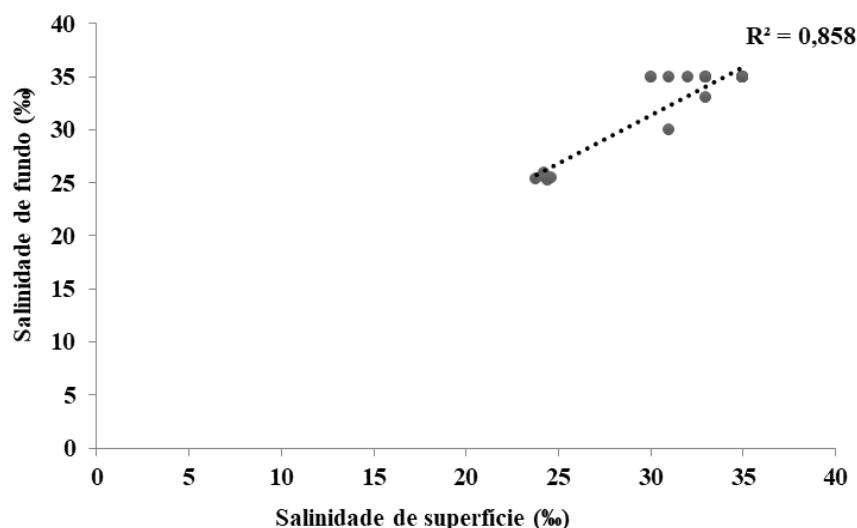
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Média	35,000 ^a	35,000 ^{a,b}	33,833 ^{a,b,c}	25,500 ^d
EP	0,427	0,427	0,427	0,427
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.6.3 Salinidade De Superfície X Fundo

Com base na correlação de Pearson entre os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,858 (Fig. 45). A análise de variância da regressão demonstrou significância ($p < 0,001$), assim o pareamento foi eficiente (Tab. 331). Através do teste t pareado observamos que embora a média da salinidade de fundo seja maior que a superficial e as medianas sejam iguais, estas são diferenciadas significativamente, onde a média paramétrica da salinidade de fundo é estatisticamente maior que a de superfície ($p=0,000689$) (Tab. 332).

FIGURA 45 – Gráfico da correlação entre os valores de salinidade de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 331 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,926 e R²=0,858.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	360,958	1	360,958	132,894	<0,001
Resíduo	59,755	22	2,716		

Fonte: autor

TABELA 332 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

Salinidade Superfície		Salinidade Fundo	
Média	31,033	Média	32,333
Mediana	35	Mediana	35
t:	3,918	p:	0,000689

Fonte: autor

4.7.7 Condutividade

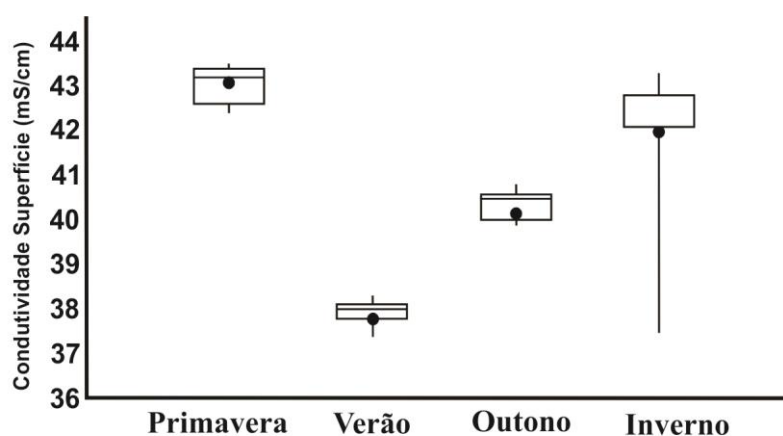
4.7.7.1 Superfície

4.7.7.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a condutividade da água superficial apresentou média de $40,8 \pm 2,20 \text{ mS/cm}$ ($n=24$), variando entre $37,4 \text{ mS/cm}$ no P1 durante o verão e $43,5 \text{ mS/cm}$ no P3 durante a primavera.

Considerando os períodos climáticos, observamos que na primavera ocorreu a maior média de condutividade superficial ($43,0 \pm 0,44 \text{ mS/cm}$, $n=6$), seguido pelo inverno ($41,8 \pm 2,17 \text{ mS/cm}$, $n=6$), outono ($40,3 \pm 0,36 \text{ mS/cm}$, $n=6$) e verão ($37,9 \pm 0,31 \text{ mS/cm}$, $n=6$) (Fig. 46).

FIGURA 46 – Representação gráfica da variação de condutividade da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

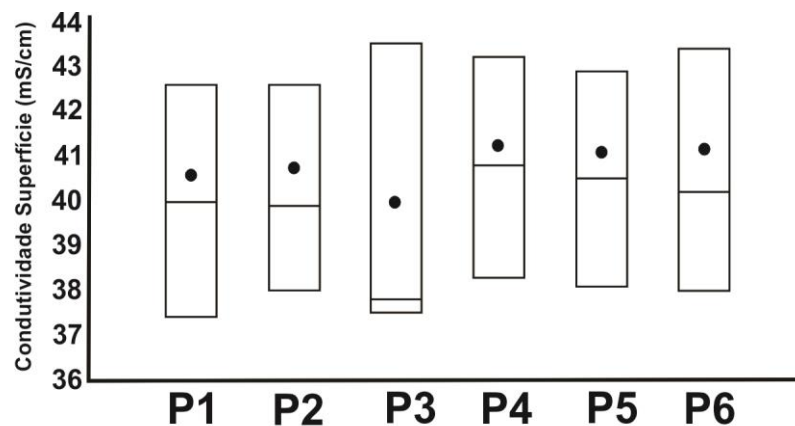


Fonte: autor.

4.7.7.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média da condutividade da água superficial foi de $40,5 \pm 2,37 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $37,4$ e $42,6 \text{ mS/cm}$; no P2 a média foi $40,7 \pm 39,85 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $38,0$ e $42,6 \text{ mS/cm}$; no P3 a média foi $39,8 \pm 2,80 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $37,5$ e $43,5 \text{ mS/cm}$; no P4 a média foi $41,3 \pm 2,24 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $38,3$ e $43,2 \text{ mS/cm}$; no P5 a média foi $41,1 \pm 2,27 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $38,1$ e $42,9 \text{ mS/cm}$; e no P6 a média foi $41,2 \pm 2,61 \text{ mS/cm}$ ($n=4$), variando entre $38,0$ e $43,4 \text{ mS/cm}$ (Fig. 47).

FIGURA 47 – Representação gráfica da variação de condutividade da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 82,4% da variabilidade da condutividade superficial, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 333).

TABELA 333 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,908 e R²=0,824.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	21,904	<0,001
P	5,852	5	1,170	0,892	0,511
Erro	19,690	15	1,313		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 77,2% da variabilidade da condutividade superficial (Tab. 334). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p < 0,001$), outono ($p = 0,003$), assim como entre o verão e outono ($p = 0,007$) e inverno ($p < 0,001$) (Tab. 335).

TABELA 334 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,878 e R²=0,772.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	22,514	<0,001
Erro	25,542	20	1,277		

Fonte: autor

TABELA 335 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Inverno	Outono	Verão
Média	43,000 ^a	41,850 ^{a,b}	40,333 ^{b,c}	37,933 ^d
EP	0,468	0,468	0,468	0,468
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.7.1.3 *Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas*

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou a maior média de condutividade da água superficial (41,1±2,27mS/cm, n=8) variando entre 38,0 e 43,4mS/cm; seguida pela “rasa” (40,6±2,12mS/cm, n=8) variando entre 38,0 e 42,6mS/cm; e “média” (40,6±2,47mS/cm, n=8) variando entre variando entre 37,5 e 43,5mS/cm.

Utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 86,7% da variabilidade da condutividade superficial, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 336).

TABELA 336 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,931 e R²=0,9867.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	23,211	<0,001
FX	1,666	2	0,833	0,672	0,529
EA * FX	9,011	6	1,502	1,212	0,364
Erro	14,865	12	1,239		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 78,6% da variabilidade da condutividade da água superficial, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 337).

TABELA 337 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,887 e R²=0,786.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	21,677	<0,001
FX	1,666	2	0,833	0,628	0,545
Erro	23,876	18	1,326		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 77,2% da variabilidade dos dados (Tab. 338). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p<0,001), outono (p=0,003), assim como entre o verão e outono (p=0,007) e inverno (p<0,001) (Tab. 339).

TABELA 338 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,878 e R²=0,772.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	22,514	<0,001
Erro	25,542	20	1,277		

Fonte: autor

TABELA 339 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Inverno	Outono	Verão
Média	43,000 ^a	41,850 ^{a,b}	40,333 ^{b,c}	37,933 ^d
EP	0,470	0,470	0,470	0,470
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.7.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de condutividade da água superficial de 40,5±2,31mS/cm (n=12), variando entre 37,4 e 43,5mS/cm; e Santos de 41,1±2,15mS/cm (n=12), variando entre 38,0 e 43,4mS/cm.

Utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 83,2% da variabilidade da condutividade superficial, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 340).

TABELA 340 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,912 e R²=0,832.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	24,531	<0,001
LO	2,100	1	2,100	1,792	0,199
EA * LO	4,688	3	1,563	1,333	0,299
Erro	18,753	16	1,172		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 79,0% da variabilidade da condutividade da água superficial, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 341).

TABELA 341 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,889 e R²=0,790.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	23,305	<0,001
LO	2,100	1	2,100	1,702	0,208
Erro	23,441	19	1,234		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 77,2% da variabilidade dos dados (Tab. 342). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p<0,001), outono (p=0,003), assim como entre o verão e outono (p=0,007) e inverno (p<0,001) (Tab. 343).

TABELA 342 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,878 e R²=0,772.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	86,258	3	28,753	22,514	<0,001
Erro	25,542	20	1,277		

Fonte: autor

TABELA 343 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Primavera	Inverno	Outono	Verão
Média	43,000 ^a	41,850 ^{a,b}	40,333 ^{b,c}	37,933 ^d
EP	0,453	0,453	0,453	0,453
N	6	6	6	6

Fonte: autor

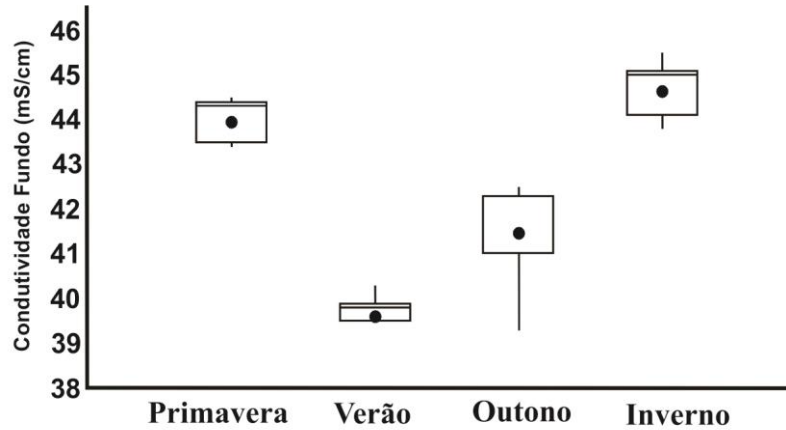
4.7.7.2 Fundo

4.7.7.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a condutividade da água de fundo apresentou média de $42,5 \pm 2,10$ mS/cm (n=24), variando entre 39,3mS/cm no P1 durante o outono e 45,5mS/cm no P3 durante o inverno.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no inverno ocorreu a maior média de condutividade de fundo ($44,6 \pm 0,66$ mS/cm, n=6), seguido pela primavera ($44,0 \pm 0,49$ mS/cm, n=6), outono ($41,6 \pm 1,23$ mS/cm, n=6) e verão ($39,8 \pm 0,30$ mS/cm, n=6) (Fig. 48).

FIGURA 48 – Representação gráfica da variação de condutividade da água de fundo por ciclo climático na baía de Santos, SP-Brasil.

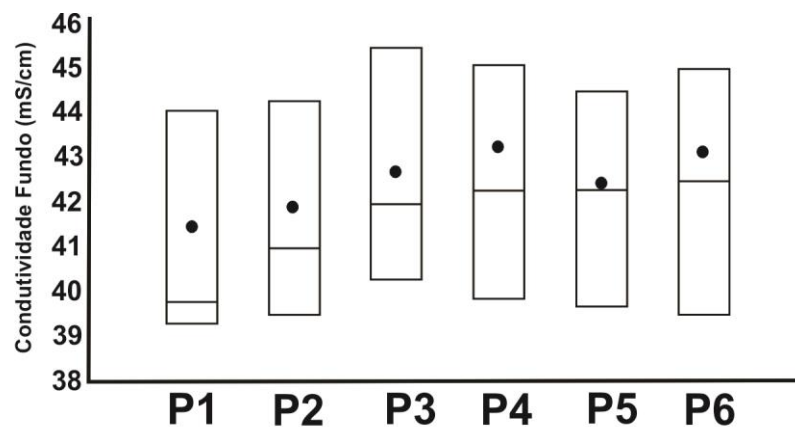


Fonte: autor.

4.7.7.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média da condutividade da água de fundo foi de $41,6 \pm 2,45$ mS/cm ($n=4$), variando entre 39,3 e 44,1 mS/cm; no P2 a média foi $42,1 \pm 2,22$ mS/cm ($n=4$), variando entre 39,5 e 43,5 mS/cm; no P3 a média foi $42,9 \pm 2,23$ mS/cm ($n=4$), variando entre 40,3 e 45,5 mS/cm; no P4 a média foi $42,9 \pm 2,32$ mS/cm ($n=4$), variando entre 39,9 e 45,1 mS/cm; no P5 a média foi $42,6 \pm 2,12$ mS/cm ($n=4$), variando entre 39,7 e 44,5 mS/cm; e no P6 a média foi $42,8 \pm 2,47$ mS/cm ($n=4$), variando entre 39,5 e 45,0 mS/cm (Fig. 49).

FIGURA 49 – Representação gráfica da variação de condutividade da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 94,0% da variabilidade da condutividade de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 344).

TABELA 344 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,969 e R²=0,940.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	73,484	<0,001
P	5,324	5	1,065	2,616	0,068
Erro	6,105	15	0,407		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 88,7% da variabilidade da condutividade de fundo (Tab. 345). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p<0,001) e outono (p<0,001), assim como entre o verão e outono (p=0,003) e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p<0,001) (Tab. 346).

TABELA 345 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,942 e R²=0,887.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	52,337	<0,001
Erro	11,428	20	0,571		

Fonte: autor

TABELA 346 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Primavera	Outono	Verão
Média	44,633 ^a	43,967 ^{a,b}	41,567 ^c	39,783 ^d
EP	0,260	0,260	0,260	0,260
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.7.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média de condutividade da água de fundo ($42,9 \pm 2,11$ mS/cm, n=8) variando entre 39,9 e 45,5 mS/cm; seguida pela “funda” ($42,7 \pm 2,14$ mS/cm, n=8) variando entre 39,5 e 44,5 mS/cm; e “rasa” ($41,9 \pm 2,18$ mS/cm, n=8) variando entre variando entre 39,3 e 44,3 mS/cm.

Utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 97,4% da variabilidade da condutividade de fundo, embora o efeito da interação não tenha sido significativo (Tab. 347).

TABELA 347 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,935 e R²=0,974.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	134,661	<0,001
FX	4,810	2	2,405	10,829	0,002
EA * FX	3,953	6	0,659	2,967	0,051
Erro	2,665	12	0,222		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 93,5% da variabilidade da condutividade da água de fundo (Tab. 348).

TABELA 348 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,967 e R²=0,935.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	81,336	<0,001
FX	4,810	2	2,405	6,541	0,007
Erro	6,618	18	0,368		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias de condutividade da água de fundo na faixa batimétrica “rasa”, sendo elas: inverno e demais períodos climáticos (excetuando a primavera), assim como primavera e demais períodos. Na faixa “média” foram evidenciadas diferenças entre todos os períodos, excetuando entre inverno e primavera. Na faixa “fundo”, as diferenças significativas ocorreram entre todos os períodos, excetuando entre inverno e primavera (Tab. 349). Considerando a variação espacial, ficaram evidenciadas diferenças significativas entre as faixas batimétricas apenas durante o outono, sendo a faixa “rasa” diferente das demais (Tab. 350).

TABELA 349 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Primavera	Outono	Verão
Média (FX: "rasa")	44,200 ^a	43,450 ^{a,b}	40,150 ^c	39,650 ^c
Média (FX: "média")	45,300 ^a	44,000 ^{a,b}	42,150 ^c	40,100 ^d
	Primavera	Inverno	Outono	Verão
Média (FX: "fundo")	44,450 ^a	44,400 ^{a,b}	42,400 ^c	39,600 ^d
EP	0,333	0,333	0,333	0,333
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 350 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Fundo	Médio	Raso
Média	42,400 ^a	42,150 ^{a,b}	40,150 ^c
EP	0,333	0,333	0,333
N	2	2	2

Fonte: autor

4.7.7.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de condutividade da água de fundo de $42,4 \pm 2,13$ mS/cm (n=12), variando entre 39,3 e 45,5 mS/cm; e Santos de $42,6 \pm 2,15$ mS/cm (n=12), variando entre 39,5 e 45,1 mS/cm.

Utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 89,9% da variabilidade da condutividade de fundo, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 351).

TABELA 351 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,948 e R²=0,899.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	46,637	<0,001
LO	0,350	1	0,350	0,546	0,470
EA * LO	0,818	3	0,273	0,425	0,738
Erro	10,260	16	0,641		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 89,0% da variabilidade da

condutividade da água de fundo, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 352).

TABELA 352 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,944 e R²=0,890.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	51,292	<0,001
LO	0,350	1	0,350	0,601	0,448
Erro	11,078	19	0,583		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 88,7% da variabilidade dos dados (Tab. 353). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e verão (p<0,001) e outono (p<0,001), assim como entre verão e outono (p=0,003) e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p<0,001) (Tab. 354).

TABELA 353 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de condutividade da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R²=0,887.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	89,718	3	29,906	52,337	<0,001
Erro	11,428	20	0,571		

Fonte: autor

TABELA 354 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de condutividade da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

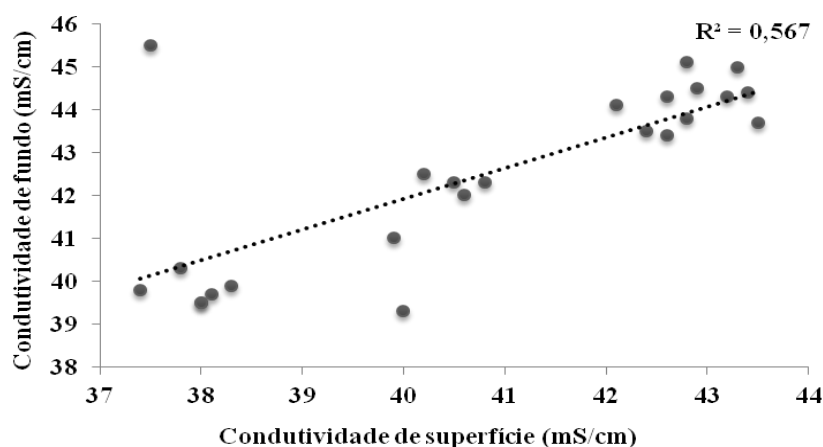
	Inverno	Primavera	Outono	Verão
Média	44,633 ^a	43,967 ^{a,b}	41,567 ^c	39,783 ^d
EP	0,312	0,312	0,312	0,312
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.7.3 Condutividade De Superfície X Fundo

Por intermédio da correlação de Pearson entre os valores de condutividade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,567 (Fig. 50). A análise de variância da regressão demonstrou significância ($p < 0,001$), assim o pareamento foi eficiente (Tab. 355). Através do teste t pareado observamos que a média e mediana da condutividade de fundo são maiores que a condutividade de superfície, onde a média paramétrica da condutividade de fundo é estatisticamente maior que a de superfície ($p = 0,000013$) (Tab. 356).

FIGURA 50 – Gráfico da correlação entre os valores de condutividade de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 355 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de condutividade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,753 e $R^2=0,567$.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	63,423	1	63,423	28,843	<0,001
Resíduo	48,376	22	2,199		

Fonte: autor

TABELA 356 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de condutividade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	Condutividade Superfície		Condutividade Fundo
Média	40,779	Média	42,487
Mediana	40,70	Mediana	42,95
t:	5,526	p:	0,000013

Fonte: autor

4.7.8 Turbidez

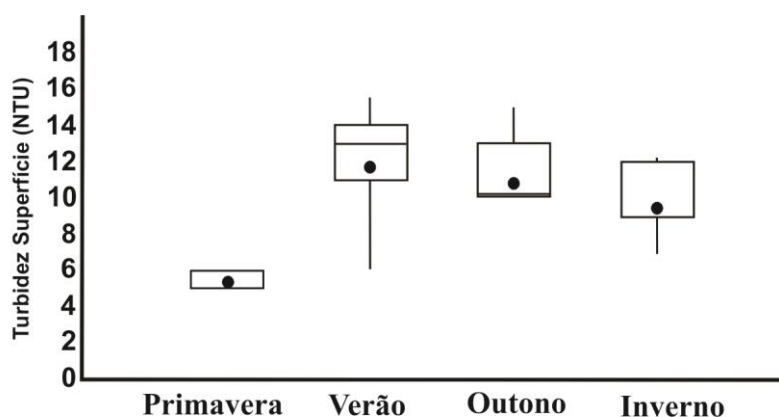
4.7.8.1 Superfície

4.7.8.1.1 *Dados Gerais*

Ao longo do estudo a turbidez da água superficial apresentou média de $9,6 \pm 3,30$ NTU ($n=24$), variando entre 5,0 NTU no P1, P2 e P3 durante a primavera e 15,5 NTU no P4 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de turbidez superficial ($11,9 \pm 3,29$ NTU, $n=6$), seguido pelo outono ($11,4 \pm 2,14$ NTU, $n=6$), inverno ($9,7 \pm 1,99$ NTU, $n=6$) e primavera ($5,5 \pm 0,55$ NTU, $n=6$) (Fig. 51).

FIGURA 51 – Representação gráfica da variação de turbidez da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

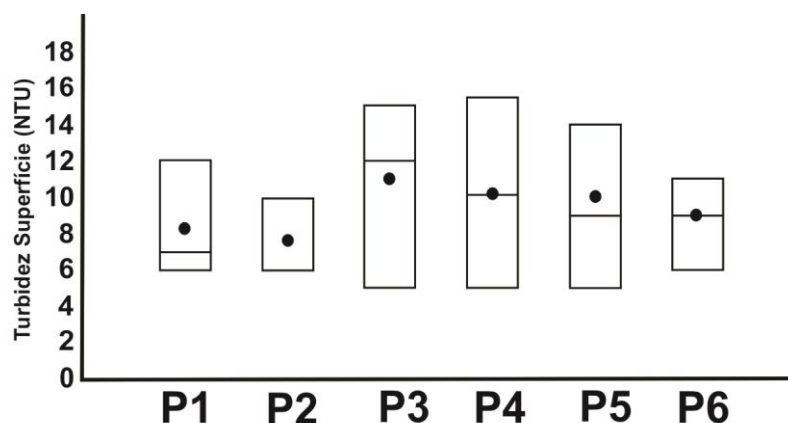


Fonte: autor.

4.7.8.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média da turbidez da água superficial foi de $8,7 \pm 2,75$ NTU ($n=4$), variando entre 6,0 e 12 NTU; no P2 a média foi $7,7 \pm 2,06$ NTU ($n=4$), variando entre 6,0 e 10,0 NTU; no P3 a média foi $11,2 \pm 4,35$ NTU ($n=4$), variando entre 5,0 e 15,0 NTU; no P4 a média foi $10,7 \pm 4,39$ NTU ($n=4$), variando entre 5,0 e 15,5 NTU; no P5 a média foi $10,2 \pm 4,11$ NTU ($n=4$), variando entre 5,0 e 14,0 NTU; e no P6 a média foi $9,0 \pm 2,18$ NTU ($n=4$), variando entre 6,0 e 11,0 NTU (Fig. 52).

FIGURA 52 – Representação gráfica da variação de turbidez da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 74,7% da variabilidade da turbidez superficial, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 357).

TABELA 357 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,864$ e $R^2=0,747$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	12,005	<0,001
P	35,098	5	7,020	1,665	0,204
Erro	63,232	15	4,215		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 60,7% da variabilidade da turbidez superficial (Tab. 358). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão ($p < 0,001$), outono ($p = 0,001$) e inverno ($p < 0,019$) (Tab. 359).

TABELA 358 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,779$ e $R^2=0,607$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	10,293	<0,001
Erro	98,330	20	4,916		

Fonte: autor

TABELA 359 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Média	11,917 ^a	11,367 ^{a,b}	9,683 ^{a,b,c}	5,500 ^d
EP	0,838	0,838	0,838	0,838
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.8.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média de turbidez da água superficial ($11,0 \pm 4,06$ NTU, $n=8$) variando entre 5,0 e 15,5 NTU; seguida pela “funda” ($9,7 \pm 3,12$ NTU, $n=8$) variando entre 5,0 e 14,0 NTU; e “rasa” ($8,2 \pm 2,31$ NTU, $n=8$) variando entre variando entre 6,0 e 12,0 NTU.

Utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 82,3% da

variabilidade da turbidez superficial, embora o efeito da interação não tenha sido significativo (Tab. 360).

TABELA 360 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,907 e $R^2=0,823$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	13,696	<0,001
FX	29,436	2	14,718	3,983	0,047
EA * FX	24,554	6	4,098	1,108	0,413
Erro	44,340	12	3,695		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 72,5% da variabilidade da turbidez da água superficial (Tab. 361).

TABELA 361 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,851 e $R^2=0,725$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	13,222	<0,001
FX	29,436	2	14,718	3,845	0,041
Erro	68,894	12	3,827		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias de turbidez da água superficial na faixa batimétrica “média”, sendo elas: primavera e demais períodos climáticos. Na faixa “fundo”, as diferenças significativas ocorreram entre verão e primavera, e outono e primavera (Tab. 362). Considerando a variação espacial, ficou evidenciada diferença significativa entre as faixas batimétricas apenas durante o verão, sendo a faixa “rasa” diferente da “média” (Tab. 363).

TABELA 362 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Média (FX: "média")	14,250 ^a	12,550 ^{a,b}	12,050 ^{a,b,c}	5,000 ^d
Média (FX: "fundo")	12,500 ^a	11,550 ^{a,b}	9,000 ^{a,b,c}	5,500 ^c
EP	1,359	1,359	1,359	1,359
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 363 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o verão. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Funda	Rasa
Média	14,250 ^a	12,500 ^{a,b}	9,000 ^b
EP	1,359	1,359	1,359
N	2	2	2

Fonte: autor

4.7.8.1.4 *Variações Sazonais e Espaciais por Localidade*

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de turbidez da água superficial de $10,1 \pm 3,60$ NTU ($n=12$), variando entre 5,0 e 15,0 NTU; e Santos de $9,1 \pm 3,04$ NTU ($n=12$), variando entre 5,0 e 15,5 NTU.

Utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 67,9% da variabilidade da turbidez superficial, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 364).

TABELA 364 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,824 e R²=0,679.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	10,090	0,001
LO	5,227	1	5,227	1,042	0,323
EA * LO	12,857	3	4,286	0,854	0,485
Erro	80,247	16	5,015		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 62,8% da variabilidade da turbidez da água superficial, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 365).

TABELA 365 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,792 e R²=0,628.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	10,328	<0,001
LO	5,227	1	5,227	1,067	0,315
Erro	93,103	19	4,900		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 60,7% da variabilidade dos dados (Tab. 366). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p<0,001), outono (p=0,001), e inverno (p<0,019) (Tab. 367).

TABELA 366 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,779 e R²=0,607.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	151,823	3	50,608	10,293	<0,001
Erro	98,330	20	4,916		

Fonte: autor

TABELA 367 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Média	11,917 ^a	11,367 ^{a,b}	9,683 ^{a,b,c}	5,500 ^d
EP	0,904	0,904	0,904	0,904
N	6	6	6	6

Fonte: autor

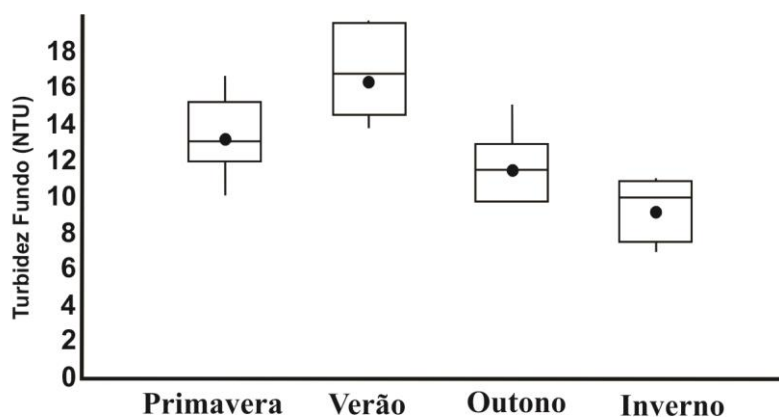
4.7.8.2 Fundo

4.7.8.2.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo a turbidez da água de fundo apresentou média de $12,7 \pm 3,44$ NTU ($n=24$), variando entre 7,0 NTU no P5 durante o inverno e 19,7 NTU no P1 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de turbidez de fundo ($16,5 \pm 2,61$ NTU, $n=6$), seguido pela primavera ($13,3 \pm 2,36$ NTU, $n=6$), outono ($11,5 \pm 2,17$ NTU, $n=6$) e inverno ($9,2 \pm 1,71$ NTU, $n=6$) (Fig. 53).

FIGURA 53 – Representação gráfica da variação de turbidez da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.



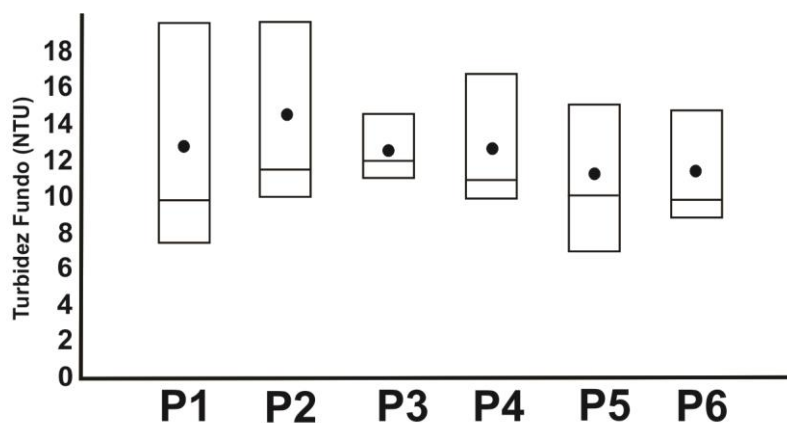
Fonte: autor.

4.7.8.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média da turbidez da água de fundo foi de $13,1 \pm 5,50$ NTU ($n=4$), variando entre 7,5 e 19,7 NTU; no P2 a média foi $14,4 \pm 4,47$ NTU ($n=4$), variando entre 10,0 e

19,6NTU; no P3 a média foi $12,6 \pm 1,53$ NTU (n=4), variando entre 11,0 e 14,6NTU; no P4 a média foi $12,7 \pm 3,06$ NTU (n=4), variando entre 9,9 e 16,8NTU; no P5 a média foi $11,5 \pm 3,67$ NTU (n=4), variando entre 7,0 e 15,1NTU; e no P6 a média foi $11,5 \pm 2,67$ NTU (n=4), variando entre 8,9 e 14,7NTU (Fig. 54).

FIGURA 54 – Representação gráfica da variação de turbidez da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 72,0% da variabilidade da turbidez de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 368).

TABELA 368 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,849 e $R^2=0,720$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	11,279	<0,001
P	24,037	5	4,807	0,948	0,479
Erro	76,061	15	5,071		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 63,2% da variabilidade da turbidez de

fundo (Tab. 369). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e inverno ($p=0,023$), assim como entre o verão e outono ($p=0,005$) e inverno ($p<0,001$) (Tab. 370).

TABELA 369 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. $N=24$, $R=0,795$ e $R^2=0,632$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	11,428	<0,001
Erro	100,098	20	5,005		

Fonte: autor

TABELA 370 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	16,533 ^a	13,317 ^{a,b}	11,517 ^{b,c}	9,217 ^c
EP	0,919	0,919	0,919	0,919
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.8.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “rasa” apresentou a maior média de turbidez da água de fundo ($13,8\pm 4,70$ NTU, $n=8$) variando entre 7,5 e 19,7NTU; seguida pela “média” ($12,7\pm 2,24$ NTU, $n=8$) variando entre 9,9 e 16,8NTU; e “funda” ($11,5\pm 2,97$ NTU, $n=8$) variando entre variando entre 7,0 e 15,1NTU.

Utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 87,8% da variabilidade da turbidez de fundo, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 371).

TABELA 371 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,937 e R²=0,878.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	20,782	<0,001
FX	20,253	2	10,127	3,680	0,057
EA * FX	46,82	6	7,803	2,835	0,059
Erro	33,025	12	2,752		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 70,6% da variabilidade da turbidez da água de fundo, embora o efeito das faixas não tenha sido significativo (Tab. 372).

TABELA 372 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,840 e R²=0,706.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	12,894	<0,001
FX	20,253	2	10,127	2,283	0,131
Erro	79,845	18	4,436		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 63,2% da variabilidade dos dados (Tab. 373). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e inverno (p=0,023), assim como entre o verão e outono (p=0,005) e inverno (p<0,001) (p<0,001) (Tab. 374).

TABELA 373 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e R²=0,632.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	11,428	<0,001
Erro	100,098	20	5,005		

Fonte: autor

TABELA 374 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	16,533 ^a	13,317 ^{a,b}	11,517 ^{b,c}	9,217 ^c
EP	0,860	0,860	0,860	0,860
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.8.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de turbidez da água de fundo de 12,4±3,61NTU (n=12), variando entre 7,0 e 19,7NTU; e Santos de 12,9±3,40NTU, variando entre 8,9 e 19,6NTU.

Utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 69,2% da variabilidade da turbidez de fundo, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 375).

TABELA 375 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,832 e R²=0,692.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	10,933	<0,001
LO	1,354	1	1,354	0,259	0,618
EA * LO	15,045	3	5,015	0,959	0,436
Erro	83,700	16	5,231		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 63,7% da variabilidade da turbidez da água de fundo, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 376).

TABELA 376 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,798 e R²=0,637.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	11,005	<0,001
LO	1,354	1	1,354	0,260	0,616
Erro	98,745	19	5,197		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 63,2% da variabilidade dos dados (Tab. 377). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e inverno (p=0,023), assim como entre o verão e outono (p=0,005) e inverno (p<0,001) (Tab. 378).

TABELA 377 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de turbidez da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,795 e R²=0,632.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	171,581	3	57,194	11,428	<0,001
Erro	100,098	20	5,005		

Fonte: autor

TABELA 378 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de turbidez da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

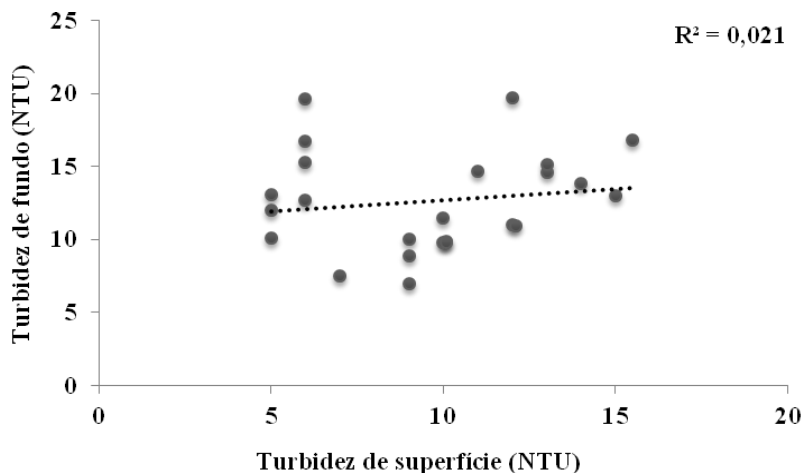
	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	16,533 ^a	13,317 ^{a,b}	11,517 ^{b,c}	9,217 ^c
EP	0,931	0,931	0,931	0,931
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.8.3 Turbidez De Superfície X Fundo

Com base na correlação de Pearson entre os valores de turbidez de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,021 (Fig. 55). A análise de variância da regressão não demonstrou significância ($p=0,504$), assim o pareamento não foi eficiente (Tab. 379). Através do teste t observamos que a média paramétrica da turbidez de fundo é estatisticamente maior que a turbidez de superfície ($p=0,003159$) (Tab. 380).

FIGURA 55 – Gráfico da correlação entre os valores de turbidez de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 379 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de salinidade de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,143 e $R^2=0,021$.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	5,149	1	5,149	0,462	0,504
Resíduo	245,004	22	11,137		

Fonte: autor

TABELA 380 - Resultado da análise do teste t utilizando os valores de turbidez de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	Turbidez Superfície	Turbidez Fundo	
Média	9,6167	Média	12,646
Mediana	7,0	Mediana	6,6
t:	3,1155	p:	0,003159

Fonte: autor

4.7.9 Potencial Hidrogeniônico (pH)

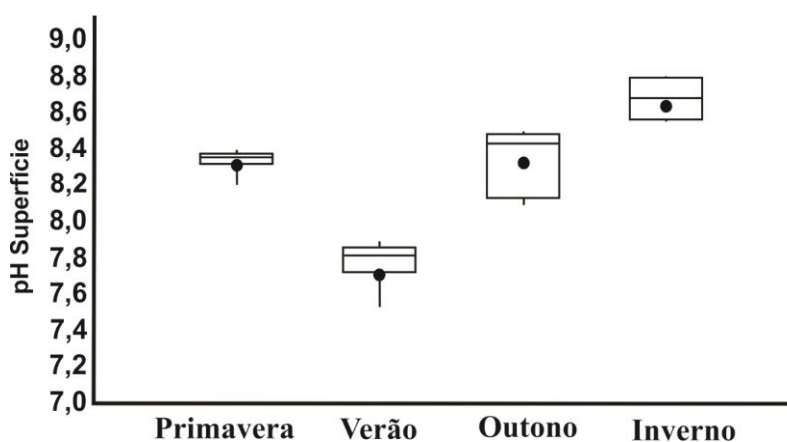
4.7.9.1 Superfície

4.7.9.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo o pH da água superficial apresentou média de $8,3 \pm 0,35$ ($n=24$), variando entre 7,53 no P2 durante o verão e 8,80 no P6 durante o inverno.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no inverno ocorreu a maior média de pH superficial ($8,7 \pm 0,12$, $n=6$), seguido pelo outono ($8,3 \pm 0,18$, $n=6$), primavera ($8,3 \pm 0,07$, $n=6$) e verão ($7,8 \pm 0,13$, $n=6$) (Fig. 56).

FIGURA 56 – Representação gráfica da variação de pH da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.

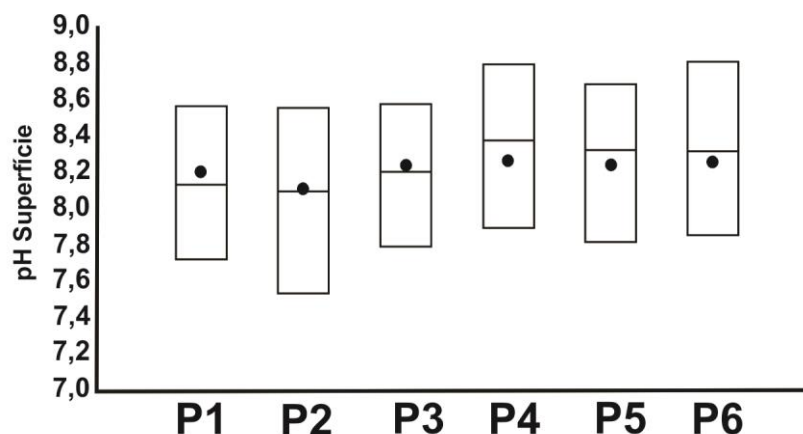


Fonte: autor.

4.7.9.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média do pH da água superficial foi de $8,2 \pm 0,37$ ($n=4$), variando entre 7,72 e 8,56; no P2 a média foi $8,1 \pm 0,44$ ($n=4$), variando entre 7,53 e 8,55; no P3 a média foi $8,3 \pm 0,34$ ($n=4$), variando entre 7,79 e 8,57; no P4 a média foi $8,4 \pm 0,37$ ($n=4$), variando entre 7,89 e 8,79; no P5 a média foi $8,3 \pm 0,36$ ($n=4$), variando entre 7,81 e 8,68; e no P6 a média foi $8,4 \pm 0,40$ ($n=4$), variando entre 7,85 e 8,80 (Fig. 57).

FIGURA 57 – Representação gráfica da variação de pH da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 94,9% da variabilidade do pH superficial (Tab. 381).

TABELA 381 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,974 e R²=0,949.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	86,852	<0,001
P	0,186	5	0,037	3,923	0,018
Erro	0,142	15	0,009		

Fonte: autor

Não foi possível avaliar a diferença estocástica através do teste de Tukey entre as estações climáticas e pontos amostrais devido à ausência de variância, pois não há replicação.

4.7.9.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou média de pH da água superficial de $8,3 \pm 0,35$ (n=8), variando entre 7,81 e 8,80; a faixa “média” apresentou média de $8,3 \pm 0,34$ (n=8), variando entre 7,79 e 8,79; e a faixa “rasa” teve média de $8,2 \pm 0,38$ (n=8) variando entre variando entre 7,53 e 8,56.

Utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 97,0% da variabilidade do pH superficial, embora o efeito da interação não tenha sido significativo (Tab. 382).

TABELA 382 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,985 e $R^2=0,970$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	117,818	<0,001
FX	0,129	2	0,064	9,192	0,004
EA * FX	0,116	6	0,019	2,762	0,063
Erro	0,084	12	0,007		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 92,9% da variabilidade do pH da água superficial (Tab. 383).

TABELA 383 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,964 e $R^2=0,929$.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	74,224	<0,001
FX	0,129	2	0,064	5,791	0,011
Erro	0,200	18	0,011		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias do pH da água superficial na faixa batimétrica “rasa”, sendo elas: inverno e outono, inverno e verão, primavera e outono, primavera e verão, e entre outono e verão. Na faixa “média”, as diferenças significativas ocorreram entre inverno e primavera, inverno e verão, outono e verão, e primavera e verão. Na faixa “fundo” ocorreram diferenças significativas entre o inverno e os demais períodos climáticos, outono e verão, e primavera e verão (Tab. 384).

Considerando a variação espacial, ficou evidenciada diferença significativa entre as faixas batimétricas apenas durante o outono, sendo a faixa “rasa” diferente das demais (Tab. 385).

TABELA 384 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Primavera	Outono	Verão
Média (FX: "rasa")	8,555 ^a	8,370 ^{a,b}	8,110 ^c	7,625 ^d
	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Média (FX: "média")	8,680 ^a	8,455 ^{a,b}	8,285 ^{b,c}	7,840 ^d
Média (FX: "fundo")	8,740 ^a	8,415 ^b	8,315 ^{b,c}	7,830 ^d
EP	0,059	0,059	0,059	0,059
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 385 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Média	Funda	Rasa
Média	8,455 ^a	8,415 ^{a,b}	8,110 ^c
EP	0,059	0,059	0,059
N	2	2	2

Fonte: autor

4.7.9.1.4 *Variações Sazonais e Espaciais por Localidade*

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de pH da água superficial de $8,2 \pm 0,32$ (n=12), variando entre 7,72 e 8,68; e Santos de $8,3 \pm 0,39$ (n=12), variando entre 7,53 e 8,80.

Utilizando os valores do pH da água superficial como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 89,2% da variabilidade do pH superficial, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 386).

TABELA 386 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,944 e R²=0,892.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	43,488	<0,001
LO	0,013	1	0,013	0,690	0,418
EA * LO	0,012	3	0,004	0,214	0,885
Erro	0,303	16	0,019		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 88,7% da variabilidade do pH da água superficial, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 387).

TABELA 387 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R²=0,887.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	46,649	<0,001
LO	0,013	1	0,013	0,788	0,386
Erro	0,315	19	0,017		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 88,3% da variabilidade dos dados (Tab. 388). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p<0,001), e inverno (p=0,001), assim como entre verão e outono (p<0,001), e inverno (p<0,001); também foi verificada diferença entre outono e inverno (p=0,001) (Tab. 389).

TABELA 388 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,940 e R²=0,883.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,471	3	0,824	50,182	<0,001
Erro	0,328	20	0,016		

Fonte: autor

TABELA 389 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Média	8,658 ^a	8,327 ^b	8,323 ^{b,c}	7,765 ^c
EP	0,053	0,053	0,053	0,053
N	6	6	6	6

Fonte: autor

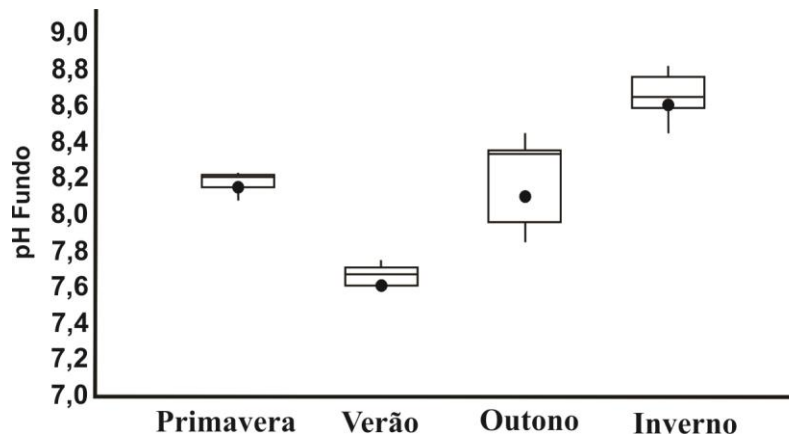
4.7.9.2 Fundo

4.7.9.2.1 *Dados Gerais*

Ao longo do estudo o pH da água de fundo apresentou média de 8,2±0,38 (n=24), variando entre 7,59 no P2 durante o verão e 8,82 no P6 durante o inverno.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no inverno ocorreu a maior média de pH de fundo (8,7±0,13, n=6), seguido pelo outono (8,2±0,24, n=6), primavera (8,2±0,06, n=6) e verão (7,7±0,06, n=6) (Fig. 58).

FIGURA 58 – Representação gráfica da variação de pH da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

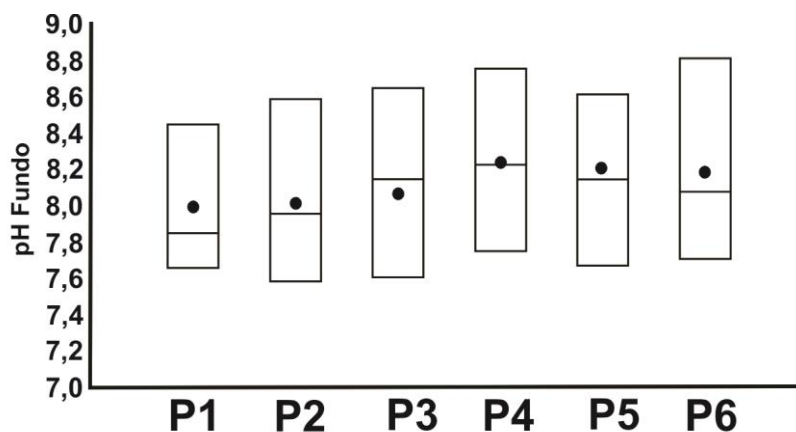


Fonte: autor.

4.7.9.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média de pH da água de fundo foi de $8,0 \pm 0,36$ ($n=4$), variando entre 7,66 e 8,45; no P2 a média foi $8,1 \pm 0,42$ ($n=4$), variando entre 7,59 e 8,59; no P3 a média foi $8,1 \pm 0,43$ ($n=4$), variando entre 7,61 e 8,65; no P4 a média foi $8,3 \pm 0,42$ ($n=4$), variando entre 7,75 e 8,76; no P5 a média foi $8,2 \pm 0,40$ ($n=4$), variando entre 7,67 e 8,62; e no P6 a média foi $8,3 \pm 0,48$ ($n=4$), variando entre 7,71 e 8,82 (Fig. 59).

FIGURA 59 – Representação gráfica da variação de pH da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores do pH da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis)

como fatores, explicou 93,2% da variabilidade do pH de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 390).

TABELA 390 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,965 e R²=0,932.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	64,508	<0,001
P	0,180	5	0,036	2,399	0,087
Erro	0,225	15	0,015		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 87,8% da variabilidade do pH de fundo (Tab. 391). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e verão (p<0,001), e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e outono (p<0,001) e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p<0,001) (Tab. 392).

TABELA 391 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,937 e R²=0,878.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	47,790	<0,001
Erro	0,405	20	0,020		

Fonte: autor

TABELA 392 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Média	8,648 ^a	8,183 ^b	8,175 ^{b,c}	7,665 ^d
EP	0,050	0,050	0,050	0,050
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.9.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou média de pH da água de fundo de $8,2 \pm 0,41$ (n=8), variando entre 7,67 e 8,82; a faixa “média” apresentou média de $8,2 \pm 0,39$ (n=8), variando entre 7,61 e 8,76; e a “rasa” teve média de $8,1 \pm 0,36$ (n=8), variando entre variando entre 7,59 e 8,59.

Utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 97,4% da variabilidade do pH de fundo (Tab. 393).

TABELA 393 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,987 e R²=0,974.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	135,943	<0,001
FX	0,141	5	0,070	9,887	0,003
EA * FX	0,179	6	0,030	4,186	0,017
Erro	0,085	12	0,007		

Fonte: autor

O teste de Tukey evidenciou diferenças significativas sazonais entre as médias do pH da água de fundo na faixa batimétrica “rasa”, onde todos os períodos climáticos foram diferenciados significativamente. Na faixa “média”, as diferenças significativas ocorreram entre inverno e os demais períodos climáticos, assim como entre outono e os demais períodos (excetuando a primavera); e entre primavera e verão. Na faixa “fundo” ocorreram diferenças

significativas entre todos os períodos climáticos (Tab. 394). Considerando a variação espacial, ficou evidenciada diferença significativa entre as faixas batimétricas apenas durante o outono, sendo a faixa “rasa” diferente das demais (Tab. 395).

TABELA 394 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos (em ordem decrescente) em cada faixa batimétrica (FX). Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Inverno	Primavera	Outono	Verão
Média (FX: "rasa")	8,520 ^a	8,190 ^b	7,905 ^c	7,625 ^d
	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Média (FX: "média")	8,705 ^a	8,250 ^b	8,220 ^{b,c}	7,680 ^d
Média (FX: "fundo")	8,720 ^a	8,395 ^b	8,115 ^c	7,690 ^d
EP	0,060	0,060	0,060	0,060
N	2	2	2	2

Fonte: autor

TABELA 395 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por faixas batimétricas (em ordem decrescente) durante o outono. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Funda	Média	Rasa
Média	8,395 ^a	8,250 ^{a,b}	7,905 ^c
EP	0,06	0,06	0,06
N	2	2	2

Fonte: autor

4.7.9.2.4 *Variações Sazonais e Espaciais por Localidade*

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de pH da água de fundo de $8,1 \pm 0,36$ ($n=12$), variando entre 7,61 e 8,65; e Santos de $8,2 \pm 0,41$, variando entre 7,59 e 8,82.

Utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 89,8% da variabilidade do pH de fundo, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 396).

TABELA 396 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,948 e R²=0,898.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	45,833	<0,001
LO	0,032	1	0,032	1,493	0,239
EA * LO	0,036	3	0,012	0,563	0,647
Erro	0,338	16	0,021		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 88,7% da variabilidade do pH da água de fundo, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 397).

TABELA 397 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,942 e R²=0,887.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	49,233	<0,001
LO	0,032	1	0,032	1,604	0,221
Erro	0,374	19	0,020		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 87,8% da variabilidade dos dados (Tab. 398). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera e verão (p<0,001), e inverno (p<0,001), assim como entre o verão e outono (p<0,001) e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p<0,001) (Tab. 399).

TABELA 398 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de pH da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,937 e R²=0,878.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	2,904	3	0,968	47,790	<0,001
Erro	0,405	20	0,020		

Fonte: autor

TABELA 399 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de pH da água de fundo por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

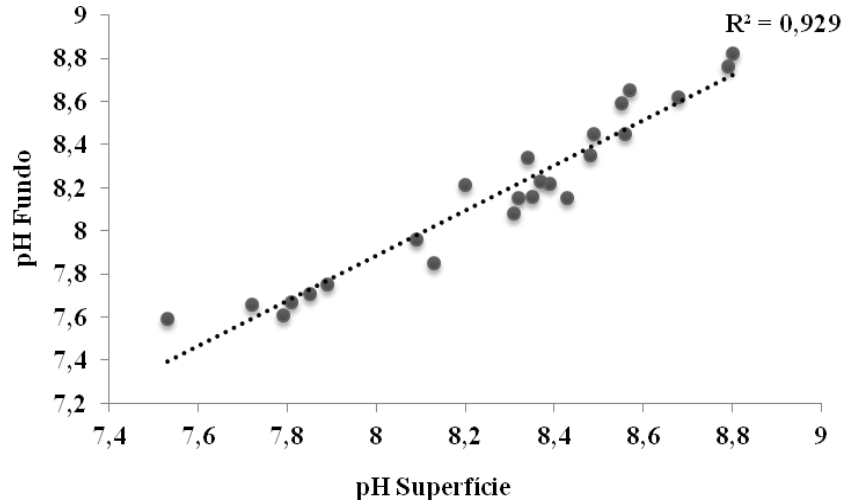
	Inverno	Outono	Primavera	Verão
Média	8,648 ^a	8,183 ^b	8,175 ^{b,c}	7,665 ^d
EP	0,057	0,057	0,057	0,057
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.9.3 Potencial Hidrogeniônico De Superfície X Fundo

Através da correlação de Pearson entre os valores de pH de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante os quatro períodos climáticos, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,929 (Fig.60). A análise de variância da regressão demonstrou significância ($p < 0,001$), assim o pareamento foi eficiente (Tab. 400). Através do teste t pareado observamos que a média paramétrica do pH de superfície é estatisticamente maior que o pH de fundo ($p = 0,000074$) (Tab. 401).

FIGURA 60 – Gráfico da correlação entre os valores de pH de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 400 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de pH de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,964 e R²=0,929.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	2,602	1	2,602	289,645	<0,001
Resíduo	0,198	22	0,009		

Fonte: autor

TABELA 401 - Resultado da análise do teste t pareado utilizando os valores de pH de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante os quatro períodos climáticos.

pH Superfície		pH Fundo	
Média	8,2683	Média	8,1679
Mediana	8,345	Mediana	8,185
t:	4,815	p:	0,000074

Fonte: autor

4.7.10 Oxigênio Dissolvido

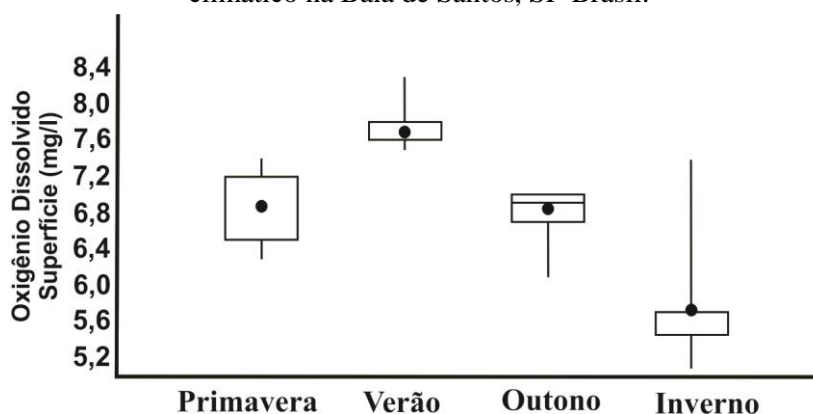
4.7.10.1 Superfície

4.7.10.1.1 Dados Gerais

Ao longo do estudo o oxigênio dissolvido da água superficial apresentou média de $6,8 \pm 0,85 \text{ mg/l}$ ($n=24$), variando entre $5,1 \text{ mg/l}$ no P2 durante o inverno e $8,3 \text{ mg/l}$ no P4 durante o verão.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no verão ocorreu a maior média de oxigênio dissolvido superficial ($7,8 \pm 0,28 \text{ mg/l}$, $n=6$), seguido pela primavera ($6,9 \pm 0,44 \text{ mg/l}$, $n=6$), outono ($6,7 \pm 0,34 \text{ mg/l}$, $n=6$) e inverno ($5,8 \pm 0,80 \text{ mg/l}$, $n=6$) (Fig. 61).

FIGURA 61 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água superficial por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

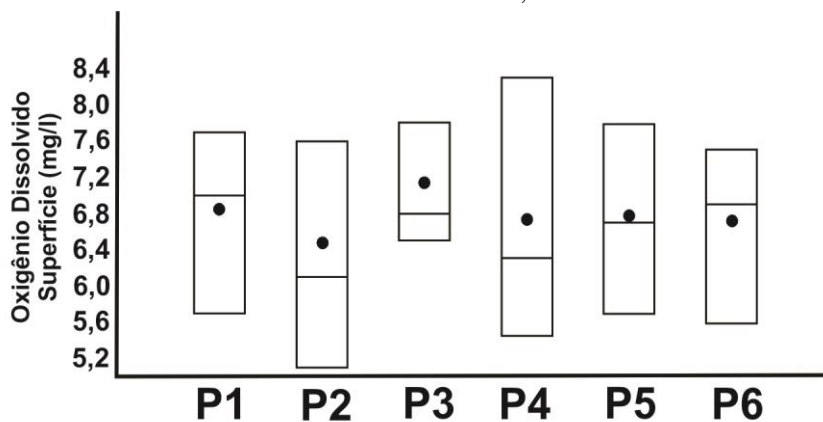


Fonte: autor.

4.7.10.1.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média do oxigênio dissolvido da água superficial foi de $6,9 \pm 0,85 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $5,7$ e $7,7 \text{ mg/l}$; no P2 a média foi $6,5 \pm 0,17 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $5,1$ e $7,6 \text{ mg/l}$; no P3 a média foi $7,1 \pm 0,58 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $6,5$ e $7,8 \text{ mg/l}$; no P4 a média foi $6,8 \pm 1,20 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $5,45$ e $8,3 \text{ mg/l}$; no P5 a média foi $6,8 \pm 0,89 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $5,7$ e $7,8 \text{ mg/l}$; e no P6 a média foi $6,7 \pm 0,81 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre $5,6$ e $7,5 \text{ mg/l}$ (Fig. 62).

FIGURA 62 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água superficial por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 73,6% da variabilidade do oxigênio dissolvido superficial, embora o efeito dos pontos amostrais não tenha sido significativo (Tab. 402).

TABELA 402 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,858 e R²=0,736.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	13,139	<0,001
P	0,726	5	0,145	0,492	0,777
Erro	4,420	15	0,295		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 69,3% da variabilidade do oxigênio dissolvido superficial (Tab. 403). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,040), e inverno (p=0,006), assim como entre verão e outono (p=0,010), e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p=0,023) (Tab. 404).

TABELA 403 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,832 e R²=0,693.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	15,048	<0,001
Erro	5,145	20	0,257		

Fonte: autor

TABELA 404 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	7,783 ^a	6,933 ^b	6,750 ^{b,c}	5,825 ^d
EP	0,222	0,222	0,222	0,222
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.10.1.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “média” apresentou a maior média de oxigênio dissolvido da água superficial (6,9±0,90mg/l, n=8) variando entre 5,45 e 8,3mg/l; seguida pela “funda” (6,8±0,79mg/l, n=8) variando entre 5,6 e 7,8mg/l; e “rasa” (6,7±0,97mg/l, n=8) variando entre variando entre 5,1 e 7,7mg/l.

Utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 83,5% da variabilidade do oxigênio dissolvido superficial, embora o efeito das faixas e interação não tenham sido significativos (Tab. 405).

TABELA 405 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,914 e R²=0,835.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	16,795	<0,001
FX	0,198	2	0,099	0,429	0,661
EA * FX	2,181	6	0,364	1,577	0,236
Erro	2,766	12	0,231		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 70,5% da variabilidade do oxigênio dissolvido da água superficial, embora o efeito das faixas batimétricas não tenha sido significativo (Tab. 406).

TABELA 406 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,840 e R²=0,705.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	14,085	<0,001
FX	0,198	2	0,099	0,360	0,703
Erro	4,948	18	0,275		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas as estações climáticas, assim observamos que estas explicaram 69,3% da variabilidade dos dados (Tab. 407). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,040), e inverno (p=0,006), assim como entre o verão e outono (p=0,010) e inverno (p<0,001); e entre outono e inverno (p=0,023) (Tab. 408).

TABELA 407 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,832 e R²=0,693.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	15,048	<0,001
Erro	5,145	20	0,257		

Fonte: autor

TABELA 408 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	7,783 ^a	6,933 ^b	6,750 ^{b,c}	5,825 ^d
EP	0,214	0,214	0,214	0,214
N	6	6	6	6

Fonte: autor

4.7.10.1.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de oxigênio dissolvido da água superficial de 6,9±0,72mg/l (n=12), variando entre 5,7 e 7,8mg/l; e Santos de 6,7±0,98mg/l (n=12), variando entre 5,1 e 8,3mg/l.

Utilizando os valores do oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 76,6% da variabilidade do oxigênio dissolvido superficial, embora o efeito das localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 409).

TABELA 409 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,875 e R²=0,766.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	15,782	<0,001
LO	0,440	1	0,440	1,794	0,199
EA * LO	0,78	3	0,260	1,060	0,393
Erro	3,925	16	0,245		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 71,9% da variabilidade do oxigênio dissolvido da água superficial, embora o efeito das localidades não tenha sido significativo (Tab. 410).

TABELA 410 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,848 e R²=0,719.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	15,633	<0,001
LO	0,440	1	0,440	1,777	0,198
Erro	4,705	19	0,248		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 69,3% da variabilidade dos dados (Tab. 411). O teste de Tukey evidenciou a diferença significativa entre as médias da primavera com verão (p=0,040), e inverno (p=0,006), assim como entre verão e outono (p=0,010), e inverno (p<0,001); também foi verificada diferença entre outono e inverno (p=0,023) (Tab. 412).

TABELA 411 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,832 e R²=0,693.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	11,614	3	3,871	15,048	<0,001
Erro	5,145	20	0,257		

Fonte: autor

TABELA 412 - Médias e erro padrão (EP) testados pelo teste de Tukey utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água superficial por períodos climáticos em ordem decrescente. Médias amostrais com letras minúsculas como expoentes iguais indicam igualdade das suas respectivas médias amostrais.

	Verão	Primavera	Outono	Inverno
Média	7,783 ^a	6,933 ^b	6,750 ^{b,c}	5,825 ^d
EP	0,203	0,203	0,203	0,203
N	6	6	6	6

Fonte: autor

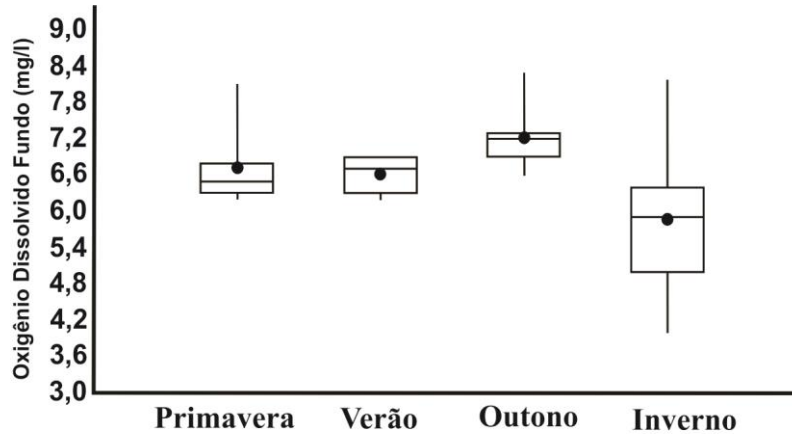
4.7.10.2 Fundo

4.7.10.2.1 *Dados Gerais*

Ao longo do estudo o oxigênio dissolvido da água de fundo apresentou média de 6,6±0,93mg/l (n=24), variando entre 4,0mg/l no P2 durante o inverno e 8,3mg/l no mesmo ponto, porém durante o outono.

Considerando os períodos climáticos, observamos que no outono ocorreram as maiores médias de oxigênio dissolvido de fundo (7,2±0,58mg/l, n=6), seguido pela primavera (6,7±0,71mg/l, n=6), verão (6,6±0,30mg/l, n=6), e inverno (5,9±1,41mg/l, n=6) (Fig. 63).

FIGURA 63 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água de fundo por ciclo climático na Baía de Santos, SP-Brasil.

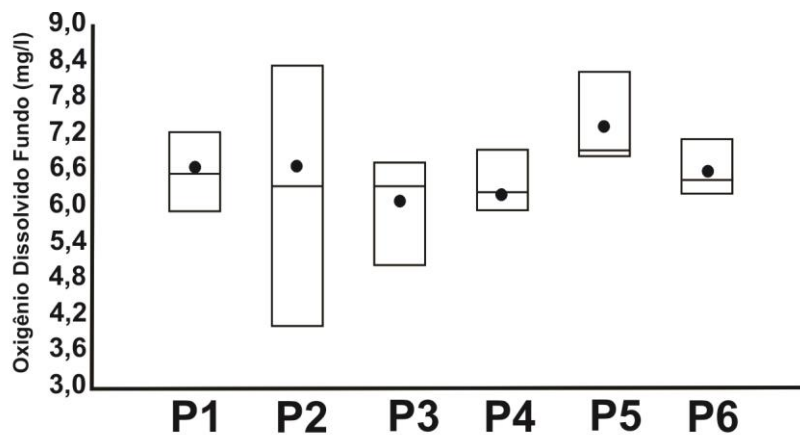


Fonte: autor.

4.7.10.2.2 Variações Sazonais e Espaciais por Pontos Amostrais

No P1 a média de oxigênio dissolvido da água de fundo foi de $6,6 \pm 0,56 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 5,9 e 7,2 mg/l; no P2 a média foi $6,7 \pm 2,00 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 4,0 e 8,3 mg/l; no P3 a média foi $6,1 \pm 0,78 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 5,0 e 6,7 mg/l; no P4 a média foi $6,3 \pm 0,42 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 5,9 e 6,9 mg/l; no P5 a média foi $7,3 \pm 0,64 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 6,8 e 8,2 mg/l; e no P6 a média foi $6,6 \pm 0,39 \text{ mg/l}$ ($n=4$), variando entre 6,2 e 7,1 mg/l (Fig. 64).

FIGURA 64 – Representação gráfica da variação de oxigênio dissolvido da água de fundo por ponto amostral na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (seis níveis) e as estações climáticas (quatro níveis) como fatores, explicou 42,3% da variabilidade do oxigênio dissolvido de fundo, embora o efeito dos pontos amostrais e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 413).

TABELA 413 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os pontos de coleta (P) e as estações climáticas (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,651 e R²=0,423.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,351	0,113
P	3,044	5	0,609	0,791	0,572
Erro	11,538	15	0,769		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito dos pontos amostrais e realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (quatro níveis) como fator. Com base nesta análise observamos que os períodos climáticos explicaram 27,1% da variabilidade do oxigênio dissolvido de fundo, porém não apresentou diferenças sazonais significativas (Tab. 414).

TABELA 414 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24, R=0,521 e R²=0,271.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,480	0,091
Erro	14,582	20	0,729		

Fonte: autor

4.7.10.2.3 Variações Sazonais e Espaciais por Faixas Batimétricas

Considerando as faixas batimétricas, observamos que a faixa “fundo” apresentou a maior média de oxigênio dissolvido da água de fundo (6,9±0,62mg/l, n=8) variando entre 6,2 e 8,2mg/l; seguida pela “rasa” (6,6±1,36mg/l, n=8) variando entre 4,0 e 8,3mg/l; e “média” (6,2±0,59mg/l, n=8) variando entre variando entre 5,0 e 6,9mg/l.

Utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (três níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre faixas e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 68,4% da variabilidade do oxigênio dissolvido de fundo, embora o efeito dos períodos climáticos, faixas batimétricas e interação não tenham sido significativos (Tab. 415).

TABELA 415 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX), períodos climáticos (EA) e a interação entre FX e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,827 e R²=0,684.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	3,436	0,052
FX	1,907	2	0,954	1,812	0,205
EA * FX	6,359	6	1,060	2,014	0,142
Erro	6,315	12	0,526		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das faixas batimétricas e períodos climáticos, onde observamos que as faixas e períodos explicaram 36,6% da variabilidade do oxigênio dissolvido da água de fundo, embora seus efeitos não tenham sido significativos (Tab. 416).

TABELA 416 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as faixas batimétricas (FX) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,605 e R²=0,366.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,568	0,086
FX	1,907	2	0,954	1,355	0,283
Erro	12,674	18	0,704		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 27,1% da variabilidade dos dados, embora o efeito não tenha sido significativo (Tab. 417).

TABELA 417 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R²=0,271.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,480	0,091
Erro	14,582	20	0,729		

Fonte: autor

4.7.10.2.4 Variações Sazonais e Espaciais por Localidade

Considerando as duas localidades, observamos que São Vicente apresentou média de oxigênio dissolvido da água de fundo de $6,7 \pm 0,78$ mg/l (n=12), variando entre 5,0 e 7,3mg/l; e Santos de $6,5 \pm 1,09$ mg/l (n=12), variando entre 4,0 e 8,3mg/l.

Utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as localidades (dois níveis), os períodos climáticos (quatro níveis) e a interação entre localidades e períodos como fatores, a análise de variância bifatorial explicou 37,5% da variabilidade do oxigênio dissolvido de fundo, embora o efeito dos períodos climáticos, localidades e interação não tenham sido significativos (Tab. 418).

TABELA 418 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO), períodos climáticos (EA) e a interação entre LO e EA como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,612 e R²=0,375.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,313	0,115
LO	0,150	1	0,150	0,192	0,667
EA * LO	1,925	3	0,642	0,821	0,501
Erro	12,507	16	0,782		

Fonte: autor

Posteriormente descartamos o efeito da interação de primeira ordem e analisamos através de uma análise de variância bifatorial os efeitos das localidades e períodos climáticos, onde observamos que as localidades e períodos explicaram 27,9% da variabilidade do oxigênio dissolvido da água de fundo, embora o efeito das localidades e períodos climáticos não tenham sido significativos (Tab. 419).

TABELA 419 - Resultado da análise de variância bifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e as localidades (LO) e períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,528 e R²=0,279.

Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,381	0,102
LO	0,150	1	0,150	0,198	0,661
Erro	14,431	19	0,760		

Fonte: autor

A seguir, realizamos uma análise de variância unifatorial utilizando apenas os períodos climáticos, assim observamos que estes explicaram 27,1% da variabilidade dos dados, embora o efeito não tenha sido significativo (Tab. 420).

TABELA 420 - Resultado da análise de variância unifatorial utilizando os valores de oxigênio dissolvido da água de fundo como variável resposta e os períodos climáticos (EA) como fatores. gl: graus de liberdade. N=24; R=0,521 e R²=0,271.

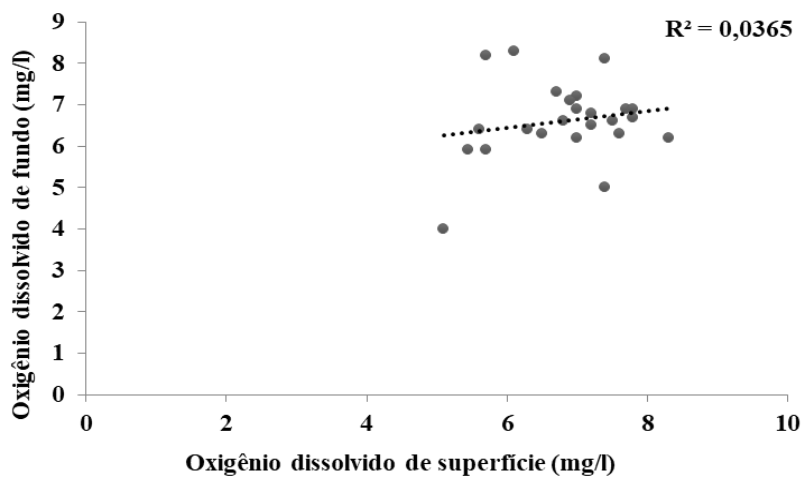
Fontes de variação	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
EA	5,425	3	1,808	2,480	0,091
Erro	14,582	20	0,729		

Fonte: autor

4.7.10.3 Oxigênio Dissolvido De Superfície X Fundo

Por intermédio da correlação de Pearson entre os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante os quatro períodos climáticos, observa-se que a análise indicou um coeficiente de correlação de 0,036 (Fig. 65). A análise de variância da regressão não demonstrou significância (p=0,371), assim o pareamento não foi eficiente (Tab. 421). Através do teste t observamos que a média e mediana do oxigênio dissolvido de superfície são apenas numericamente maiores que o oxigênio dissolvido de fundo, porém não são diferentes significativamente (p=0,41909) (Tab. 422).

FIGURA 65 – Gráfico da correlação entre os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo. Dados obtidos nos seis pontos amostrais durante as quatro estações climáticas (n=24) na Baía de Santos, SP-Brasil.



Fonte: autor.

TABELA 421 - Resultado da análise de variância da regressão utilizando os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas. GL: graus de liberdade. N=24; R=0,191 e R²=0,036.

Fatores	Soma dos quadrados	gl	Média quadrática	F	p
Regressão	0,612	1	0,612	0,833	0,371
Resíduo	16,148	22	0,734		

Fonte: autor

TABELA 422 - Resultado da análise do teste t utilizando os valores de oxigênio dissolvido de superfície e fundo obtidos nos seis pontos amostrais, durante as quatro estações climáticas.

	Oxigênio dissolvido Superfície	Oxigênio dissolvido Fundo	
Média	6,8229	Média	6,6125
Mediana	16,148	Mediana	0,86984
t:	0,81532	p:	0,41909

Fonte: autor

4.7.11 Análise de Componentes Principais

Com base nos resultados das análises de variância dos dados abióticos nos parágrafos anteriores, acerca das variações sazonais e espaciais nos três tratamentos realizados (pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades), foram identificadas apenas três variáveis que não apresentaram variações significativas (Tab. 423). Considerando o critério adotado previamente, estas variáveis (granulometria, matéria orgânica e oxigênio dissolvido da água de fundo) foram descartadas para as posteriores análises de componentes principais (ACP) e de correspondência canônica (ACC).

TABELA 423 - Resultado das análises de variância utilizando os dados abióticos como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).

Variáveis	Pontos Amostrais		Faixas Batimétricas		Localidades	
	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
Profundidade	-	+	-	+	-	-
Granulometria	-	-	-	-	-	-
Matéria Orgânica	-	-	-	-	-	-
Temperatura (S)	+	-	+	-	+	-
Temperatura (F)	+	-	+	+	+	-
Salinidade (S)	+	-	+	-	+	-
Salinidade (F)	+	-	+	-	+	-
Condutividade (S)	+	-	+	-	+	-
Condutividade (F)	+	-	+	+	+	-
Turbidez (S)	+	-	+	+	+	-
Turbidez (F)	+	-	+	-	+	-
pH (S)	+	-	+	+	+	-
pH (F)	+	-	+	+	+	-
Oxigênio Dissolvido (S)	+	-	+	-	+	-
Oxigênio Dissolvido (F)	-	-	-	-	-	-

Fonte: autor

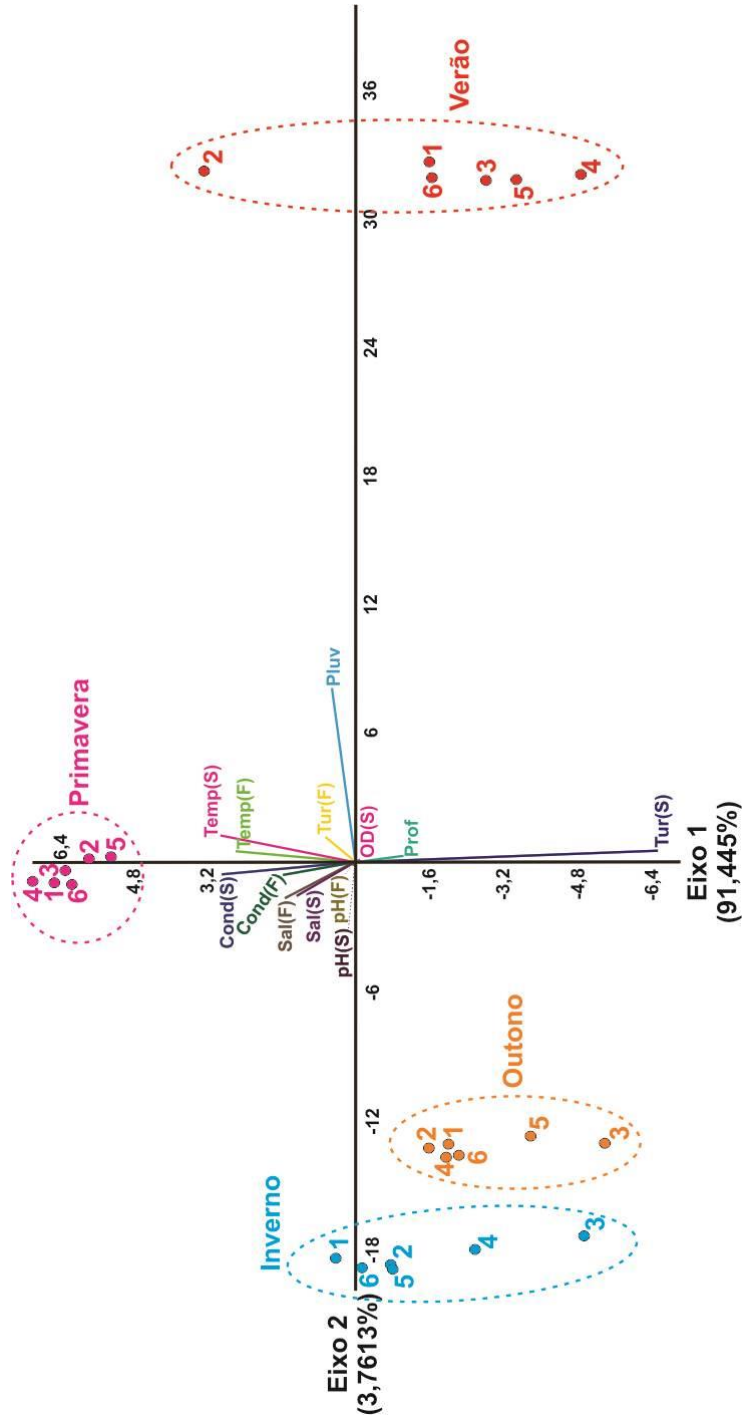
Na análise de componentes principais (ACP) os dois primeiros eixos explicaram 95,21% da variabilidade do padrão de correlação entre as variáveis ambientais, sendo 91,445% referente ao eixo 1 e 3,7613% ao eixo 2 (Fig. 66).

O primeiro componente principal apresentou forte correlação positiva com a pluviometria (0,933), média com a temperatura de superfície (0,132) e turbidez de fundo

(0,144) e pequena com temperatura de fundo (0,059), turbidez (0,034) e oxigênio dissolvido de superfície (0,033) e profundidade (0,012) (Fig. 67). O segundo componente apresentou forte correlação negativa com a turbidez de superfície (-0,754), média correlação positiva com as temperaturas de superfície (0,338) e fundo (0,299), e condutividade de superfície (0,335) e pequena correlação positiva com a condutividade de fundo (0,187), salinidades de superfície (0,166) e fundo (0,187), turbidez de fundo (0,007), pluviometria (0,005), pHs de superfície (0,003) e fundo (0,0008) (Fig. 67). Por isso, os seis pontos amostrais referentes ao verão, período de maior pluviosidade, ficaram localizados na porção positiva do eixo 1, os pontos referentes a primavera ficaram próximos ao centro das coordenadas cartesianas, enquanto que na porção negativa ficaram localizados os pontos referentes ao outono e ao inverno (Fig. 66).

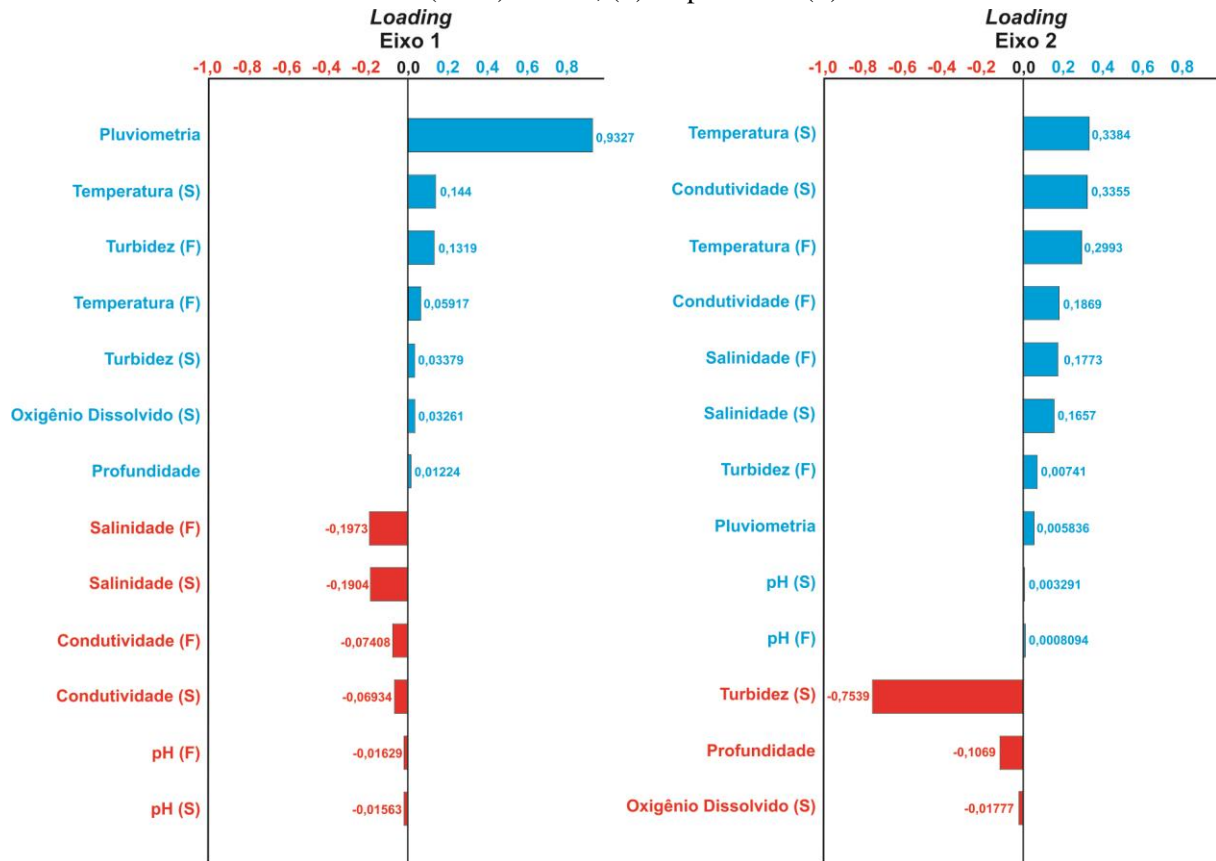
Em relação ao eixo 2, observa-se que apenas os pontos referentes a primavera e P2 do verão e P1 de inverno ficaram localizados na porção positiva deste eixo, sendo estes correlacionados com a baixa turbidez de superfície (Fig. 66). Os demais pontos ficaram localizados na porção negativa deste eixo, sendo correlacionados com a elevada turbidez superficial.

FIGURA 66 - Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando as variáveis ambientais, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico.



Fonte: autor.

FIGURA 67 - *Loadings* dos eixos 1 e 2 (organizados em ordem decrescente) da Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando as variáveis ambientais, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície e (F): fundo.



Fonte: autor.

4.8 VARIÁVEIS BIÓTICAS X ABIÓTICAS

4.8.1 Abundância Numérica

Foi realizada uma análise de correspondência canônica (ACC) utilizando os dados de abundância numérica das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitats, juntamente com as variáveis abióticas (com variações sazonais e/ou espaciais significativas), sendo estes distribuídos nos seis pontos amostrais durante os quatro períodos climáticos.

Nesta ACC, os dois primeiros eixos explicaram 62,16% da variabilidade do padrão de correlação entre as variáveis abióticas e as bióticas, sendo 44,27% referente ao eixo 1 e 17,89% ao eixo 2 (Fig. 68).

O eixo 1 apresentou correlação positiva com a profundidade, pluviometria, temperaturas e turbidez de superfície e fundo, e oxigênio dissolvido de superfície. Assim

como, correlação negativa com as salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. No eixo 2 observa-se correlação positiva com a profundidade, turbidez de superfície, e pHs, salinidades e condutividades de superfície e fundo. Tal como, correlação negativa com as temperaturas de superfície e fundo, oxigênio dissolvido de superfície, turbidez de fundo e pluviometria.

Quase todos os pontos amostrais ficaram localizados próximo ao centro das coordenadas cartesianas, excetuando P2 e P6 referentes ao verão. A maior parte (66,67%) dos pontos amostrais ficou localizada na porção negativa do eixo 1, incluindo todos os pontos do inverno, quase a totalidade do outono (excetuando P2), metade de primavera (P1, P3 e P5) e P3 referente ao verão. Logo, os demais pontos (33,33%) ficaram localizados na porção positiva, incluindo quase a totalidade do verão (excetuando P3), metade da primavera (P2, P4 e P6) e P2 do outono.

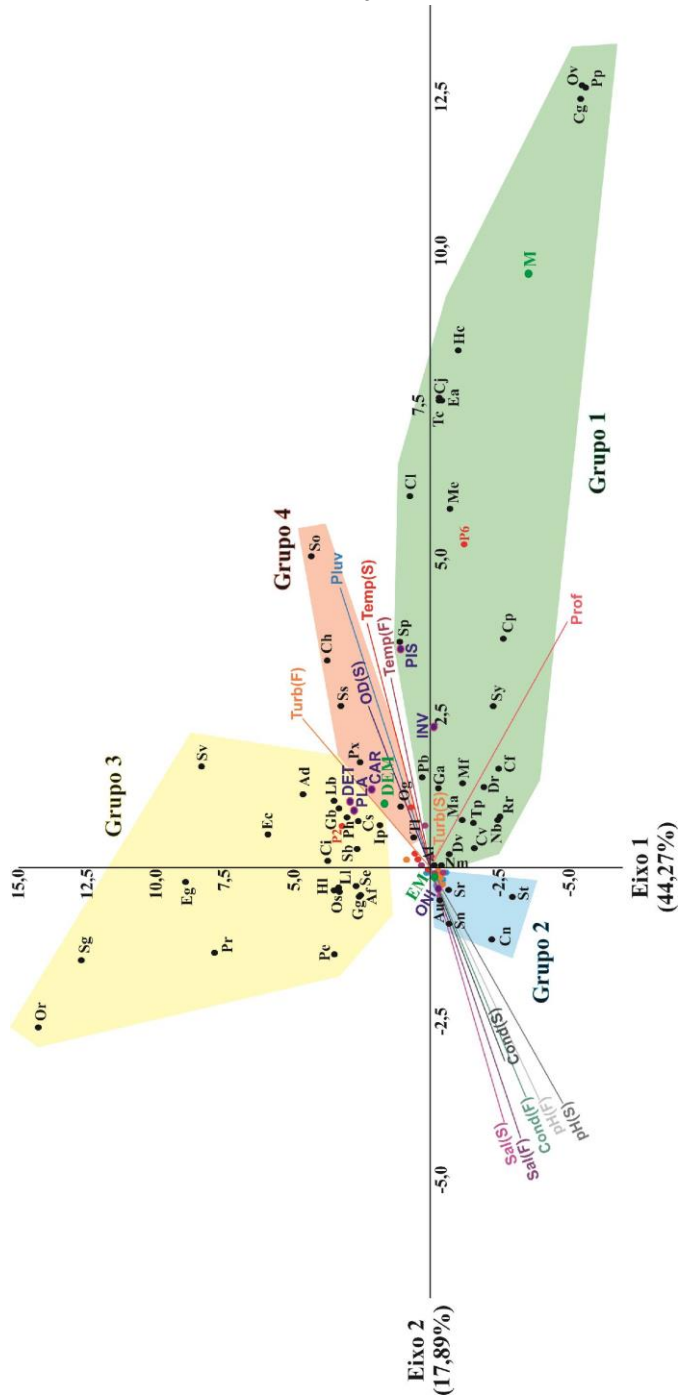
Através de análise de *cluster* (Fig. 69), utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância numérica das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat, observamos que função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância da corda foram responsáveis pela melhor adequação dos dados e com maior coeficiente cofenético (r_{cof} : 0,88). Assim, podemos observar a formação de quatro grupos:

- **Grupo 1:** composto pelas espécies *C. faber* (Cf), *D. rhombeus* (Dr), *M. atricauda* (Ma), *D. volitans* (Dv), *N. brasiliensis* (Nb), *R. randalli* (Rr), *T. paulistanus* (Tp), *A. lineatus* (Al), *C. virescens* (Cv), *N. microps* (Nm), *C. gracilicirrhus* (Cg), *O. vespertilio* (Ov), *C. parallelus* (Cp), *M. furnieri* (Mf), *S. tessellatus* (Sy), *C. jamaicensis* (Cj), *E. argenteus* (Ea), *T. carolinus* (Tc), *G. altavela* (Ga), *H. corvinaeformis* (Hc), *M. americanus* (Me), *C. leiarchus* (Cl), *P. brasiliensis* (Pb) e *S. guachancho* (Sp). Neste grupo também ficaram agrupadas as guildas tróficas: piscívoros (PIS) e invertívoros (INV), além das espécies exclusivamente marinhas (guildas de ocupação de habitat). Está correlacionado de forma positiva com os maiores valores de profundidade e turbidez de superfície; de forma secundária e negativa aos maiores valores de pluviometria, oxigênio dissolvido de superfície, turbidez de fundo e temperaturas de superfície e fundo; assim como, aos maiores valores de salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, a maior parte das espécies ficou localizada na porção positiva do eixo

- 1 e negativa do eixo 2, sendo apenas: *P. brasiliensis* (Pb), *C. leiarchus* (Cl), *S. guachancho* (Sp) e a categoria trófica piscívoros localizados no extremo positivo dos eixos.
- **Grupo 2:** composto por *C. nobilis* (Cn), *S. rastrifer* (Sr), *S. tyleri* (St), *A. luniscutis* (Au) e *Stellifer* spB (Sn), além da guilda trófica: onívoros (ONI) e de ocupação de habitat: estuarino-marinhos (EM). Apresentou correlação positiva com os maiores valores de salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo; de forma secundária e negativa aos maiores valores de profundidade e turbidez de superfície. Tal como, negativamente com a maior pluviometria, turbidez de fundo, oxigênio dissolvido de superfície e temperaturas de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, o grupo ficou totalmente localizado na extremidade negativa dos eixos.
 - **Grupo 3:** composto pelas espécies *A. declivis* (Ad), *A. filifera* (Af), *C. spilopterus* (Ci), *C. spixii* (Cs), *E. crossotus* (Ec), *E. gula* (Eg), *G. barbatus* (Gb), *G. genidens* (Gg), *H. clupeola* (Hl), *I. parvipinnis* (Ip), *L. breviceps* (Lb), *L. laevigatus* (Ll), *O. ruber* (Or), *O. saliens* (Os), *P. percellens* (Pe), *P. harroweri* (Ph), *P. punctatus* (Pr), *S. brasiliensis* (Sb), *S. stellifer* (Se), *S. greeleyi* (Sg) e *S. vomer* (Sv), além das guildas tróficas: detritívoros (DET) e planctívoros (PLA). Está correlacionado positivamente com os maiores valores de pluviometria, oxigênio dissolvido de superfície, turbidez de fundo e temperaturas de superfície e fundo; e de forma negativa com as maiores profundidades, turbidez de superfície, e salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, o grupo ficou localizado próximo ao centro das coordenadas cartesianas, sendo pouco mais da metade (52,4%) das espécies na porção negativa do eixo 1 e positiva do eixo 2, e 47,6% na extremidade positiva dos eixos.
 - **Grupo 4:** composto pelas espécies *P. xanthurus* (Px), *C. spinosus* (Ch), *O. gomesii* (Og), *S. setapinnis* (Ss), *T. lepturus* (Tl) e *S. bondi*, além da guilda trófica: carnívoros (CAR) e de ocupação de habitat: eurihalinos (DEM). Está correlacionado de forma positiva com os maiores valores de pluviometria, oxigênio dissolvido de superfície,

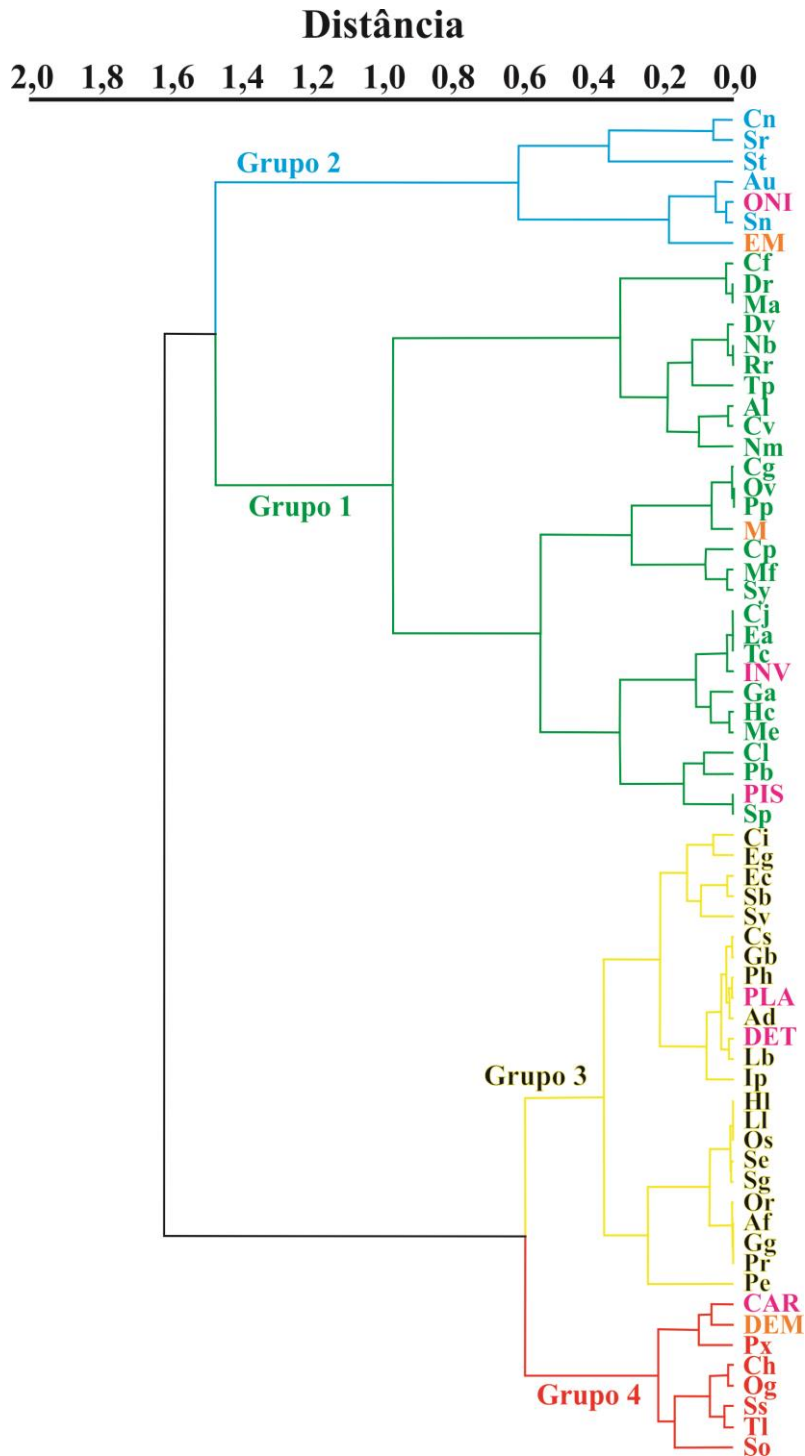
turbidez de fundo e temperaturas de superfície e fundo; de forma secundária e negativa com as maiores profundidades e turbidez de superfície. Assim como, negativamente com os maiores valores de salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, o grupo ficou totalmente localizado na extremidade positiva dos eixos.

FIGURA 68 - Análise de Correspondência Canônica (ACC) utilizando as variáveis ambientais, abundância numérica das espécies, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico, (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras, círculos verdes: guildas de ocupação de habitat, círculos rosa com centro azul escuro: guildas tróficas, círculos negros: espécies, círculos rosa: primavera, círculos vermelhos: verão, círculos laranjas: outono e círculos azuis: inverno.



Fonte: autor.

FIGURA 69 - Resultado da análise de agrupamento (*cluster*) utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância numérica das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat. Função de ligação média entre grupos (UPGMA), distância da corda e $r_{\text{cof.}}$:0,88. (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras.



Fonte: autor.

4.8.2 Abundância em Peso

Foi realizada uma análise de correspondência canônica (ACC) utilizando os dados de abundância em peso das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitats, juntamente com as variáveis abióticas (com variações sazonais e/ou espaciais significativas), sendo estes distribuídos nos seis pontos amostrais durante os quatro períodos climáticos. Nesta ACC, os dois primeiros eixos explicaram 55,09% da variabilidade do padrão de correlação entre as variáveis abióticas e as bióticas, sendo 36,04% referente ao eixo 1 e 19,05% ao eixo 2 (Fig. 70).

O eixo 1 apresentou correlação positiva com a pluviometria, temperaturas e turbidez de superfície e fundo, e oxigênio dissolvido de superfície. Também ficou evidenciada correlação negativa com a profundidade, salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. No eixo 2 observa-se correlação positiva com a pluviometria, turbidez de fundo, temperatura e oxigênio dissolvido de superfície; assim como, correlação negativa com a profundidade, temperatura e turbidez de fundo, salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo.

Quase todos os pontos amostrais ficaram localizados próximo ao centro das coordenadas cartesianas, excetuando P1, P2, P5 e P6 referentes a primavera. Metade dos pontos amostrais ficou localizada na porção negativa do eixo 1, incluindo todos os pontos do inverno, metade do outono (P3, P5 e P6) e metade do verão (P1, P2 e P5). Logo, os demais pontos ficaram localizados na porção positiva, incluindo a totalidade da primavera, metade do verão (P3, P4 e P6) e metade do outono (P1, P2 e P4).

Através de análise de *cluster* (Fig. 71), utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância em peso das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat, observamos que função de ligação média entre grupos (UPGMA) e a distância de Mahalanobis foram responsáveis pela melhor adequação dos dados e com maior coeficiente cofenético (r_{cof} : 0,8716). Assim, podemos observar a formação de quatro grupos:

- **Grupo 1:** composto pelas espécies *O. ruber* (Or), *S. greeleyi* (Sg), *S. bondi* (So) e *S. vomer* (Sv). Está correlacionado de forma positiva com os maiores valores de pluviometria, turbidez de fundo, e temperatura e oxigênio dissolvido de superfície; de forma secundária e negativa aos maiores valores de temperatura de fundo e turbidez de superfície. Assim como, negativamente aos maiores valores de profundidade e

salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, todas as espécies ficaram localizadas no extremo positivo dos eixos.

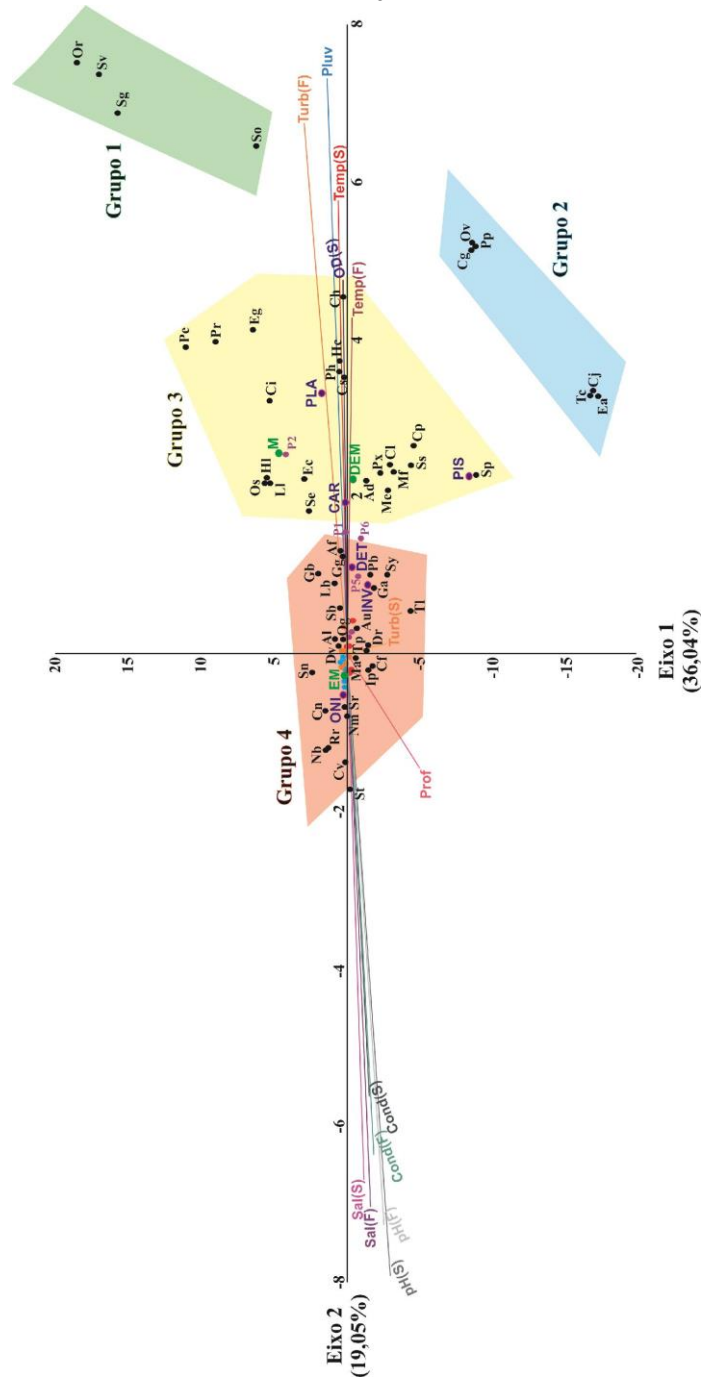
- **Grupo 2:** composto por *C. gracilicirrhus* (Cg), *C. jamaicensis* (Cj), *E. argenteus* (Ea), *O. vespertilio* (Ov), *P. porosissimus* (Pp) e *T. carolinus* (Tc). Apresenta correlação positiva com os maiores valores temperatura de fundo e turbidez de superfície; de forma secundária e negativa aos maiores valores de pluviometria, turbidez de fundo, e temperatura e oxigênio dissolvido de superfície. Tal como, negativamente com a maior profundidade e salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, o grupo ficou totalmente localizado na porção positiva do eixo 1 e negativa do eixo 2.

- **Grupo 3:** composto pelas espécies: *A. declivis* (Ad), *C. spinosus* (Ch), *C. spilopterus* (Ci), *C. leiarchus* (Cl), *C. parallelus* (Cp), *C. spixii* (Cs), *E. crossotus* (Ec), *E. gula* (Eg), *H. corvinaeformis* (Hc), *H. clupeola* (Hl), *L. laevigatus* (Ll), *M. americanus* (Me), *M. furnieri* (Mf), *O. saliens* (Os), *P. percellens* (Pe), *P. harroweri* (Ph), *P. punctatus* (Pr), *P. xanthurus* (Px), *S. stellifer* (Se), *S. guachancho* (Sp) e *S. setapinnis* (Ss), além das guildas tróficas: planctívoros (PLA), carnívoros (CAR) e piscívoros (PIS) e de ocupação de habitat: marinhos (M) e eurihalinos (DEM). Está correlacionado positivamente com os maiores valores de pluviometria, temperaturas e turbidez de superfície e fundo, e oxigênio dissolvido de superfície; e de forma negativa com as maiores profundidades, salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Em relação ao posicionamento, o grupo ficou localizado próximo ao centro das coordenadas cartesianas, sendo mais da metade (61,9%) das espécies localizadas na extremidade positiva dos eixos e 38,1% na porção positiva do eixo 1 e negativa do eixo 2.

- **Grupo 4:** composto pelas espécies *A. filifera* (Af), *A. lineatus* (Al), *A. luniscutis* (Au), *C. faber* (Cf), *C. nobilis* (Cn), *C. virescens* (Cv), *D. rhombeus* (Dr), *D. volitans* (Dv), *G. altavela* (Ga), *G. barbuis* (Gb), *G. genidens* (Gg), *I. parvipinnis* (Ip), *L. breviceps* (Lb), *M. atricauda* (Ma), *N. brasiliensis* (Nb), *N. microps* (Nm), *O. gomesii* (Og), *P. brasiliensis* (Pb), *R. randalli* (Rr), *S. brasiliensis* (Sb), *Stellifer* spB (Sn), *S. rastrifer*

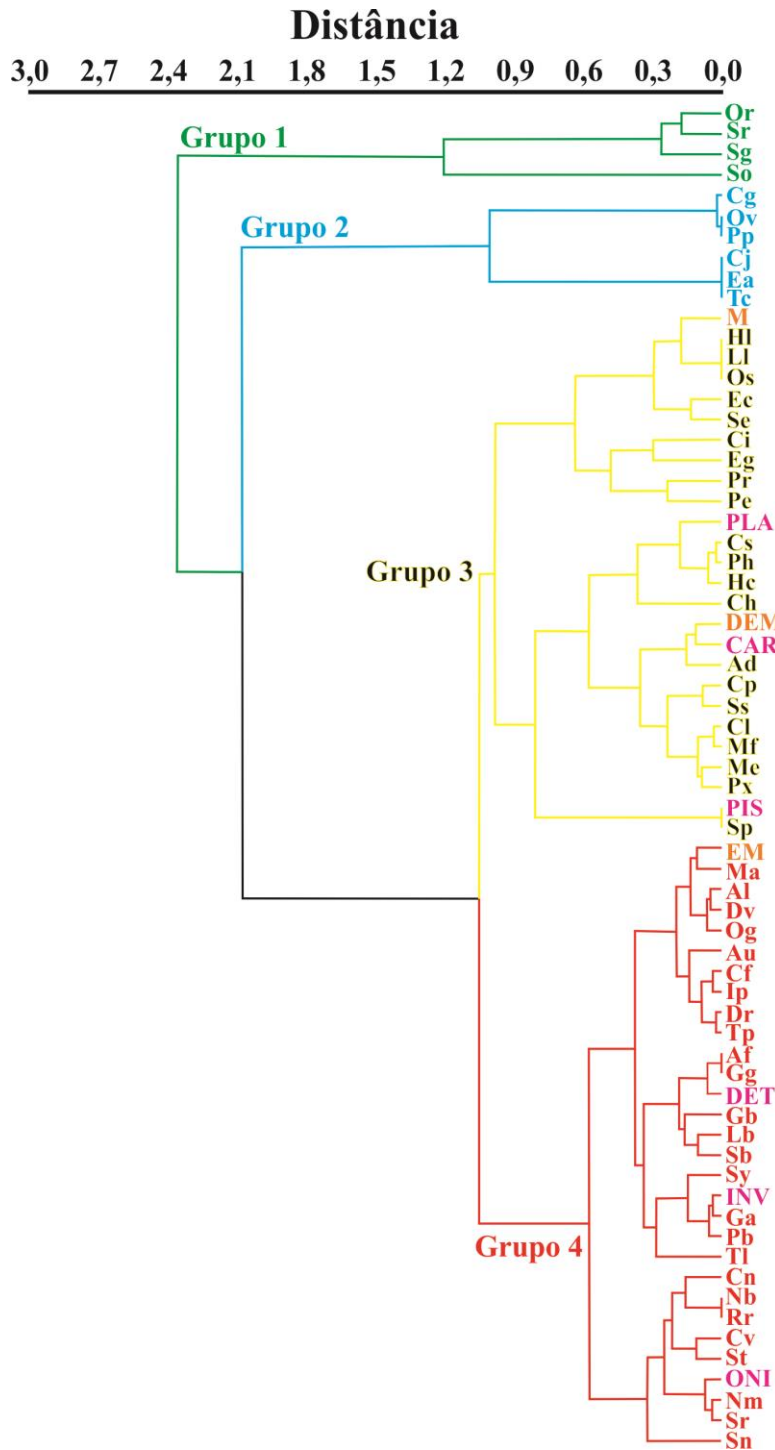
(Sr), *S. tyleri* (St), *S. tessellatus* (Sy), *T. lepturus* (Tl) e *T. paulistanus* (Tp), além das guildas tróficas: detritívoros (DET), invertívoros (INV) e onívoros (ONI) e de ocupação de habitat: estuarino-marinhos (EM). Este grupo ficou localizado no centro das coordenadas cartesianas, assim, quando comparado aos demais grupos, apresentou as menores correlações com as variáveis abióticas. Apresentou correlação positiva com os maiores valores de pluviometria, temperaturas e turbidez de superfície e fundo, e oxigênio dissolvido de superfície; e de forma negativa com as maiores profundidades, salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. A maior parte das espécies (30,8%) ficou localizada no extremo positivo dos eixos, 26,9% na porção positiva do eixo 1 e negativa do 2, outros 26,9% na porção negativa do eixo 1 e positiva do eixo 2, e 15,4% no extremo negativo dos eixos.

FIGURA 70 - Análise de Correspondência Canônica (ACC) utilizando as variáveis ambientais, abundância em peso das espécies, pontos amostrais e períodos climáticos (n=24). Sendo, (S): superfície, (F): fundo, (Pluv): pluviometria, (Prof): profundidade, (OD): oxigênio dissolvido, (Tur): turbidez, (Temp): temperatura, (Cond): condutividade, (Sal): salinidade, (pH): potencial hidrogeniônico, (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras, círculos verdes: guildas de ocupação de habitat, círculos rosa com centro azul escuro: guildas tróficas, círculos negros: espécies, círculos rosa: primavera, círculos vermelhos: verão, círculos laranjas: outono e círculos azuis: inverno.



Fonte: autor.

FIGURA 71 - Resultado da análise de agrupamento (*cluster*) utilizando os valores dos *scores* (oriundos da ACC) dos dois primeiros eixos, referentes aos dados de abundância em peso das espécies, guildas tróficas e de ocupação de habitat. Função de ligação média entre grupos (UPGMA), distância de Mahalanobis e $r_{\text{cof.}}:0,8716$. (M): espécies exclusivamente marinhas, (EM): espécies estuarino-marinhas, (DEM): espécies eurihalinas, (PIS): piscívoras, (CAR): carnívoras, (PLA): planctívoras, (DET): detritívoras, (INV) invertívoras, (ONI): onívoras.



Fonte: autor.

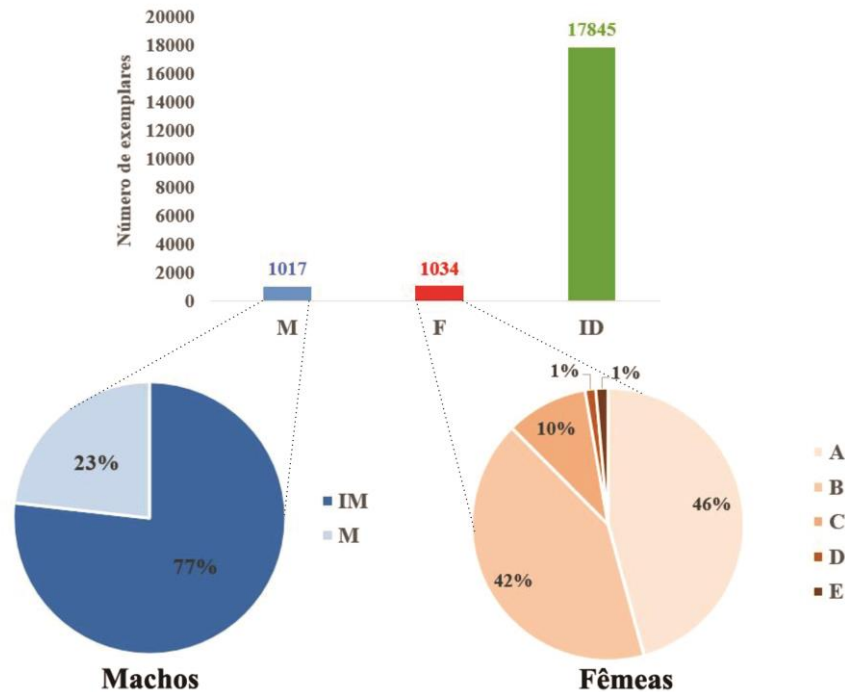
4.9 ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO GONADAL

4.9.1 Dados Gerais

Com base no total de exemplares capturados ($n=19897$), observou-se que em 89,7% dos indivíduos não foi possível identificar o sexo ou grau de desenvolvimento gonadal, sendo então considerados como indeterminados (ID). Entre os exemplares sexados, as fêmeas foram numericamente pouco mais abundantes (5,2%) que os machos (5,1%) (Fig. 72).

Considerando os estádios de desenvolvimento ovariano, observa-se a maior abundância de exemplares imaturas (A=473), seguidas por em maturação (B=432), maduras (C=101), desovadas (E=15) e hidratadas/ desovantes (D=13). Observando o desenvolvimento testicular, destaca-se a maior abundância de exemplares imaturos (IM=781) quando comparados aos maduros (M=236) (Fig. 72).

FIGURA 72 – Proporções sexuais (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e estádios de desenvolvimento gonadal, sendo: machos (IM: imaturos e M: maduros) e fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) de exemplares de peixes na Baía de Santos-SP, Brasil.



Fonte: autor.

Em relação aos períodos climáticos foi observada maior abundância de machos durante o verão ($n=381$), seguido pelo inverno ($n=265$), outono ($n=203$) e primavera ($n=168$).

As fêmeas foram mais abundantes na primavera (n=301), seguido pelo verão (n=293), inverno (n=225) e outono (n=215).

Os exemplares machos imaturos foram mais abundantes durante o inverno (n=252), seguido pelo verão (n=238), outono (n=166) e primavera (n=125). Os machos maduros foram mais representativos durante o verão (n=143), seguido pela primavera (n=43), outono (n=37) e inverno (n=13).

As fêmeas imaturas (A) foram mais abundantes no verão (n=172), seguido pelo inverno (n=125), primavera (n=100) e outono (n=76); as fêmeas em maturação (B) foram mais representativas durante a primavera (n=160), seguido pelo outono (n=105), inverno (n=88) e verão (n=79); as fêmeas maduras (C) foram mais abundantes durante a primavera (n=33), seguido pelo outono (n=29), verão (n=27) e inverno (n=12); as hidratadas/ desovantes (D) foram mais representativas durante a primavera (n=8), seguido pelo outono (n=5) e ausentes no verão e inverno; as desovadas (E) só foram observadas durante o verão (n=15).

4.9.2 Primavera

Com base no total de exemplares capturados durante a primavera (n=3521), observou-se que na maior parte (86,7%) não foi possível identificar o sexo ou o grau de desenvolvimento gonadal, sendo caracterizados como indeterminados (ID). Entre os exemplares sexados, as fêmeas foram mais abundantes (8,5%) que os machos (4,8%) (Tab. 424).

Considerando os estádios de desenvolvimento ovariano, observou-se que a maior abundância foi referente a fêmeas em maturação (B=53,2%), seguida por imaturas (A=33,2%), maduras (C=11,0%), hidratadas/ desovantes (D=2,7%) e ausência de exemplares desovadas (E=0%). Através da classificação do desenvolvimento testicular foi observado que a maioria dos exemplares (74,4%) foram imaturos e 25,6% maduros (Tab. 424).

A sexagem e o desenvolvimento gonadal foram evidentes em 18 espécies (n=469) das 33 (n=3521) registradas durante a primavera (Tab. 425). Entre as 301 fêmeas sexadas, *Stellifer rastrifer* foi a mais abundante (55,8%), seguida por *Paralonchurus brasiliensis* (26,67%) e *S. brasiliensis* (10,6%). Entre os machos sexados (n=168), *S. rastrifer* também foi o mais abundante (47,0%), seguido por *P. brasiliensis* (26,2%) e *S. brasiliensis* (14,9%). Apenas 8 exemplares de *S. rastrifer* apresentaram elevado estágio de desenvolvimento

ovariano, sendo classificadas como hidratadas/ desovantes (D). Entre os machos, 7 espécies apresentaram exemplares maduros (n=84) (Tab. 425).

TABELA 424 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante a primavera por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
P1	5	10	238	6	4	0	0	0	5	0
P2	3	17	240	8	6	3	0	0	2	1
P3	18	35	314	12	12	7	4	0	14	4
P4	42	86	895	17	53	14	2	0	36	6
P5	79	87	1280	30	47	8	2	0	52	27
P6	21	66	85	27	38	1	0	0	16	5
TOTAL	168	301	3052	100	160	33	8	0	125	43

Fonte: autor

TABELA 425 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante a primavera na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Achirus lineatus</i>	0	1	11	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspistor luniscutis</i>	2	2	21	0	2	0	0	0	2	0
<i>Citarichthys spilopterus</i>	2	1	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	4	7	0	2	2	0	0	0	0
<i>Genidens barbatus</i>	3	4	74	0	2	2	0	0	3	0
<i>Gymnura altavela</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	2	0	30	0	0	0	0	0	2	0
<i>Larimus breviceps</i>	3	1	0	1	0	0	0	0	3	0
<i>Macrondon atricauda</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	0	3	28	2	1	0	0	0	0	0
<i>Nebris microps</i>	1	0	17	0	0	0	0	0	0	1
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	44	80	282	33	40	7	0	0	39	5
<i>Prionotus punctatus</i>	0	1	7	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	25	32	63	25	7	0	0	0	24	1
<i>Stellifer rastrifer</i>	79	168	2352	35	103	22	8	0	44	35
<i>Stellifer stellifer</i>	3	2	35	2	0	0	0	0	3	0

	SEXO			EMMG (F)				EMMG (M)		
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Symphurus tessellatus</i>	2	0	14	0	0	0	0	0	2	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	2	0	6	0	0	0	0	0	1	1

Fonte: autor

4.9.3 Verão

Com base no total de exemplares capturados durante o verão (n=5377), observou-se que a maior parte (87,5%) não foi possível identificar o sexo ou o grau de desenvolvimento gonadal, sendo caracterizados como indeterminados (ID). Entre os exemplares sexados, os machos foram mais abundantes (7,1%) que as fêmeas (5,4%) (Tab. 426).

Considerando os estádios de desenvolvimento ovariano, observou-se que a maior abundância foi referente a fêmeas imaturas (A=58,7%), seguida por em maturação (B=27,0%), maduras (C=9,2%), desovadas (E=5,1%) e ausência de exemplares hidratadas/desovantes (D=0%). Através da classificação do desenvolvimento testicular foi observado que a maioria dos exemplares (62,5%) foram imaturos e 37,5% maduros (Tab. 426).

A sexagem e o desenvolvimento gonadal foram evidentes em 24 espécies (n=674) das 47 (n=5377) registradas durante o verão (Tab. 427). Entre as 293 fêmeas sexadas, *Stellifer rastrifer* foi a mais abundante (27,0%), seguida por *Stellifer brasiliensis* (13,7%) e *Larimus breviceps* (12,3%). Entre os machos sexados (n=381), *S. rastrifer* também foi o mais abundante (45,7%), seguido por *L. breviceps* (17,8%) e *S. brasiliensis* (5,4%). Apenas 2 espécies de fêmeas apresentaram elevado estágio de desenvolvimento ovariano, sendo 14 exemplares de *Cathorops spixii* e 1 de *Micropogonias furnieri* categorizadas como desovadas (E). Entre os machos, 14 espécies apresentaram exemplares maduros (n=143) (Tab. 427).

TABELA 426 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o verão por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
P1	28	34	594	6	15	0	0	13	12	16
P2	0	2	74	2	0	0	0	0	0	0
P3	54	34	1143	13	15	5	0	1	7	47
P4	288	213	2487	148	44	20	0	1	219	69
P5	4	0	194	0	0	0	0	0	0	4
P6	7	10	211	3	5	2	0	0	0	7
TOTAL	381	293	4703	172	79	27	0	15	238	143

Fonte: autor

TABELA 427 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o verão na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

ESPÉCIE	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	F	M	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Achirus declives</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Achirus lineatus</i>	3	0	3	0	1	2	0	0	0	0
<i>Anchoa filifera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aspistor luniscutis</i>	1	3	8	1	0	0	0	0	3	0
<i>Cathorops spixii</i>	24	15	81	9	1	0	0	14	11	4
<i>Centropomus parallelus</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	1	8	0	0	0	0	0	0	1
<i>Etropus crossotus</i>	2	0	13	0	0	2	0	0	0	0
<i>Gymnura altavela</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	7	3	233	2	2	3	0	0	3	0
<i>Larimus breviceps</i>	36	68	224	34	2	0	0	0	63	5
<i>Macrodon atricauda</i>	1	1	8	1	0	0	0	0	0	1
<i>Menticirrhus americanus</i>	2	3	14	1	1	0	0	0	0	3
<i>Micropogonias furnieri</i>	5	1	13	3	1	0	0	1	1	0
<i>Ophichthus gomesii</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	71	39	295	57	12	2	0	0	34	5
<i>Pellona harroweri</i>	0	2	43	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudobatos percellens</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	40	53	831	18	13	9	0	0	22	31

ESPÉCIE	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	F	M	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Stellifer rastrifer</i>	79	174	2462	43	30	6	0	0	94	80
<i>Stellifer stellifer</i>	13	13	48	0	13	0	0	0	5	8
<i>Symphurus tessellatus</i>	3	1	12	2	1	0	0	0	0	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trinectes paulistanus</i>	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0

Fonte: autor

4.9.4 Outono

Com base no total de exemplares capturados durante o outono (n=3614), observou-se que na maior parte (88,4%) não foi possível identificar o sexo ou o grau de desenvolvimento gonadal, sendo caracterizados como indeterminados (ID). Entre os exemplares sexados, as fêmeas foram mais abundantes (5,9%) que os machos (5,6%) (Tab. 428).

Considerando os estádios de desenvolvimento ovariano, observou-se que a maior abundância foi referente a fêmeas em maturação (B=48,4%), seguida por imaturas (A=35,8%), maduras (C=13,5%), hidratadas/ desovantes (D=2,3%) e ausência de desovadas (E=0%). Através da classificação do desenvolvimento testicular foi observado que a maioria dos exemplares (62,7%) foram imaturos e 37,3% maduros (Tab. 428).

A sexagem e o desenvolvimento gonadal foram evidentes em 18 espécies (n=418) das 26 (n=3614) registradas durante o outono (Tab. 429). Entre as 215 fêmeas sexadas, *Stellifer rastrifer* foi a mais abundante (68,8%), seguida por *Paralonchurus brasiliensis* (8,4%) e *Stellifer brasiliensis* (7,4%). Entre os machos sexados (n=203), *S. rastrifer* também foi o mais abundante (71,4%), seguido por *S. brasiliensis* (10,3%) e *P. brasiliensis* (5,4%). Apenas 2 espécies de fêmeas apresentaram elevado estágio de desenvolvimento ovariano, sendo 4 exemplares de *S. rastrifer* e 1 de *Cynoscion virescens* categorizadas como hidratadas/ desovantes (D). Entre os machos, 11 espécies apresentaram exemplares maduros (n=163) (Tab. 429).

TABELA 428 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o outono por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
P1	8	12	797	11	1	0	0	0	8	0
P2	9	1	27	0	1	0	0	0	8	1
P3	48	50	951	28	18	2	2	0	40	8
P4	43	35	606	21	12	1	1	0	40	3
P5	1	5	288	2	2	1	0	0	1	0
P6	94	112	526	15	70	25	2	0	69	25
TOTAL	203	215	3195	76	105	29	5	0	166	37

Fonte: autor

TABELA 429 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o outono na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

ESPÉCIE	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	F	M	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Achirus lineatus</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Aspistor luniscutis</i>	10	8	184	4	6	0	0	0	7	1
<i>Cathorops spixii</i>	2	2	11	1	1	0	0	0	2	0
<i>Cynoscion virescens</i>	2	4	40	1	0	0	1	0	2	2
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	4	3	75	0	3	1	0	0	2	1
<i>Larimus breviceps</i>	0	3	35	0	0	0	0	0	3	0
<i>Macrodon atricauda</i>	1	0	12	0	0	1	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	2	6	1	0	0	0	0	1	1
<i>Narcine brasiliensis</i>	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Nebris microps</i>	2	1	28	1	1	0	0	0	0	1
<i>Ophichthus gomesii</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	18	11	73	12	5	1	0	0	10	1
<i>Rypticus randalli</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	16	21	164	9	6	1	0	0	14	7
<i>Stellifer rastrifer</i>	148	145	2256	43	76	25	4	0	123	22
<i>Symphurus tessellatus</i>	2	0	10	2	0	0	0	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	1	3	0	1	0	0	0	1	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	3	0	12	0	3	0	0	0	0	0

Fonte: autor

4.9.5 Inverno

Com base no total de exemplares capturados durante o inverno (n=7385), observou-se que a maior parte (93,4%) não foi possível identificar o sexo ou o grau de desenvolvimento gonadal, sendo caracterizados como indeterminados (ID). Entre os exemplares sexados, os machos foram mais abundantes (3,6%) que as fêmeas (3,0%) (Tab. 430).

Considerando os estádios de desenvolvimento ovariano, observou-se que a maior abundância foi referente a fêmeas imaturas (A=55,6%), seguida por em maturação (B=39,1%), maduras (C=5,3%) e ausência de hidratadas/ desovantes (D=0%) e desovadas (E=0%). Através da classificação do desenvolvimento testicular foi observado que a maioria dos exemplares (95,1%) foram maduros e 4,9% imaturos (Tab. 430).

A sexagem e o desenvolvimento gonadal foram evidentes em 11 espécies (n=7258) das 28 (n=7385) registradas durante o inverno (Tab. 431). Entre as 225 fêmeas sexadas, *Stellifer rastrifer* foi a mais abundante (47,1%), seguida por *Conodon nobilis* (15,1%) e *Stellifer* spB. (9,8%). Entre os machos sexados (n=265), *S. rastrifer* também foi o mais abundante (29,4%), seguido por *P. brasiliensis* (24,2%) e *Stellifer* spB. (13,2%). Nenhuma espécie de fêmea apresentou elevado estágio de desenvolvimento ovariano (D ou E), porém 4 apresentaram exemplares maduros, sendo: *S. stellifer* (n=5), *S. rastrifer* (n=4), *C. nobilis* (n=2) e *S. brasiliensis* (n=1). Entre os machos, 6 espécies apresentaram exemplares maduros (n=13) (Tab. 431).

TABELA 430 – Resultados da sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal dos peixes capturados durante o inverno por ponto amostral na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
P1	8	19	1288	18	1	0	0	0	8	0
P2	22	24	733	22	2	0	0	0	22	0
P3	31	20	1881	14	2	4	0	0	31	0
P4	75	53	1249	14	37	2	0	0	72	3
P5	60	68	458	22	43	3	0	0	52	8
P6	69	41	1286	35	3	3	0	0	67	2
TOTAL	265	225	6895	125	88	12	0	0	252	13

Fonte: autor

TABELA 431 – Sexagem (M: machos, F: fêmeas e ID: indeterminados) e desenvolvimento gonadal das espécies capturadas durante o inverno na Baía de Santos-SP, Brasil. Estádios de macro maturação gonadal (EMMG), sendo: F: fêmeas (A: imaturas, B: em maturação, C: maduras, D: hidratadas/ desovantes e E: desovadas) e M: machos (IM: imaturos e M: maduros).

	SEXO			EMMG (F)					EMMG (M)	
	M	F	ID	A	B	C	D	E	IM	M
<i>Conodon nobilis</i>	32	34	0	7	25	2	0	0	30	2
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	12	7	3	5	2	0	0	0	10	2
<i>Larimus breviceps</i>	11	15	4	11	4	0	0	0	11	0
<i>Macrodon atricauda</i>	2	1	10	1	0	0	0	0	2	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	64	10	46	7	3	0	0	0	63	1
<i>Stellifer</i> sp.B	35	22	193	20	2	0	0	0	35	0
<i>Stellifer stellifer</i>	6	10	8	0	5	5	0	0	5	1
<i>Stellifer brasiliensis</i>	23	17	388	12	4	1	0	0	18	5
<i>Stellifer rastrifer</i>	78	106	6098	62	40	4	0	0	76	2
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	3	15	0	3	0	0	0	0	0

Fonte: autor

5 DISCUSSÃO

A composição do Complexo baía-estuário de Santos, São Vicente e Canal de Bertioga (CBESSCB) foi homogênea ($S_j > 50\%$) entre os pontos, faixas batimétricas, localidades e períodos climáticos. A homogeneidade da composição ictiofaunística na Baía de Santos foi evidenciada através dos altos valores de similaridade observados, mesmo sendo verificada a existência de espécies exclusivas a alguma das formas analisadas (pontos amostrais, estações climáticas, faixas batimétricas e localidades), ou a baixa frequência de ocorrência de espécies constantes (19,3%). Tal resultado também pode ser evidenciado através da elevada representatividade de espécies acidentais (57,9%), ou mesmo a baixa quantidade de espécies acessórias (22,8%).

Considerando os resultados obtidos por Vazzoler (1970), Paiva-Filho *et al.* (1987), Rodrigues & Meira (1988), Ribeiro-Neto (1989), Giannini & Paiva-Filho (1990), Rocha (2009), Dias *et al.* (2014), Rocha & Dias (2015), todos realizados na região central da Baía de Santos, observa-se um total de 128 espécies, compreendidas em 39 famílias e 22 ordens. Com base também nos estudos de Graça-Lopes *et al.* (1993), Giannini & Paiva-Filho (1995), Fagundes *et al.* (2007), Garrone-Neto *et al.* (2013), Caetano (2016) e Carminatto *et al.* (2020), todos realizados em zonas de arrebentação e costões rochosos, observa-se um total de 193 espécies, compreendidas em 64 famílias e 33 ordens para a Baía de Santos. O presente estudo acrescentou apenas uma espécie ainda não registrada para a área, *Gymnura altavela* (Myliobatiformes: Myliobatoidei: Gymnuridae).

Se considerarmos os estudos já assinalados, mais os resultados de Luederwaldt (1919), Vazzoler *et al.* (1977); Paiva-Filho (1982); Paiva-Filho & Schmiegelow (1986); Paiva-Filho *et al.* (1987); Paiva-Filho & Toscano (1987); Giannini (1989); Ribeiro-Neto (1993); Santos-Schmidt *et al.* (2008); Gadig *et al.* (2010); Santos-Schmidt (2011); Barbanti *et al.* (2013); Santos *et al.* (2015); Dias *et al.* (2017), Souza (2017), Gaulia (2019) e Masetti (2019), todos realizados no complexo baía-estuário de Santos, São Vicente e canal de Bertioga (CBESSCB), juntamente com nossos dados, observamos um total de 220 espécies, compreendidas em 72 famílias e 38 ordens. Estes valores corroboram com Vilar & Joyeux (2018) que observaram elevada riqueza de peixes estuarinos na latitude -24° . Porém é importante ressaltar que esta riqueza ainda é subestimada para o CBESSCB, pois poucos estudos amostraram as áreas rasas associadas aos manguezais, onde geralmente encontramos

uma elevada riqueza de espécies adaptadas a este tipo de ambiente, como por exemplo Gobiidae, ou ainda devido ao baixo número de estudos na região dos recifes rochosos do complexo (CARMINATTO *et al.* 2020). Este cenário não difere de outros estuários brasileiros, sendo a real biodiversidade subestimada, mesmo em ambientes de fácil acesso, como aqueles localizados em regiões metropolitanas (BARLETTA *et al.* 2010; SILVEIRA *et al.* 2010; VILAR & JOYEUX, 2018).

Quando analisamos a ictiofauna do CBESSCB por áreas (parte central da Baía de Santos, canal do estuário de São Vicente, zona de arrebentação das praias de Santos e São Vicente, alto estuário e canal de Bertioga) observamos uma média de $113 \pm 43,43$ espécies ($n=5$), sendo os maiores valores na parte do alto estuário ($n=137$), canal de Bertioga ($n=127$), central da baía ($n=128$), zona de arrebentação ($n=126$) e canal de São Vicente ($n=74$). Utilizando o índice de Jaccard, observamos três valores de alta similaridade: 55,14% entre a Baía de Santos e alto estuário, 58,08% entre alto estuário e canal de Bertioga, e 60,20% entre Baía de Santos e canal de Bertioga, nas demais comparações os valores foram inferiores a 50%, sendo a menor similaridade observada entre a Baía de Santos e canal de São Vicente (34,50%). Através desta análise podemos afirmar que a composição, considerando os diferentes perfis ambientais do CBESSCB, é heterogênea, porém é importante ressaltar que o número de publicações e o esforço amostral em cada uma das áreas foi diferenciado. A heterogeneidade da composição da ictiofauna do CBESSCB também foi refletida através da frequência de ocorrência, onde observa-se que apenas 19,3% foram constantes.

Comparando a composição total do CBESSCB com o estuário de Paranaguá-PR (PASSOS *et al.* 2012), observamos uma similaridade de 50,52%. Porém quando comparada com a região costeira (não incluindo estuários) compreendida entre o estado do Rio de Janeiro e Santa Catarina (ROTUNDO *et al.* 2019), ambas regiões localizadas na Província zoogeográfica Argentina (CAIRES, 2014), a similaridade foi comparativamente baixa (46,44%). Também foi verificada baixa similaridade (30,96%) entre o CBESSCB e o estuário do Rio Macaé, no Rio de Janeiro (CATELANI *et al.* 2014). Tais resultados evidenciam a existência de uma ictiofauna adaptada em zonas estuarinas, mesmo os estuários representando elevada conectividade com o ambiente marinho costeiro adjacente (ABLE, 2005; ANDRADE-TUBINO, 2008; VASCONCELOS *et al.* 2011; MURRAY *et al.* 2018;

OBOLEWSKI *et al.* 2018), assim como também observado por Souza (2017) para a região do alto estuário de Santos, São Vicente e Canal de Bertioga.

Para avaliar a riqueza e composição de peixes estuarinos é necessário considerar o número de espécies da província zoogeográfica em que o estuário está inserido. No geral, o elevado número de espécies em estuários tropicais é influenciado diretamente pelo número de espécies dos ambientes costeiros. Porém é importante salientar a necessidade de um delineamento amostral que considere o comportamento nictemeral e sazonal de espécies diádromas. (KENNISH, 1990; VIEIRA & MUSICK, 1993, 1994; VASCONCELOS *et al.* 2011). Neste contexto, a ictiofauna registrada no presente estudo possui ampla distribuição, sendo apenas *P. porosissimus* (Batrachoidiformes: Batrachoididae) endêmica à província zoogeográfica argentina (CAIRES, 2014). Porém, se avaliarmos a distribuição de todas as espécies registradas no CBESSCB observamos que 32,3% ocorrem no Norte e Sudoeste do Atlântico Ocidental, 14,8% da Flórida (USA) até Santa Catarina, 11,6% em ambos lados do Oceano Atlântico, 11,6% na Província zoogeográfica argentina (Sudeste do Brasil até a Argentina), 7,4% do Caribe a Argentina, 5,3% entre o Delta do Orinoco (Venezuela) à Santa Catarina, 5,3% do Norte do Brasil à Argentina, 4,8% são circuntropicais, 3,7% entre o Delta do Orinoco (Venezuela) e a Argentina, 2,6% no Norte e Sudoeste do Atlântico Ocidental e Pacífico Oriental, 0,5% na Flórida (USA) à Venezuela, 0,5% Flórida (USA) à Santa Catarina e Pacífico Oriental, e 0,5% do Sudeste do Brasil até a Argentina e Pacífico Oriental. Com isso é possível verificar a relevância das duas principais províncias com áreas no Brasil: brasileira (5,3%) e argentina (11,6%), demonstrando elevado grau de endemismo.

Grande parte das famílias com maior representatividade de espécies observadas no presente estudo corrobora com o observado em estuários brasileiros (Sciaenidae, Carangidae, Serranidae, Cichlidae, Gobiidae e Engraulidae) (VIEIRA & MUSICK, 1994; BLABER, 2002; BARLETTA *et al.* 2003; ANDRADE-TUBINO *et al.* 2008; ARAUJO, 2009; VILAR & JOYEUX, 2018), porém não foram registradas espécies de Cichlidae e Gobiidae. Em levantamento baseado em diferentes formas de registros, Vilar & Joyeux (2018) registraram 796 espécies, compreendidas em 425 gêneros, 144 famílias e 33 ordens de peixes estuarinos no Brasil. Porém segundo Yañez-Arancibia *et al.* (1980) e Blaber (2002) as áreas estuarinas brasileiras são uniformes e previsíveis em relação a composição ictiofaunística. Andrade-Tubino *et al.* (2008) afirmaram que as semelhanças entre a composição dos estuários brasileiros se limitam as famílias, pois apenas 11 espécies estão presentes em todos eles.

Porém cabe ressaltar o observado por Pasquaud *et al.* (2015) que avaliaram a riqueza de peixes em 71 estuários distribuídos pelo mundo, incluindo alguns brasileiros. Os autores observaram a importância das características geomorfológicas estuarinas em relação a riqueza de espécies e concluíram que o tamanho dos estuários reflete diretamente a riqueza, pois quanto maior a área, maior será o número de habitats e consequentemente o número de espécies abrigadas. Também verificaram maior riqueza em estuários próximos ao equador e com maior largura de boca, sendo a última característica relacionada a conectividade com o ambiente marinho adjacente.

No presente estudo, a riqueza não apresentou alterações espaciais (pontos, faixas batimétricas e localidades), porém sazonalmente ficaram evidenciadas diferenças entre o verão (n=47) e demais estações, e entre inverno (n=28) e primavera (n=33). A elevada riqueza da ictiofauna marinha-estuarina da costa do estado de São Paulo pode ser atribuída de forma geral, as características oceanográficas, como a elevada largura e a baixa declividade da plataforma continental, composta por sedimento lamoso-lodoso e a influência da oscilação da convergência subtropical, entre as águas quentes da corrente do Brasil e as águas frias da corrente das Malvinas (PIRES-VANIN *et al.* 1993; MATSUURA, 1995; CASTRO & MENEZES, 1998; MENEZES *et al.* 2003; BRAGA & NIENCHESKI, 2006; CASTRO *et al.* 2006; CASTRO *et al.* 2008; AMARAL & NALLIN, 2011).

Embora o número de espécies (n=57) e exemplares (n=19897) tenha sido comparativamente elevado, como o esperado para zonas estuarinas (HAEDRUCH, 1983; BLABER, 2000; BARLETTA *et al.* 2003, 2005; AKIN *et al.* 2005; ELLIOTT *et al.* 2007; ANDRADE-TUBINO *et al.* 2008; VILAR & JOYEUX, 2018), o índice de Chao 1 estimou uma riqueza mais acentuada nos pontos referentes as menores profundidades (P1 e P2: faixa rasa e P3: faixa média), principalmente durante o inverno. Desta forma, devemos considerar que a ampliação do esforço amostral, seja com a utilização de diferentes artefatos de captura ou através de maior frequência amostral, resultaria na captura de mais espécies, porém estas com baixa representatividade numérica e frequência de ocorrência.

Em relação à importância econômica, 21 espécies (36,8%) são utilizadas exclusivamente para a alimentação e mais 10 (17,5%), tanto para a alimentação, quanto para aquarofilia, totalizando 31 (54,4%) com potencial uso alimentar. Embora uma ampla quantidade de espécies, com grande abundância numérica e em peso, não apresente valor comercial, ressalta-se que estas são recursos alimentares para espécies de representativo valor

comercial ou apresentam importantes funções no equilíbrio ambiental, como também observado por Pichler *et al.* (2016) no estuário de Paranaguá-PR.

A atividade pesqueira profissional no CBESSCB é basicamente direcionada para a captura de crustáceos, principalmente siris (*Callinectes danae* e *C. sapidus*), caranguejos (*Ucides cordatus*) e camarões (*Penaeus schmitti* e *Xiphopenaeus kroyeri*), mas também a mariscos (*Perna perna*) e ostras (*Crassostrea* sp.), além de peixes, como o parati (*Mugil curema*), robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*), bagres (Ariidae) e tainha (*M. liza*) (RODRIGUES & MEIRA, 1988; SEVERINO-RODRIGUES *et al.* 2001; FAGUNDES *et al.* 2007, 2012; TOGNI, 2013; BARROS *et al.* 2014; SCALCO *et al.* 2014). A atividade pesqueira local representa importante recurso econômico para a população que vive no seu entorno, além de ser fonte de proteína complementar na alimentação dos pescadores. É em grande parte artesanal, sendo praticada através da “cata” (caranguejo), rede de espera (emalhe de fundo e batida), espinhel de fundo, espinhel de isca (“pesca da botinha” direcionada para a captura de siris), gerival, puçá, tarrafa, arrasto de portas e arrastão de praia (RODRIGUES & MEIRA, 1988; SEVERINO-RODRIGUES *et al.* 2001; ROMANI, 2006; FAGUNDES *et al.* 2007; SANTOS, *et al.* 2008; MOREIRA JR, 2010; FAGUNDES *et al.* 2012, 2013; TOGNI, 2013; BARROS *et al.* 2014; SCALCO *et al.* 2014).

Embora muitos estudos tenham evidenciado os efeitos deletérios da pesca artesanal, com diferentes tipos de artefatos, ao longo do mundo (por exemplo: MARCOVALDI *et al.* 2001; MANGI & ROBERTS, 2006; LOKRANTZ *et al.* 2009; GOETZE *et al.* 2011; LLORET *et al.* 2012; HAUZER *et al.* 2013; GIRALDES *et al.* 2015; ENRICHETTI *et al.* 2019; BRAVO-OLIVAS & CHÁVEZ-DAGOSTINO, 2020), na Baía de Santos, os impactos da atividade pesqueira profissional parecem estar resumidos principalmente à pesca direcionada ao camarão sete-barbas (arrasto de portas - tangones) e ao arrastão de praia.

A pesca de arrasto de camarões captura grande quantidade de espécies acessórias, muitas destas são exemplares juvenis de importância comercial ou com interesse em conservação (BROADHURST, 2000; MARCOVALDI *et al.* 2001; GUIMARÃES *et al.* 2018; BROADHURST & STERLING, 2020; SILBURN *et al.* 2020; TAYLOR *et al.* 2020). Muitas vezes o percentual de espécies não alvo supera a captura das espécies alvo (STOBUTZKI *et al.* 2003; TONKS *et al.* 2008), sendo baixa a taxa de sobrevivência das espécies devolvidas ao mar (O'KEEFE *et al.* 2014; TAYLOR *et al.* 2020).

Embora a técnica de gerenciamento pesqueiro mais utilizada seja a restrição de áreas e/ ou períodos (HIGH *et al.* 1969; CADDY, 1982), o que gera problemas econômicos e sociais, existem outras maneiras de garantir maior seletividade e sustentabilidade sem perder a viabilidade econômica, como a adequação das redes de pesca e o uso de dispositivos de redução de capturas acessórias (BRD). Vários modelos foram desenvolvidos e testados em diferentes tipos de ambientes em todo o mundo (BROADHURST, 2000; COLE & HELSER, 2001; STEELE *et al.* 2002; HANNAH & JONES, 2007; WILLEMS *et al.* 2016; NOELL *et al.* 2018; BROWN *et al.* 2019; DUARTE *et al.* 2019; EIGHANI & PAIGHAMBARI, 2019; CAMPBELL *et al.* 2020), porém sua adoção parece pouco efetiva no Brasil, embora exista legislação (MMA nº 31/ 2004) que obrigue a utilização de TED (*Turtle Excluder Devices*) em embarcações camaroeiras com mais de 11 metros de comprimento. Embora pareça óbvio, é importante destacar que a adoção deste dispositivo em embarcações camaroeiras deveria ser obrigatório independente do comprimento da embarcação, uma vez que a presença de quelônios no ambiente não é associada ao porte de uma embarcação.

O zoneamento ecológico-econômico da Baixada Santista (Decreto Estadual nº58.996/ 2013) proíbe a pesca de arrasto motorizada na faixa marítima de 800 metros, a partir da linha da baixa-mar (o que engloba a área marinha/ estuarina do Parque Estadual Xixová-Japuí), assim esta modalidade só pode ser desenvolvida na região central da Baía de Santos. Paiva-Filho & Schmiegelow (1986) avaliaram a ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas nas proximidades da Baía de Santos e observaram a proporção de 1:1,08 kg (camarão: ictiofauna), embora grandes variações sazonais tenham sido identificadas, fato corroborado no presente estudo, onde a proporção média de camarão sete-barbas/ ictiofauna foi de 1:30,12±45,15 Kg, (n=4), variando entre 1:3,35 Kg no inverno e 1:97,45 Kg no verão. Com base na proporção observada, Paiva-Filho & Schmiegelow (1986) estimaram que esta modalidade descartaria cerca de 5000 t de peixes/ ano, dentre eles, aproximadamente 200 t de corvina (*Micropogonias furnieri*) ou pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), ou ainda peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), porém mais da metade com tamanho inferior a primeira maturação sexual, assim como observado no presente estudo e discutido adiante.

Coelho *et al.* (1996) analisaram a rejeição de peixes na pesca dirigida ao camarão sete-barbas no litoral do estado de São Paulo. Os autores observaram a presença de 77 espécies, pertencentes a 29 famílias, sendo 46 descarregadas isoladamente (comercializadas por espécie), 10 na categoria “mistura” (espécies comercializadas conjuntamente) e 21 não são

aproveitadas (rejeitadas). Apenas 04 espécies (*Stellifer rastrifer*, *S. brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Paralonchurus brasiliensis*) representaram 51,2% do peso total registrado, porém sem valor econômico expressivo. Embora os autores tenham considerado que a pesca dirigida ao camarão sete-barbas não representa impacto nas espécies de grande valor econômico (devido à baixa representatividade destas nas capturas), alertam sobre a necessidade do conhecimento bioecológico das espécies mais abundantes e suas implicações no equilíbrio de um biosistema em exploração. Cabe ressaltar que as quatro espécies citadas como mais abundantes por Coelho *et al.* (1996) foram responsáveis por 79,5% do total em peso capturado no presente estudo.

Posteriormente, Graça-Lopes *et al.* (2002) avaliaram a fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, através da frota de pequeno e médio porte dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*). Os autores evidenciaram a ocupação diferenciada das espécies acompanhantes sobre a plataforma continental paulista e alertaram sobre a capacidade destas capturas na desestabilização do ecossistema, pois as frotas camaroeiras capturam indivíduos adultos e juvenis de peixes, crustáceos e moluscos. Também reconhecem a importância da adoção de dispositivos de redução de capturas acessórias (BRD) e áreas de exclusão pesqueira como forma de conservação das biocenoses existentes na área de atuação das frotas.

A modalidade de pesca artesanal profissional denominada “arrastão de praia” foi primeiramente analisada na Baixada santista por Graça-Lopes *et al.* (1993). Os autores obtiveram amostras de 47 campanhas entre 1979 e 1983, registrando a captura de 79 espécies, pertencentes a 32 famílias, sendo Carangidae (principalmente *Oligoplites saliens* e *Chloroscombrus chrysurus*) e Clupeidae (principalmente *Sardinella brasiliensis*) as mais representativas nas capturas. Com base nos comprimentos das espécies capturadas, os autores observaram que a maior parte dos exemplares capturados eram juvenis, e assim, a área de estudo (Baía de Santos, especificamente nas proximidades da boca do canal estuarino de Santos) representa grande importância para o crescimento de diversas espécies de peixes, como já observado por diversos autores para áreas estuarinas ao longo do mundo (WEINSTEIN & BROOKS, 1983; YÁÑES-ARANCIBIA, 1986; VENDEL *et al.* 2003; ELLIOTT *et al.* 2007; KERR *et al.* 2010; MCCORMICK *et al.* 2013; NAGELKERKEN *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; PICHLER *et al.* 2016; YANN *et al.* 2018; DWIVEDI, 2019).

Posteriormente, Bertozzi (2002) avaliou a pesca artesanal no município de Praia Grande (SP) entre os anos 1999-2001. Em seu estudo, registrou 23 espécies, pertencentes a 16 famílias, na pesca de arrastão de praia, sendo Centropomidae e Carangidae as famílias com maior representatividade nas capturas. Considerando a frequência numérica, apenas 5 espécies foram responsáveis por 68,7% do total capturado, sendo: *Centropomus parallelus* (25%), *Trachinotus* sp. (16%), *Eugerres brasilianus* (14%) e *Chaetodipterus faber* (14%). Os maiores valores de captura por unidade de esforço (CPUE) ocorreram durante a primavera (7,94 ind/ lance), seguindo pelo inverno (6,34 ind/ lance), verão (3,44 ind/ lance) e outono (1,75 ind/ lance). A autora também evidenciou as variações de abundância das espécies por ciclo climático e registrou a captura de tartarugas e golfinhos (*Pontoporia blainvillei*) pelo artefato.

Novamente na Baía de Santos, Fagundes *et al.* (2007) buscaram atender a demanda instituída pelo escritório regional de Santos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a fim de avaliar o impacto da pesca de arrastão de praia na Ilha de São Vicente. As amostragens ocorreram mensalmente entre 2005 e 2006, utilizando artefato similar aos avaliados por Graça-Lopes *et al.* (1993) e Bertozzi (2002), assim como realizaram a caracterização socioeconômica dos praticantes. No total foram identificadas 57 espécies de peixes, pertencentes a 28 famílias, sendo *Larimus breviceps* (16,5%), *Peprilus paru* (8,6%), *Cathorops spixii* (7,2%), *Diapterus rhombeus* (6,8%), *Mugil liza* (6,6%) e *Centropomus parallelus* (6,4%) as espécies mais abundantes, evidenciando divergência dos outros estudos realizados. Também foi registrada a captura de espécies de raias, como *Rhinoptera bonasus* (n>100 exemplares), *Aetobatus narinari* (n=1), *Pseudobatos percellens* (n=4), *Dasyatis hypostigma* (n=9), sendo na última, observado o aborto de embriões. Em todos os casos, os autores afirmaram que os exemplares foram devolvidos ao mar, assim como as tartarugas, que não foram quantificadas. Com base na análise de comprimentos das 10 espécies mais representativas numericamente (71,3%) e dados de comprimentos de primeira maturação sexual (L50) de 7 destas, excetuando *Larimus breviceps* pode-se verificar a captura de indivíduos juvenis de todas as espécies avaliadas, ainda que a maioria de *P. paru*, *M. liza*, *C. parallelus*, *M. furnieri* e *C. undecimalis* sejam adultos. Embora tenham recomendado alterações na atividade devido à grande quantidade de indivíduos caracterizados como alevinos (não identificados e contabilizados) que morrem na areia devido ao carrear da rede, também evidenciado pelos estudos Graça-Lopes *et al.* (1993) e Bertozzi

(2002), os autores concluíram que a pesca de arrasto de praia não representa forte impacto sobre os pesqueiros da zona de arrebentação nas praias da Baía de Santos e possui grande importância socioeconômica.

Embora os estudos de Graça-Lopes *et al.* (1993) e Fagundes *et al.* (2007) tenham sido realizados na mesma área do presente estudo, a composição e principalmente a abundância foram diferenciadas. Tal diferenciação pode estar relacionada a seletividade dos artefatos utilizados, pois segundo Graça-lobes *et al.* (2002) a captura de espécies pelágicas é beneficiada pelo arrastão de praia, uma vez que o artefato captura indivíduos em toda a coluna d'água (principalmente nos locais com menor profundidade), porém é menos efetivo para espécies demersais, que devido ao tracionamento da rede, ocorre a suspensão parcial da tralha inferior e assim, possibilita seu escape. No presente estudo foi utilizada uma rede de arrasto de portas (geralmente utilizada para a captura de camarão sete-barbas), assim a maior representatividade foi de espécies demersais. Neste contexto, também é importante ressaltar que possivelmente, devido à baixa velocidade do arrasto, a captura de exemplares de maior porte pode ter sido influenciada no presente estudo.

Além da pesca profissional, o CBESSCB apresenta grande representatividade na pesca amadora na baixada santista, sendo as capturas direcionadas para os robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadas (*Macrodon atricauda* e *Cynoscion* spp.), espada (*Trichiurus lepturus*), sargo-de-beiço (*Anisotremus surinamensis*), bagres (Ariidae), garoupa (*Epinephelus marginatus*) e baiacu (*Lagocephalus laevigatus*) (TOGNI, 2013; BELRUSS, 2014; BARRELLA *et al.* 2016; DAL NEGRO, 2018; SILVA *et al.* 2019), sendo estas similares a regiões próximas, como na ponta das Galhetas, no Guarujá (TSURUDA *et al.* 2013), ou na plataforma de pesca de Mongaguá (ALVES-JR, 2017).

Embora muitas vezes a pesca amadora seja desconsiderada como uma atividade impactante por gestores, esta pode causar impactos ao ecossistema, causando sobrepesca (devido compartilhar espécies-alvo com a pesca profissional), redução na taxa de recrutamento e crescimento, alterações na relação presa-predador, perda da resiliência e variabilidade genética populacional, alterações na comunidade e no seu potencial adaptativo e mudanças na estruturação trófica (COOKE & COWX, 2006; LEWIN *et al.* 2008; ROCHET *et al.* 2011; GARCIA *et al.* 2012; FONT & LLORET, 2014; LAW *et al.* 2015; BARRELLA *et al.* 2016; BREEN *et al.* 2016; VENERUS & CEDROLA, 2017; RADFORD *et al.* 2018;

LEWIN *et al.* 2019; BETTI *et al.* 2020). Mesmo assim, a atividade continua não apresentando monitoramento adequado (LLORET *et al.* 2008; FREIRE, 2010; FREIRE *et al.* 2012, 2016). Também é importante pontuar que segundo Petrere Jr (2014), a pesca amadora caracterizada como “pesque e solte” pode causar impactos negativos à saúde dos peixes. Tais impactos podem causar morte imediata ou tardia e estão associados principalmente ao estresse de captura. Dentre os principais impactos estão a privação de oxigênio, choque térmico e barométrico, rupturas no aparato bucal e respiratório, facilitação de agentes patógenos (principalmente fungos), inibição de hormônios reprodutivos e abandono de ninhos.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2012), a pesca amadora é uma atividade em plena expansão, que possui reconhecimento socioeconômico e ecológico em diversos países desenvolvidos, apresentando acelerado aumento em países emergentes, entre eles, o Brasil. Freire *et al.* (2012) estimaram através dos documentos para a emissão de licenças, que o Brasil possui cerca de 10 milhões de pescadores amadores, sendo o crescimento avaliado em 220% entre 2000 e 2010, porém estimaram que apenas 15% dos praticantes possuem licença de pesca. Neste cenário, a pesca amadora representa uma incógnita para os gestores pesqueiros (FREIRE, 2005, 2010) e assim, medidas de manejo que objetivem a sustentabilidade da modalidade são cada vez mais desacreditadas pela sociedade.

Foram registradas 11 espécies (19,3%) que são utilizadas exclusivamente para a aquarofilia e mais 10 (17,3%), tanto para a aquarofilia, quanto para alimentação, totalizando 21 (36,6%) com potencial uso ornamental. Embora muitas vezes esta atividade seja negligenciada por pesquisadores e gestores, esta pode representar importante impacto sobre as populações de peixes e seus habitats (RHYNE *et al.* 2014; GURJÃO & LOTUFO, 2018; KING, 2019; POUIL *et al.* 2019). O comércio de peixes ornamentais marinhos representa uma indústria global multimilionária que vem se expandindo desde a década de 1930, saltando de U\$20-40 milhões anuais para mais de U\$300 milhões em 2017 (WOOD, 2001; WABNITZ *et al.* 2003; MURRAY *et al.* 2012; RHYNE *et al.* 2012; LEAL *et al.* 2015; PALMTAG, 2017; RHYNE *et al.* 2017a; POUIL *et al.* 2019). Entre os diferentes motivos para expansão deste comércio, destaca-se o “efeito Nemo” (MILITZ & FOALE, 2017) que se originou após o sucesso do filme da Pixar/ Disney em 2003. Existem mais de 2500 espécies sendo comercializadas, em média, são capturados aproximadamente 1000 exemplares por espécie/ ano (RHYNE *et al.* 2017b), porém apenas 30-40% dos peixes marinhos chegam ao

destino final (WABNITZ *et al.* 2003). Considerando que muitas espécies estão sobreexploradas e devido aos métodos de captura altamente destrutivos (RUBEC *et al.* 2001; VAGELLI, 2011; COHEN *et al.* 2013) este comércio merece destaque na conservação de recursos naturais, pois pode ocasionar severos danos a populações de diferentes espécies (RHYNE *et al.* 2012). É importante salientar que diferentes esforços têm sido realizados para substituir espécies selvagens por animais cativos, porém até 2018 apenas 338 espécies de peixes marinhos foram provenientes de piscicultura (KING, 2019; POUIL *et al.* 2019). O Brasil representa importante parcela no mercado mundial de peixes ornamentais marinhos, sendo os estados do Ceará (principalmente), Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina a base deste comércio. Embora a atividade comercial possua legislações específicas junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), a ausência de fiscalização compromete a sustentabilidade da atividade, pois muitas espécies são comercializadas clandestinamente (MONTEIRO-NETO *et al.* 2003; SAMPAIO & ROSA, 2003; ARAÚJO & ALBUQUERQUE-FILHO, 2005; GASPARINI *et al.* 2005; FLOETER *et al.* 2006; SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008; SAMPAIO & OSTRENSKY, 2013; GURJÃO & LOTUFO, 2018; GURJÃO *et al.* 2018).

Embora não se tenha conhecimento de empresas atuando na captura de peixes ornamentais na Baía de Santos, é importante ressaltar que a legislação que regulamenta a atividade de pesca amadora (MPA/MMA N°09/2012) permite a captura (sem fins comerciais) de exemplares vivos da ictiofauna marinha brasileira para fins de ornamentação e aquarofilia, limitando para 5 exemplares por pescador, respeitando as restrições específicas de espécies (Ex: MMA n° 445/ 2014); que também proíbe a utilização de espécies permitidas para estes fins como isca.

Em relação ao status de conservação, 39 espécies (68,4%) que representaram 22,0% da abundância numérica total, necessitam de atenção especial dos pesquisadores e gestores ambientais para sua conservação. Dentre elas, *G. altavela* (n=2) e *G. barbuis* (n=182) apresentam os maiores graus de ameaça, sendo consideradas criticamente ameaçada e ameaçada respectivamente. Outras 9 espécies (n=1174) estão categorizadas como quase ameaçadas regionalmente, assim como *P. percellens* (n=3) mundialmente. Duas espécies, *M. atricauda* (n=37) e *M. furnieri* (n=77) necessitam de diretrizes de ordenamento pesqueiro regional, pois são espécies amplamente capturadas por diferentes frotas pesqueiras e possuem

alto valor econômico (PUZZI *et al.* 1985; CASTRO & PETRERE JR, 2001; CARNEIRO, 2007; LIMA *et al.* 2019).

Também é importante ressaltar o elevado número de espécies (n=21) que possuem dados deficientes para avaliação de seu *status* de conservação (categoria DD) ou outras (n=4) ainda não avaliadas, sendo que estas 25 espécies (43,9%) representaram 14,6% da abundância numérica total. Neste contexto, devemos considerar que a ausência de informações bioecológicas básicas de algumas espécies, implicam na categorização de dados deficientes (DD), não refletindo seu real *status* de conservação (HOWARD & BICKFORD, 2014; BLAND *et al.* 2015; LUIZ JR *et al.* 2016). Devido a esta deficiência, vários estudos buscaram métodos de avaliação para aquelas espécies com dados básicos inexistentes. Embora as diferentes metodologias sejam questionadas por diferentes autores, todos parecem concordar que muitas espécies atualmente classificadas como DD, estão realmente em algum grau de ameaça. Porém, devido a esta categorização, não estão protegidas por programas de conservação e/ou legislações (JENNINGS *et al.* 1999; GOOD *et al.* 2006; BRITO, 2010; MORAIS *et al.* 2013; SOUSA-BAENA *et al.* 2014; HOWARD & BICKFORD, 2014; BLAND *et al.* 2015; JETZ & FRECKLETON, 2015; LUIZ JR *et al.* 2016).

Além disso, também é importante destacar a presença de espécies exóticas na Baía de Santos. É amplamente reconhecido que podem causar alterações de habitats incluindo mudanças nos ciclos de nutrientes e transferência de energia, além de competição, predação, transmissão de doenças e impactos genéticos, fatores que somados, podem causar a extinção local de espécies nativas (GALLARDO *et al.* 2016; ARNDT *et al.* 2018). O peixe-sapo *Opsanus beta* (Batrachoididae) foi inicialmente identificado no Brasil (com base em exemplares coletados no CBESSCB) como *O. brasiliensis* (ROTUNDO *et al.* 2005). Posteriormente, Caires *et al.* (2007) concluíram que a espécie descrita é na realidade *O. beta*, possivelmente inserida via água de lastro. A espécie, oriunda do Golfo do México (COLLETTE, 2002), está estabelecida no CBESSCB (TOMÁS *et al.* 2012) e também foi registrada no Complexo estuarino de Paranaguá, no Paraná (CAIRES *et al.* 2007). Recentemente, Masetti (2019) registrou a presença do blenio-ostra *Omobranchus punctatus* (Bleniidae) na Baía de Santos, registrada inicialmente por Gerhardinger *et al.* (2006) na Bahia, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e posteriormente assinalada para o Maranhão e Pará

(LASSO-ALCALÁ *et al.* 2011; SOARES *et al.* 2011), Ceará (MACHADO *et al.* 2015) e São Paulo (CONTENTE *et al.* 2015).

Ainda no contexto da conservação, segundo o MMA (2002a) que avaliou as áreas prioritárias para a conservação de estuários, manguezais e lagoas costeiras, a Baixada Santista foi considerada como de extrema importância biológica, sendo recomendados: estudos de sustentabilidade dos recursos naturais e sua capacidade de suporte; educação ambiental; espacialização de dados por sensoriamento remoto; inventários biológicos; planos diretores de municípios costeiros; etnoecologia de comunidades tradicionais e monitoramento das atividades portuárias.

Na avaliação de zonas prioritárias para a conservação de peixes teleósteos demersais e pequenos pelágicos e de elasmobrânquios (MMA, 2002b), o CBESSCB foi considerado como de alta importância biológica, sendo recomendado: **A. Teleósteos:** realização de inventários e manutenção de coleções de referência; monitoramento da estrutura das comunidades (itens que fazem parte dos objetivos específicos deste estudo); melhoria na coleta de dados estatísticos da pesca: desembarques por espécie (área, arte etc.), esforço pesqueiro e informações socioeconômicas; implementação das Unidades de Conservação existentes; análises da possibilidade da criação de reservas marinhas com objetivo de acelerar a recuperação de recursos afetados pela pesca (discutido no presente estudo); implementação de sistemas participativos e integrados de gestão; definição das atribuições e das políticas relacionadas ao setor pesqueiro; estudos da relação entre condicionantes ambientais e distribuição das espécies. **B. Elasmobrânquios:** realizar estudos que objetivem o conhecimento dos parâmetros básicos da dinâmica populacional das espécies; determinação da idade e do crescimento; distribuição espacial (apresentado no presente estudo); ecologia trófica; monitoramento da captura e do esforço; inventários biológicos (parte dos objetivos específicos deste estudo), sistemática e taxonomia básica; acompanhamento de desembarques em portos e praias; priorizar pesquisas de monitoramento da biologia e dinâmica populacional de grandes tubarões costeiros que possam interagir com seres humanos na faixa da orla marinha. Tais pesquisas devem contemplar áreas metropolitanas altamente impactadas e também localidades eleitas para a implantação de grandes obras litorâneas, especialmente complexos portuários (características da área do presente estudo).

Em nova avaliação do MMA (2007), a região do estuário de São Vicente foi avaliada como de importância muito alta para conservação, indicando a recuperação como ação prioritária. A Baía de Santos e o Canal de Bertiooga foram consideradas como áreas de extrema importância para conservação, sendo indicadas para criação de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, respectivamente.

Com base no exposto, a necessidade de conservação da comunidade de peixes da Baía de Santos fica cada vez mais evidente e complexa, uma vez que as atividades portuárias estão em pleno desenvolvimento no CBESSB e a atividade pesqueira captura grande quantidade de juvenis, concomitante ao elevado aumento populacional na região metropolitana da Baixada Santista (JACOB, 2003; SANTOS *et al.* 2015; IBGE, 2017). Se considerarmos que a Baía de Santos faz parte de um complexo ecológico, e que os impactos nela causados se refletem sobre uma expressiva área costeira, o CBESSCB necessita de um plano diretor intermunicipal para implementar um sistema de gerenciamento participativo e integrado. Tal plano deve considerar que as condicionantes ambientais e termos de ajuste de conduta sejam direcionados exclusivamente para a restauração ambiental do CBESSCB, incluindo a responsabilização do estado na manutenção da qualidade ambiental (saneamento básico, tratamento e destinação de efluentes, etc.). A utilização dos recursos naturais por empresas públicas e/ ou privadas), como no caso do porto de Santos, deve ser taxada pelo uso, como no caso dos *royalties* do petróleo da camada pré-sal, assim, sem padecer de suas responsabilidades legais frente a inconformidades ambientais, as ações prioritárias (MMA, 2002a,b; 2007, por exemplo) poderão ser estruturadas dentro de uma realidade contínua, com planejamento de curto, médio e longo prazo e sem influências políticas.

Mitigar estressores ambientais é a maior dificuldade para o desenvolvimento sustentável de uma região economicamente direcionada para o turismo, porém é possível (e necessário) identificar, responsabilizar e adequar às atitudes impactantes. No caso da pesca, considerando o exposto sobre o tema e acerca da conservação, juntamente com o código de conduta para a pesca responsável (FAO, 1995), a área do CBESSCB deveria ser livre de pesca com artefatos ativos, pouco seletivos e conseqüentemente de grande impacto, como já discutido por Pichler *et al.* (2015), Possatto *et al.* (2016) e Merigot *et al.* (2017) para outras áreas brasileiras e por Amir *et al.* (2016) para o estuário de Indus, no Paquistão. Devem ser implantadas regras regionais para a exploração dos recursos naturais aquáticos como um todo

(abordagem ecossistêmica). Não parece adequado, em qualquer lugar do mundo, que áreas de importante interesse bioecológico, como regiões de berçário e agregação reprodutiva (tipicamente zonas estuarinas), sejam alvos de pesca irresponsável, dada a sua relevante importância socioeconômica.

No geral, estuários tropicais e subtropicais apresentam como característica a dominância de espécies da família Sciaenidae (BLABER, 2002), o que também foi observado neste estudo, onde a família foi representada por 15 espécies e teve a maior abundância numérica (n=18681) e em peso (291892,1g). Considerando a abundância numérica, apenas três espécies de Sciaenidae representaram 71,1%; dentre as cinco espécies mais abundantes em peso, quatro foram scianídeos. O mesmo foi observado em trabalhos realizados na Baía de Santos, canal de Bertioga, São Sebastião, Ubatuba e na região compreendida entre cabo de São Tomé e Torres (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986; PAIVA-FILHO *et al.* 1987; GIANNINI & PAIVA-FILHO, 1990; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO *et al.* 2000; FAGUNDES *et al.* 2007; ROCHA, 2009; BARBANTI *et al.* 2013). Este padrão foi diferenciado do registrado por Paiva-Filho & Toscano (1987) na área do canal do estuário de São Vicente, assim como por Graça-Lopes *et al.* (1993) que analisaram a ictiofauna da zona de arrebentação em um ponto fixo entre a baía e o canal do estuário de Santos, ou ainda por Giannini & Toscano (1995) e Caetano (2016), que analisaram a ictiofauna da zona de arrebentação nas praias de Santos e São Vicente, onde observaram maior abundância de Carangidae. Também se ressalta que na região do alto estuário de Santos e São Vicente, Santos *et al.* (2015) registraram maior abundância de Gerreidae. Dentre os trabalhos que registram a maior abundância de Sciaenidae, o canguá, *S. rastrifer* foi a espécie mais representativa, o que também ficou evidenciado no presente estudo (n=14145, 213993,9g); esta dominância também foi observada no infralitoral raso de uma praia próxima ao estuário de Paranaguá-PR (GODEFROID *et al.* 2004) e no estuário do rio Caeté -PA (BARLETTA, 1999).

A variação sazonal da abundância foi discutida por Hutomo & Martosewojo (1977) para a comunidade de peixes associados às algas na Ilha Burung, na Indonésia. Os autores verificaram uma correlação positiva entre a riqueza e a abundância, sendo maior no mês de julho. Também evidenciaram as relações do ciclo de vida das espécies, incluindo alimentação e reprodução, com a abundância. Assim, consideraram que o habitat avaliado representava

uma área similar aos estuários, ou seja, com funções de proteção, alimentação e desova para peixes de diferentes guildas de uso. A importância da utilização do habitat em relação a abundância também foi demonstrada por Claridge *et al.* (1986) para peixes do estuário de Severn, no Reino Unido. Os autores verificaram que as maiores abundâncias estavam relacionadas com espécies que utilizavam o estuário durante um pequeno período de tempo, em diferentes estações climáticas. Assim como observado pelos autores supracitados, Greenwood & Hill (2003) também observaram que as diferenças na abundância estavam relacionadas com a utilização do estuário de Forth (Escócia) por diferentes espécies em cada ciclo climático, assim como também constatado por González-Acosta *et al.* (2005) na Baía de La Paz, no México; por Pusey *et al.* (2015) no estuário do Rio Alligator, na Austrália; e por Castilho-Rivera *et al.* (2017) na lagoa Pueblo Viejo, no México. Em um estuário Ártico, localizado na região norte do Canadá, Roux *et al.* (2016) verificaram que durante o verão, o gradiente de salinidade foi responsável pelas variações na abundância e riqueza, sendo a zona de transição salina com maiores valores de temperatura, a mais representativa.

Considerando a abundância em peso observa-se que no presente estudo, o inverno foi mais representativo (35,6%), sendo esta constatação também observada por Yañez-Arancibia *et al.* (1988) para peixes estuarinos na Lagoa de Terminos, no México. Os autores atribuíram a maior representatividade numérica e em peso à maior produtividade primária, mas também demonstraram a importância da heterogeneidade do habitat nesta relação. Barletta *et al.* (2003) também observaram variações sazonais na abundância em peso de peixes no estuário do Caeté – PA. Os autores evidenciaram que as duas espécies mais representativas alternaram a dominância em peso em diferentes estações climáticas e também relacionaram a utilização do habitat como fator importante nesta variação. Alterações na abundância em peso, quando comparadas a abundância numérica, também podem evidenciar diferenças relacionadas as fases de desenvolvimento dos peixes, como observado por Spach *et al.* (2003) na gamboa de Sucuriú-PR, ou por Godefroid *et al.* (2004) no infralitoral raso de uma praia próxima ao estuário de Paranaguá-PR, assim como no presente estudo para as guildas tróficas e de ocupação. Yañez-Arancibia *et al.* (1988), Giarrizzo & Krumme (2008) e Pusey *et al.* (2015) associaram a maior abundância de Engraulidae com a produção primária, tal como a abundância de Ariidae com a disponibilidade de recursos alimentares associados ao sedimento em diferentes estuários do Norte do Brasil e na Austrália, respectivamente. Como observado por Spach *et al.* (2003), Contente *et al.* (2011) também inferiram sobre a influência do

tamanho corporal das espécies mais representativas na abundância em peso no estuário de Guaraguaçu-PR. Também descreveram a relação entre a pluviosidade e a abundância, atribuindo esta relação aos processos migratórios devido a salinidade e ao recrutamento. No subestuário de Solís Chico, localizado no estuário do Rio de la Plata no Uruguai, Plavan *et al.* (2017) observaram a variação sazonal da abundância numérica e em peso dos peixes em relação a temperatura.

Quando ranqueamos a abundância numérica e em peso observamos variações de posicionamento devido ao tamanho corporal dos exemplares capturados. No geral, *S. rastrifer* sempre ocupou a primeira posição e *S. brasiliensis* e *P. brasiliensis* se alternaram, sendo a primeira numericamente maior, porém com menor tamanho corporal e conseqüentemente menor peso que a segunda. Ao longo das análises entre períodos climáticos, pontos, faixas batimétricas e localidades, também podemos verificar tal constatação, sendo o melhor exemplo deste comportamento, no caso da raia *Gymnura altavela*, que com apenas dois exemplares ficou entre as espécies com maior representatividade em peso durante a primavera e verão.

A diferença entre a abundância numérica e em peso também ficou evidenciada através das análises de agrupamento entre pontos amostrais, onde considerando a abundância numérica, verificamos o isolamento do P2 (menor abundância) e considerando o peso, verificamos a separação do P4 (maior abundância). Porém utilizando a mesma metodologia verificamos resultados iguais para a distribuição das duas abundâncias em relação aos períodos climáticos e faixas batimétricas. Também pode-se verificar tal diferenciação através da não detecção de diferenças significativas para abundância numérica entre os pontos amostrais e períodos climáticos, porém com diferenças significativas entre os pontos (2 e 4) utilizando o peso, o que remete a diferença de tamanho dos indivíduos nos dois pontos. Quando consideramos as faixas batimétricas como fatores, observamos diferença significativa entre as faixas de menor e média profundidade, utilizando os dados de abundância numérica e em peso, possivelmente devido a baixa quantidade de organismos capturados no P2, ou ainda, no caso do peso, ao tamanho corporal dos exemplares.

Segundo Haedrich (1983) a ictiofauna estuarina ou de ambientes com influência de estuários, como no caso a Baía de Santos, é caracterizada pela abundância comparativamente elevada de poucas espécies, corroborando os resultados observados no presente estudo.

Segundo Warwick (1986) e também observado por Rocha (2009) e Souza (2017) na Baía de Santos e na região do alto estuário de Santos e São Vicente respectivamente, a abundância de poucas espécies pode ser caracterizada como reflexo de impactos ambientais, pois em ambientes menos antropizados, como no estuário de Cananéia no litoral Sul do estado de São Paulo, foi observado maior número de espécies com elevada abundância (PERES-RIOS, 2001). Porém quando consideramos a localidade como fator nas análises, não observamos diferenças significativas entre as abundâncias numérica e em peso, o que não era esperado, pois o lado de Santos sofre impactos constantes da dragagem do canal do porto e no lado de São Vicente existe uma área marinha protegida, devido aos limites do parque estadual Xixová-Japuí, divergindo do observado por Friedlander *et al.* (2007), Peris-Mora *et al.* (2005), Barletta *et al.* (2016), Sanabria-Fernandez *et al.* (2019) e Cáceres *et al.* (2020). Souza (2017) observou resultados similares ao presente estudo para a ictiofauna da região alta do CBESSCB, embora tenha indicado a influência de parâmetros ambientais associados a ação antrópica através de perfis de diversidade de Rényi. Também ficou evidenciado o padrão estável da comunidade de peixes local frente ao cenário crônico de estressores.

No geral, ambientes tropicais e subtropicais apresentam elevada riqueza, equitabilidade e diversidade, porém baixa abundância. A elevada abundância de poucas espécies, também representada pela alta dominância, influencia negativamente a equitabilidade e conseqüentemente reflete sobre os valores dos índices de diversidade que sintetizam a relação entre a abundância relativa e a riqueza (MAGURRAN, 1988). Assim, ambientes tropicais onde a dominância é elevada são caracterizados como impactados, sendo os índices de diversidade considerados como bons descritores das condições ambientais (WHITFIELD & ELLIOTT, 2002; ELLIOT & QUINTINO, 2007; MELO & HEPP, 2008). Porém, este padrão deve ser observado com cautela para caracterizar a qualidade ambiental de um estuário através da comunidade de peixes. Usualmente os estuários apresentam baixa riqueza de peixes, com elevada abundância de poucas espécies (KENNISH, 1986; BARLETTA *et al.* 2005; VILAR & JOUEUX, 2018), o que reflete em altos valores de dominância e baixa equitabilidade. Esta característica está relacionada a tolerância das espécies estuarinas frente às variações de salinidade, pois quando comparados, estuários tropicais/ subtropicais com temperados, observa-se a abundância reduzida em áreas com o primeiro tipo climático (VIEIRA & MUSICK, 1993), e assim, fica evidenciado o padrão de riqueza e abundância clássico esperado (LONGHURST & PAULY, 2007).

Quando comparamos o número de espécies com maior abundância numérica na Baía de Santos através dos estudos de Ribeiro-Neto (1989), Rocha (2009) e nossos resultados, observamos um declínio evidente: sete espécies foram responsáveis por 75-80% no final da década de 80. Em 2009 este número caiu para 5 espécies representando 80% e neste estudo observamos que apenas 2 (*S. rastrifer* e *S. brasiliensis*) representaram 79%, semelhante ao observado por Souza (2017) para a região alta do CBESSCB, onde *D. rhombeus* e *G. genidens* foram responsáveis por 57%. Também foi possível verificar a diminuição na riqueza, sendo observadas 92 espécies por Ribeiro-Neto, 95 espécies por Rocha e 57 no presente estudo. Se considerarmos que a melhor qualidade ambiental está em oposição a densidade demográfica humana, é possível compreender os resultados observados, pois apenas o município de Santos teve um crescimento de 7,5 vezes entre 1940 e 2000 (JACOB, 2003), alcançando 434742 habitantes em 2017 (IBGE, 2017). Também devemos considerar o processo de expansão portuária do município, pois este é um estressor contínuo da comunidade de peixes da Baía de Santos (CUNHA, 2006; SOUZA, 2006), como observado por Antunes (2010) no estuário do Rio Itajaí-açu, Mulderij *et al.* (2013) no estuário da Lagoa dos Patos, Parizotti *et al.* (2015) e Barletta *et al.* (2016) no complexo estuarino de Paranaguá. Também é importante salientar que Rocha (2009) analisando a ictiofauna da Baía de Santos, verificou uma alteração na abundância de *C. spixii* (bagre amarelo) quando comparado com o estudo de Ribeiro-Neto (1989), a espécie passou da sétima posição de abundância para a terceira ao longo de 20 anos. A autora sugere que esta alteração pode estar relacionada a maior capacidade competitiva ou resistência fisiológica, ou ainda uma melhor condição ambiental.

A utilização de guildas funcionais para avaliar a estrutura de comunidades de peixes estuarinos foi diretamente aplicada na gestão e conservação em diferentes partes do mundo (ADAMS *et al.* 2002; APITZ *et al.* 2006; BREINE *et al.* 2007; COATES *et al.* 2007; ELLIOTT *et al.* 2007). Inicialmente, as guildas foram definidas como grupo de unidades taxonômicas que utilizam de forma semelhante uma mesma classe de recursos ambientais (ROOT, 1967), sendo primeiramente aplicado para peixes estuarinos por McHugh (1967), Perkins (1974), Sylva (1975), Wallace & Van Der Elst (1975) e Haedrich (1983). As guildas são utilizadas para descrever o funcionamento, hierarquia, estrutura e conectividade de peixes estuarinos, além de buscar simplificar ecossistemas complexos (ELLIOTT & DEWAILLY

1995; GARRISON & LINK, 2000; LOBRY *et al.* 2003; ALBARET *et al.* 2004; FRANCO *et al.* 2006).

Quando observamos os resultados das guildas de ocupação de habitats das espécies capturadas, podemos verificar que todas suportam maiores valores de salinidade e apenas 14 espécies (24,6%) suportam baixa salinidade. Esses resultados corroboram o que é esperado para ambientes estuarinos, o que também foi relatado por Souza (2017) na região alta do CBESSCB. A classificação funcional (guilda ecológica) sobre a ocupação de habitats (relacionada a capacidade de osmorregulação) proposta por Elliott & Dewailly (1995) categoriza as espécies estuarinas em: marinhas migrantes, estuarinas residentes, catádromas e anádromas. Porém, alguns destes comportamentos podem variar espacialmente dependendo do tamanho do estuário e da zona marinha adjacente. Assim adotamos a capacidade de adaptação das espécies observadas aos diferentes níveis de salinidade dos habitats (ocupação), sem ponderar as migrações e frequências.

As regiões estuarinas são caracterizadas por espécies com ampla tolerância a variações de salinidade, assim os estuários são caracterizados por possuir poucas espécies, porém grande abundância (KENNISH, 1986; BARLETTA *et al.* 2005; ELLIOTT *et al.* 2007). É importante salientar que este baixo número de espécies ainda é maior do que o observado em estuários temperados, assim como a abundância em estuários tropicais e subtropicais é inferior a observada em ambientes temperados (VIEIRA & MUSICK, 1993), corroborando com o padrão de riqueza e abundância clássico esperado (LONGHURST & PAULY, 2007). As espécies registradas neste estudo tendem ao ambiente marinho, como também observado por Blaber (2002) em grande parte dos estuários tropicais e subtropicais nas quatro maiores zonas biogeográficas (Atlântico Ocidental e Oriental, Pacífico Oriental e Indo-Pacífico), e também assinalado para o Brasil (ANDRADE-TUBINO *et al.* 2008; PAIVA *et al.* 2009; BARLETTA *et al.* 2010; REIS-FILHO *et al.* 2010; VILAR *et al.* 2010, 2011; MOURÃO *et al.* 2014; SILVA *et al.* 2016) e estuários temperados (THIEL *et al.* 2003; FRANCO *et al.* 2008; SELLESLAGH *et al.* 2009; CARDOSO *et al.* 2011). Porém, deve-se destacar que esta constatação, na maioria dos estudos citados, não considera a abundância. Assim, para verificar as variações sazonais e espaciais desta característica, deve-se contrastar os resultados da abundância numérica e em peso por guildas de ocupação de habitat e através do índice de diversidade ponderado com função habitat (H'_{Hi}), ambas discutidas adiante.

Espécies estuarinas facultativas ou dependentes são afetadas pela dinâmica estuarina (principalmente devido a amplitude de marés e descarga de águas continentais) e por eventos na zona marinha adjacente (BLABER, 2000; MIRANDA *et al.* 2002; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; SILVA *et al.* 2016; HADDOUT *et al.* 2019; PLEDGER *et al.* 2020). Embora sejam adaptadas para as amplas alterações da dinâmica estuarina, as demandas energéticas são altas. Porém, a grande disponibilidade de recursos alimentares favorece a permanência destas no estuário, gerando equilíbrio entre as taxas de custo/ aquisição energética (DAY *et al.* 1989; BLABER, 2000; ROSS *et al.* 2001; ELLIOTT & QUINTINO, 2007; MCCORMICK *et al.* 2013; DAVIS *et al.* 2014; HADDOUT *et al.* 2019; PAUDEL *et al.* 2019). Assim, as variações sazonais e espaciais das guildas funcionais de ocupação também podem ser influenciadas pela disponibilidade de alimentos, como observado na análise de correspondência canônica discutida adiante.

A abundância numérica e em peso das guildas de ocupação demonstraram maiores valores para espécies marinho-estuarinas, seguidas pelas eurihalinas e marinhas, corroborando com o esperado para áreas estuarinas (BLABER, 2002; THIEL *et al.* 2003; ANDRADE-TUBINO *et al.* 2008; FRANCO *et al.* 2008; PAIVA *et al.* 2009; SELLESLAGH *et al.* 2009; BARLETTA *et al.* 2010; REIS-FILHO *et al.* 2010; CARDOSO *et al.* 2011; VILAR *et al.* 2010, 2011; MOURÃO *et al.* 2014; SILVA *et al.* 2016).

Com base nos resultados das análises de variância das guildas de ocupação de habitat sumarizados na tabela 432, podemos inferir, que as espécies marinho-estuarinas presentes na Baía de Santos possuem a distribuição de abundância numérica e em peso segregadas pela profundidade e tamanho corporal, como parcialmente observado por Silva *et al.* (2016) na Baía de Guanabara – RJ (ao norte da área deste estudo). Já as espécies eurihalinas apresentam segregação de tamanho ao longo dos períodos climáticos, enquanto as marinhas não apresentam variações. As inferências sobre tamanho corporal podem ser suportadas devido à ausência de variações significativas na abundância numérica, porém significativas em peso. Variações espaciais e sazonais das fases de desenvolvimento de peixes estuarinos são resultantes do processo migratório ontogenético (SHEAVES *et al.* 2015), já reportadas por Spach *et al.* (2003) para a assembleia de peixes em uma gamboa na Baía de Paranaguá – PR; por Godefroid *et al.* (2004) no infralitoral raso de uma praia próxima ao estuário de Paranaguá-PR; assim como, para espécies da família Gerreidae por Ramos *et al.* (2016) no estuário de Goiana - PE. O processo migratório ontogenético de peixes estuarinos está

relacionado ao principal papel ecológico dos estuários: fornecer recursos alimentares e abrigo para subsidiar o crescimento dos estágios iniciais de vida (BLABER & BLABER, 1980; ELLIOTT & DEWAILLY, 1995; VENDEL *et al.* 2003; LUGENDO *et al.* 2007; SEITZ *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; TEICHERT *et al.* 2016; MERIGOT *et al.* 2017; YANN *et al.* 2018; DWIVEDI, 2019). Também deve-se ressaltar que aspectos biológicos como o tamanho corporal e peso representam importantes informações para a compreensão da dinâmica das comunidades (LOWE-McCONNELL, 1999; BLACKBURN & GASTON, 2003; MAGURRAN & MCGILL, 2011).

TABELA 432 - Resultado sumarizado das análises de variância utilizando os dados das guildas de ocupação de habitat como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (EM): estuarino-marinhos, (DEM): eurihalinos, (M): marinhos, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).

Categorias (ABN)	Pontos Amostrais		Faixas Batimétricas		Localidades	
	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
EM	-	-	-	+	-	-
DEM	-	-	-	-	-	-
M	-	-	-	-	-	-
Categorias (ABP)	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
EM	-	+	-	+	-	-
DEM	+	-	+	-	+	-
M	-	-	-	-	-	-

Fonte: autor

Segundo Karr (1981) e Araujo *et al.* (2003) comunidades com boa representatividade de espécies carnívoras de topo são saudáveis, pois com o declínio da qualidade ambiental, as espécies carnívoras de topo são substituídas por onívoras de menor porte. O presente estudo corrobora tal afirmativa, pois a Baía de Santos está submetida a diferentes estressores e diversos impactos já discutidos (CETESB, 1978, 1981, 2001; MILANELLI, 2003; MEDEIROS & BÍCEGO, 2004; FUKUMOTO *et al.* 2006; ZARONI, 2006; MARTINS, *et al.* 2008; FORTUNATO *et al.* 2012; SIQUEIRA, *et al.* 2012; BURUAEM *et al.* 2013; CARMO *et al.* 2013; ABESSA *et al.* 2014; MOREIRA & ABESSA, 2014; PRADO *et al.* 2014; BRANDÃO *et al.* 2015; GIMILIANI *et al.* 2016; CORTEZ *et al.* 2018; MOREIRA *et al.* 2018; PERINA *et al.* 2018), e apresentou apenas 1,7% das espécies são piscívoras (predadores de topo). Segundo Blaber (2000), cerca de 80% das espécies estuarinas são

carnívoras e poucas dentre elas são especializadas, o que também foi observado no presente estudo, pois grande parte (50,9%) das espécies apresenta hábito alimentar carnívoro (generalista), 1,7% são piscívoras e 21,1% são invertívoras. É importante salientar que estas avaliações foram realizadas com base na alimentação em fase subadulta e adulta, pois é reconhecido que a alimentação dos estágios iniciais de vida de muitos peixes é composta principalmente por plâncton (ZAVALA-CAMIN, 1996, 2004). Devemos salientar também, assim como observado para as guildas de ocupação de habitats, que esta avaliação não considerou a abundância, então para verificarmos possíveis variações sazonais e espaciais desta característica, devemos contrastar os resultados da abundância numérica e em peso por categoria trófica e do índice de diversidade ponderado com função trófica (H'_{TR}).

A abundância numérica e em peso das guildas tróficas apresentaram maiores valores para espécies onívoras, seguidas por carnívoras, invertívoras, planctívoras, detritívoras e piscívoras. Tal resultado diverge do observado através da quantificação de espécies por guildas tróficas, evidenciando a importância de utilizar os valores de abundância nestas análises. Assim, embora a maioria das espécies sejam categorizadas como carnívoras generalistas, a maior representatividade numérica e em peso são de onívoras, o que indica baixa qualidade ambiental (KARR, 1981; ARAUJO *et al.* 2003). Porém, embora a maioria dos estudos descreva a relação carnívoro/ onívoros vs qualidade ambiental, é importante ressaltar que variações nos padrões alimentares (estrutura trófica) ocorrem de forma natural e necessitam de ampla série temporal para serem compreendidas (LINDENMAYER *et al.* 2012). Tal constatação foi confirmada por Possamai *et al.* (2018), que verificaram alterações na estruturação trófica de peixes no estuário da Lagoa dos Patos – RS. Através de uma ampla série de dados (1997-2015) os autores evidenciaram a influência de eventos do El Niño sobre os padrões de dominância das guildas tróficas.

Com base nos resultados das análises de variância das guildas tróficas sumarizados na tabela 433, podemos inferir, que as alterações significativas indicaram segregação sazonal e espacial em relação ao tamanho corporal e profundidade. Novamente inferimos sobre o tamanho corporal devido à ausência de variações significativas na abundância numérica, porém significativas em peso. Assim como discutido anteriormente, as alterações de tamanho corporal são justificadas pela característica dos estuários serem zona de alimentação, refúgio e crescimento, o que reflete diretamente na dinâmica das comunidades (BLABER & BLABER, 1980; ELLIOTT & DEWAILLY, 1995; LOWE-McCONNELL, 1999; BLACKBURN &

GASTON, 2003; VENDEL *et al.* 2003; LUGENDO *et al.* 2007; MAGURRAN & MCGILL, 2011; SEITZ *et al.* 2014; SHEAVES *et al.* 2015; TEICHERT *et al.* 2016; YANN *et al.* 2018; DWIVEDI, 2019). Porém, devemos considerar que a segregação espacial por faixas batimétricas possivelmente está relacionada a segregação de nichos (GAMMANPILA *et al.* 2019).

O baixo número de espécies piscívoras no presente estudo corrobora com o observado por Chao *et al.* (1985), Vieira & Castello (1996), Barletta-Bergan *et al.* (2002), Giarrizzo & Krumm (2008), Bolzan *et al.* (2018) e Possamai *et al.* (2018). Os autores afirmaram que em estuários subtropicais esta categoria trófica é rara e restrita a poucos exemplares, os quais ocorrem durante os períodos de intrusão de águas marinhas adjacentes nos meses de verão, como evidenciado na análise de correspondência canônica discutida adiante.

Segundo Silveira *et al.* (2019), os aspectos relacionados a ecologia trófica são determinantes para descrever as interações dinâmicas entre os organismos e seus ambientes. Dentre as principais interações estão as relações intra e interespecíficas, variações espaço-temporais e a estruturação de redes tróficas. Porém, estas interações são complexas e muitas vezes podem ser melhor compreendidas através da utilização de guildas tróficas (ELLIOTT & DEWAILLY 1995; GARRISON & LINK, 2000; LOBRY *et al.* 2003; ALBARET *et al.* 2004; FRANCO *et al.* 2006). Geralmente, a coexistência entre espécies com hábitos alimentares semelhantes está relacionada a variações de dimensões espaço-temporais, refletindo na segregação de nichos e conseqüentemente na diminuição da competição. Porém, mesmo pertencendo a uma mesma guilda trófica, a competição por recursos é contínua e parece ser potencializada nos maiores níveis tróficos (LIVINGSTON *et al.* 1997; NELSON *et al.* 2015; GARCIA *et al.* 2017; GAMMANPILA *et al.* 2019; TREVIZANI *et al.* 2019b; VANALDERWEIRELDT *et al.* 2020). Neste contexto, os resultados do presente estudo demonstraram variações espaciais e sazonais que podem estar relacionadas a segregação de nichos, uma vez que grande parte da abundância numérica e em peso tenha sido relativa a espécies onívoras (caracterizadas por alta sobreposição alimentar). Embora as amostragens tenham sido realizadas nos mesmos períodos e não tenham sido observadas variações significativas nos pontos amostrais, cabe ressaltar que alterações nas guildas tróficas decorrentes da variação de marés e fotoperíodo foram registradas por Garcia & Pessanha (2017) no estuário de Mamanguape, na Paraíba.

TABELA 433 - Resumo das análises de variância utilizando os dados de guildas tróficas como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (CAR): carnívoros, (ONI): onívoros, (PLA): planctívoros, (DET): detritívoros, (INV): invertívoros, (PIS): piscívoros, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$) e (X): não avaliado devido à baixa amplitude de variação.

Categorias (ABN)	Pontos Amostrais		Faixas Batimétricas		Localidades	
	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
CAR	+	-	+	-	+	-
ONI	-	-	-	-	-	-
PLA	-	-	-	-	-	-
DET	+	-	+	-	+	-
INV	+	-	-	-	-	-
PIS	X	X	X	X	X	X
Categorias (ABP)	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
CAR	+	-	+	+	+	-
ONI	-	-	-	+	-	-
PLA	-	-	-	-	-	-
DET	-	-	-	-	-	-
INV	-	+	-	-	-	-
PIS	X	X	X	X	X	X

Fonte: autor

Em relação aos resultados dos índices de diversidade, utilizando dados de abundância numérica e em peso, ambos sumarizados na tabela 434, verifica-se que todos os índices evidenciaram diferenças significativas sazonais, porém nenhuma espacial (pontos, faixas batimétricas e lados). No geral, a variação sazonal nas comunidades de peixes estuarinos corresponde as oscilações verticais e horizontais dos parâmetros abióticos característicos de cada período climático. Tais parâmetros também influenciam nas interações biológicas que regulam a estruturação de uma comunidade (HAEDRICH, 1983; KENNISH, 1986; FLORES-VERDUGO *et al.* 1990; DYER, 1997; ELLIOTT & MCLUSKY, 2002; GONZALES-ORTEGON *et al.* 2006; SCHARF *et al.* 2009; PASQUAUD *et al.* 2010; BORNMAN *et al.* 2019; CORDEIRO *et al.* 2019; HADDOUT *et al.* 2019). Embora a relação entre os parâmetros bióticos e abióticos tenha sido discutida adiante, após a explanação sobre as características do meio físico-químico da Baía de Santos, cabe ressaltar que em estuários tropicais e subtropicais a diversidade é maior durante os períodos com maiores índices pluviométricos (como observado no presente estudo), sendo esta relação atribuída a entrada de peixes, devido à maior produtividade primária e à atividade reprodutiva (MCNEILL *et al.*

1992; KINGSFORD & SUTHERS, 1994; HARRISON & WHITFIELD, 1995; BLABER, 2000; PUSEY *et al.* 2015; POSSATTO *et al.* 2016; ASSIS *et al.* 2019).

TABELA 434 - Resumo das análises de variância utilizando os dados dos índices de diversidade como variáveis e os períodos climáticos, pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades como fatores. Sendo, (N): dados de abundância numérica, (P): dados de abundância em peso, (H): índice tradicional de Shannon, (H'_{TR}): índice ponderado com função trófica, (H'_{Ht}): índice ponderado com função habitat: guildas de ocupação, (H'_{Fun}): índice ponderado com função trófica e de ocupação de habitat unidas, (ABN): abundância numérica, (ABP): abundância em peso, (+): presença de variação significativa ($p < 0,05$), (-): ausência de variação significativa ($p \geq 0,05$).

Índices (ABN)	Pontos Amostrais		Faixas Batimétricas		Localidades	
	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
H' _N	+	-	+	-	+	-
H' _{TRN}	+	-	+	-	+	-
H' _{HtN}	+	-	+	-	+	-
H' _{FunN}	+	-	+	-	+	-
Índices (ABP)	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial	Sazonal	Espacial
H' _P	+	-	+	-	+	-
H' _{TRP}	+	-	+	-	+	-
H' _{HtP}	+	-	+	-	+	-
H' _{FunP}	+	-	+	-	+	-

Fonte: autor

A utilização dos índices tradicionais de diversidade apresenta como principal objetivo, evidenciar padrões ecológicos e evolutivos que interferem na riqueza de uma determinada região (RANGEL *et al.* 2007). Assim, não utilizam dados de abundância relativa ou frequência de ocorrência, os quais conotam a importância relativa das espécies na região (MELO, 2008). Uma abordagem mais ecológica, direcionada aos papéis funcionais, que utiliza a distribuição de abundâncias relativas (multinomial de soma zero) foi proposta por Hubbell (2001) e é reconhecida como Teoria Neutra da Biodiversidade.

Embora a utilização de índices de diversidade paramétricos (eg. Índice alfa da série logarítmica) tenha sido desestimulada devido problemas na interpretação de processos ecológicos que determinam a abundância relativa das espécies em uma comunidade, eles apresentam vantagens sobre os índices tradicionais (eg. Shannon, Simpson), pois com o ajuste de dados é possível realizar interpretações ecológicas (MELO, 2008). Porém sua utilização é

questionada por diferentes autores (TAYLOR *et al.* 1976, KEMPTON, 1979, MAGURRAN, 2004), pois sua utilização só é recomendada em casos onde os dados possam ser adequadamente ajustados pela distribuição de abundâncias relativa, principalmente o alfa da série logarítmica que só é interpretável se a série realmente se ajustar aos dados. Porém, cabe ressaltar que a utilização de apenas um componente da diversidade, pode não ser adequada para descrever acuradamente a diversidade de uma assembleia de peixes em relação as variações ambientais e/ou antrópicas (MERIGOT *et al.* 2017).

No sentido metodológico, o índice heurístico ponderado proposto por Petrere Jr (2014) e utilizados neste estudo, permitiram uma análise estatística satisfatória para a interpretação das variações espaço-sazonais da diversidade funcional. Os índices ponderados apresentaram comportamento com tendência sincrônica junto ao índice de diversidade de Shannon tradicional, porém com escala mais ampla, o que era esperado devido à inserção de valores que refletem as características funcionais (trófica, de ocupação e ambas em conjunto). Em geral, a detecção de diferenças significativas nos índices ponderados foi mais eficiente que no índice tradicional de Shannon e assim sua utilização também pode contribuir adequadamente na compreensão da estrutura de comunidades de peixes estuarinos. Porém, é importante destacar que nenhum dos índices aplicados detectou as diferenças significativas espaciais observadas nas abundâncias numérica (faixas) e em peso (pontos e faixas), assim como para a abundância em peso das guildas tróficas: invertívoros (pontos), carnívoros e onívoros (faixas), e para abundância numérica das guildas de ocupação de habitat: estuarino-marinhos (faixas) e em peso: estuarino-marinhos (pontos e faixas). Assim, embora adequados, o índice tradicional de Shannon e suas versões heurísticas ponderadas não tiveram a capacidade discriminatória esperada para detectar a significância das abundâncias que foram indicadas pelas análises de variância (ANOVAs).

Embora o terceiro pressuposto da mensuração de diversidade biológica seja não comparar unidades numericamente diferenciadas (PEET, 1974; MAGURRAN, 2004), conceitualmente é possível inferir que dados de abundância em peso refletem com maior exatidão ecológica a estruturação de uma comunidade, podendo ser considerada como uma mensuração de diversidade funcional, uma vez que o tamanho corporal interfere na estrutura de uma comunidade (LOWE-McCONNELL, 1999; BLACKBURN & GASTON, 2003; MAGURRAN & MCGILL, 2011), sendo evidenciado por Spach *et al.* (2003) através do comparativo entre a diversidade numérica e em peso para peixes do estuário de Paranaguá-

PR. Neste contexto, é importante salientar que a moeda ecológica parece estar relacionada diretamente ao tamanho/ peso dos indivíduos, devido na maioria dos casos, as espécies de maior nível trófico possuírem maior porte. No caso de peixes estuarino-marinhos, as principais exceções são grandes espécies de Elasmobranchii (*Rhincodon typus*, *Cetorhinus maximus*, *Megachasma pelagios* e Mobulidae) e Actinopterygii (Molidae) que são planctívoros ou se alimentam de cnidários, se comportando como *outliers* na avaliação de uma comunidade. Porém, deve-se considerar que estas espécies habitam preferencialmente zonas oceânicas, sendo raramente observados na zona costeira. Também é importante salientar que as raias de médio e grande porte que vivem associadas ao substrato, com alimentação tipicamente bentofágica, também podem representar exceções na interpretação da abundância em peso, pois embora seu tamanho seja elevado, ocupam baixos níveis tróficos.

O segundo pressuposto da mensuração de diversidade biológica condiz sobre a igualdade de tamanho e/ou estágio de desenvolvimento, ou seja, indivíduos adultos ou juvenis são equivalentes (PEET, 1974; MAGURRAN, 2004). Porém, é importante considerar que as diferenças de tamanho/ peso e estágio de desenvolvimento muitas vezes são responsáveis por regular a estrutura das comunidades. As variações espaciais e temporais na abundância de juvenis e adultos também estão relacionadas com a segregação de nichos, mesmo os estágios iniciais possuindo hábitos alimentares distintos dos adultos (ZAVALA-CAMIN, 1996, 2004; GAMMANPILA *et al.* 2019; TREVIZANI *et al.* 2019b; VANALDERWEIRELDT *et al.* 2020). Assim, as interações biológicas dependentes da densidade como predação e competição também são igualmente importantes na estrutura das comunidades (KENNISH, 1986; SCHARF *et al.* 2009; PASQUAUD *et al.* 2010; BORNMAN *et al.* 2019). Neste sentido, a utilização da abundância em peso corresponde adequadamente com o cenário ecológico, pois pondera as diferenças de tamanho e/ou fase de desenvolvimento numa comunidade, o que muitas vezes reflete na capacidade suporte do ambiente. Neste contexto, o segundo pressuposto iguala (por exemplo) dez exemplares de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) com dez exemplares de tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), porém a capacidade suporte do ambiente para mantê-los é muito diferenciada, indiretamente medida através da abundância em peso.

Ainda no contexto da utilização de abundância em peso, Krebs (2013) afirmou que a utilização de abundância em peso e número nos índices de diversidade podem refletir numa melhor interpretação ecológica da estrutura de comunidades ou populações.

Outra abordagem que utiliza a abundância em peso são as curvas de porcentagem cumulativa de abundância numérica e em peso por espécies ordenadas, ou índice ABC. É um índice multimétrico que utiliza características mensuráveis para avaliar a condição de uma comunidade, ecossistema ou área, sendo caracterizado também como um índice de integridade biótica (WARWICK & PEARSON, 1987; HARRISON & WHITFIELD, 2004; OLIVEIRA *et al.* 2008; ROCHA, 2009; MARTINS *et al.* 2020; RUARO *et al.* 2020). Segundo Karr (1981), os índices de integridade biótica têm como característica utilizar métricas baseadas nos aspectos estruturais e funcionais de comunidades de peixes, sendo integradas numa escala de índice numérico, a qual reflete a qualidade ambiental (PETESSE *et al.* 2007; MELO, 2008; OLIVEIRA *et al.* 2008; ROCHA, 2009; HALLETT *et al.* 2012; PETESSE *et al.* 2014; RUARO *et al.* 2020). Assim, a utilização da abundância em peso para estes índices remete a características funcionais de uma comunidade, assim como discutido anteriormente.

Com base nos resultados para as variações sazonais e espaciais dos dados abióticos exibidas no presente estudo, verificou-se através das análises de variância nos três fatores (pontos amostrais, faixas batimétricas e localidades), que apenas três variáveis não apresentaram variações significativas (granulometria, matéria orgânica e oxigênio dissolvido da água de fundo) enquanto que a temperatura de superfície e fundo, salinidade de superfície e fundo, condutividade de superfície e fundo, turbidez de superfície e fundo, pH de superfície e fundo e oxigênio de superfície, apresentaram diferenças sazonais significativas.

Considerando os resultados das análises de variância utilizando a profundidade como variável, observa-se que apenas ocorreram variações significativas entre os pontos amostrais e faixas batimétricas, mas não em relação as localidades ou períodos climáticos. Assim, podemos descartar o efeito da elevada pluviometria (sazonal) como responsável pelo aumento da profundidade. Logo, a diferenciação poderia ser consequência da variação de marés, irregularidades no substrato, ou ainda devido ao declive natural do substrato em direção à zona marinha costeira. Se considerarmos a ordem e o tempo de execução dos arrastos (P2, P1, P3, P5, P6 e P4), juntamente com o período de marés, notamos que a maior parte dos arrastos nos pontos pertencentes a faixas batimétricas diferentes foram realizados durante o mesmo período de maré, o que nos leva a concluir que a variação da profundidade não está relacionada às marés. Considerando-se que as diferenças entre as localidades não são significativas e ao inspecionar os valores das médias de profundidade entre os pontos e faixas

batimétricas ao longo do estudo, atribuímos essas diferenças da profundidade ao declive natural do substrato em direção à zona marinha costeira.

As análises granulométricas evidenciaram que ao longo do estudo, o grão médio apresentou média de $177,9 \pm 65,30 \mu\text{m}$ ($n=24$), sendo categorizado como areia fina (125-250 μm). A maior média do grão médio ocorreu no inverno ($188,9 \pm 82,29 \mu\text{m}$, $n=6$) e a menor no verão ($157,4 \pm 57,58 \mu\text{m}$, $n=6$), porém não foram detectadas variações sazonais ou espaciais (pontos, faixas batimétricas e lados). O processo de movimentação do sedimento na Baía de Santos é resultante das correntes internas, apresentando dois perfis diferenciados: à leste, ocorre a influência de águas continentais e estuarinas através do canal do estuário de Santos; e à oeste pela influência de corrente direcionada de SW-NE paralela à costa (FÚLVARO & PONÇANO, 1976; PONÇANO & GIMENEZ, 1985). Ainda segundo estes autores, a parte central da Baía de Santos possui padrão heterogêneo no tamanho dos grãos, com predomínio de sedimento argiloso, não corroborando com o que foi observado no presente estudo. Embora a categorização do grão médio tenha sido a mesma do presente estudo, Gireli *et al.* (2018) verificaram variações nas características granulométricas do sedimento na região da Barra de Santos. Tessler (2007) e CETESB (2008) evidenciaram a influência do emissário submarino sobre a dinâmica sedimentar na Baía de Santos, sendo esta, juntamente com a formação de centros de deposição observada por Hurtado (2003), possíveis explicações para a divergência observada entre o presente estudo e Fúlvaro & Ponçano (1976) e Ponçano & Gimenez (1985). É importante ressaltar que o tipo de sedimento (granulometria) pode influenciar na ocupação de espécies intimamente associadas ao substrato, como observado para Gobiidae e Paralichthyidae no complexo estuarino de Paranaguá – PR por Pichler *et al.* (2015); para Gobiidae e Gerreidae em quatro estuários de Pernambuco (MERIGOT *et al.* 2017); e por Páez *et al.* (2018) em peixes demersais na lagoa da Barra de Navidad no México.

Ao longo do estudo o teor de matéria orgânica contida no sedimento apresentou média de $5,3 \pm 4,02\%$ ($n=24$), variando entre 0,77% no P1 durante o inverno e 18,75% no P3 durante o verão, porém não foram detectadas variações sazonais ou espaciais (pontos, faixas batimétricas e lados). O teor de matéria orgânica também parece ser regido pelos padrões de correntes internas da Baía de Santos e da região do alto estuário de Santos e São Vicente, onde grande parte dos sedimentos e matéria orgânica originários da drenagem fluvial são retidos na parte alto do CBESSCB (FÚLVARO & PONÇANO, 1976; HURTADO, 2003;

TESSLER, 2007). Cabe ressaltar, que assim como observado para o sedimento, a matéria orgânica contida neste, também sofre influência do emissário submarino e apresenta elevadas concentrações na boca de saída e na parte central da Baía de Santos (HURTADO, 2003; CETESB, 2008). Porém a diferença sazonal observada deve estar relacionada ao maior aporte de material drenado da parte alta do CBESSCB, devido a pluviometria, durante o verão.

Os níveis de oxigênio dissolvido são importantes reguladores da diversidade e abundância, além de suas baixas concentrações (hipóxia) resultarem em alterações no crescimento, mortalidade, comportamento e hábitos alimentares de peixes (COSTA *et al.* 2018; OKYERE, 2018). Embora a Baía de Santos apresente um perfil estratificado vertical do tipo bem misturado, sendo parcialmente misturado durante o verão e bem misturado no inverno (CASTRO, 2008), o oxigênio de fundo não apresentou variações sazonais ou espaciais, o que deve estar relacionado a intrusão contínua da água costeira de maior densidade, pela porção inferior da massa de água (PRITCHARD, 1955; HANSEN & RATTRAY JR, 1966; HOLTHUIS, 1980; PONÇANO & GIMENEZ, 1985; DYER, 1997; MIRANDA *et al.* 2002). Todos os valores observados foram superiores a 5 mg/l, sendo considerados como adequados segundo o Conselho Nacional do meio Ambiente (2005), mesmo considerando a Baía de Santos como de águas salobras (salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰) classe 1 (destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas).

Os dados de temperatura e salinidade corroboram com Castro (2008), que evidenciou as características termohalinas através de análises comparativas de diagramas de temperatura-salinidade (T-S), onde observou, durante o verão, salinidade entre 32‰ e 35,5‰ e temperatura entre 22°C e 28,2°C. Assim, os menores valores de temperatura de fundo, associados aos maiores valores de salinidade, deram suporte para o autor inferir sobre a influência da massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS) no interior da Baía de Santos durante o verão. Durante o inverno, devido ao menor aporte pluviométrico e conseqüentemente menor influência de águas continentais, ocorreram as menores amplitudes de salinidade e os menores valores de temperatura. As águas da zona adjacente ao CBESSCB entram no complexo através da difusão das marés, a qual têm predominância semi-diurna e baixa altura (0,7 m em quadratura e 1,5m em sizígia, sendo caracterizada como micromaré

(CASTRO, 2008). A influência da ACAS na Baía de Santos se equipara as características observadas por Silva *et al.* (2016) na Baía de Guanabara – RJ, onde o regime anual de ressurgência estabelece sazonalmente, características subtropicais e temperadas ao litoral carioca, que segundo Barletta *et al.* (2010) pode alterar a composição e distribuição da ictiofauna.

A pluviosidade observada corresponde ao esperado (maiores valores no verão e menores no inverno) para a Baixada Santista. Os elevados valores pluviométricos locais são devido ao efeito orográfico da escarpa da Serra do Mar (PELLEGATTI, 2007). O estado de São Paulo é caracterizado como meio tropical úmido a sub-úmido, sendo local de confronto entre diferentes domínios climáticos regionais (eg. sistemas intertropicais e extratropicais) (NUNES, 1990; 1997), sendo os elevados totais pluviométricos e suas variações espaço-temporais uma consequência da atuação destes sistemas (SANT'ANNA NETTO, 1990). A Baixada Santista apresenta média anual entre 2.000mm e 2.700mm, com oscilações nas vertentes oceânicas e rebordo interiorano (PELLEGATTI, 2007). Faz parte do Sistema Tropical Atlântico (STA) que apresenta na região central do anticiclone, temperatura homogênea, porém na sua aba ocidental (onde está situada), a camada inferior é instabilizada pela base ao entrar em contato com a corrente do Brasil, que banha o litoral paulista (SANTOS, 1965).

As demais alterações dos dados abióticos podem ser explicadas pela elevada sinergia entre os parâmetros físico-químicos, assim como pela circulação interna, aporte de águas de drenagem pluvial (intensificadas pela pluviosidade) e pela intrusão de águas marinhas adjacentes na Baía de Santos (FÚLVARO & PONÇANO, 1976; PONÇANO & GIMENEZ, 1985; MIRANDA *et al.* 2002; HURTADO, 2003; TESSLER, 2007; CASTRO, 2008; CETESB, 2008; SILVA *et al.* 2016).

Com base na análise de correspondência canônica (CCA) utilizando os dados de abundância numérica, guildas tróficas e de ocupação de habitat, juntamente com as variáveis abióticas, observa-se a forte influência da pluviometria sobre as guildas tróficas e de ocupação de habitat, assim como sobre as demais variáveis abióticas. Durante o período de verão, as maiores temperaturas aumentam a taxa de evaporação e conseqüentemente a pluviometria, e esta altera as demais variáveis abióticas. Ambientes estuarinos são fortemente caracterizados por alterações de salinidade, seja pela movimentação das marés, ou pelo aporte de água

continental intensificado pela pluviometria (PERKINS 1974; HAEDRICH, 1983; KENNISH, 1986; DAY JR, 1989; DYER, 1997; HARARI & CAMARGO, 1998; BLABER, 2000; ELLIOTT & MCLUSKY, 2002; MIRANDA *et al.* 2002). Assim, durante o verão, os maiores índices pluviométricos são responsáveis pelas principais alterações físico-químicas da água, onde diminuem a salinidade, condutividade e pH, porém aumentam a circulação e consequentemente a taxa de oxigênio dissolvido próximo a superfície. A água proveniente do escoamento continental carrega grande quantidade de sedimentos e matéria orgânica, aumentando os níveis de turbidez, principalmente nas camadas superficiais da região estuarina, devido a entrada da água marinha costeira, de maior densidade, pela porção inferior da massa de água (PRITCHARD, 1955; HANSEN & RATTRAY JR, 1966; HOLTHUIS, 1980; PONÇANO & GIMENEZ, 1985; DYER, 1997; MIRANDA *et al.* 2002).

A turbidez é um importante fator contra a predação de larvas e juvenis, sendo responsável pelo isolamento visual entre as presas e os predadores. Geralmente está associada aos períodos de maior pluviosidade e produtividade primária (HAEDRICH, 1983; BRANDINI & THAMM, 1994; KITHEKA *et al.* 1996; BLABER & BLABER, 1980; BLABER, 2000; FERRARI *et al.* 2010; PICHLER *et al.* 2015, 2016; BOLZAN *et al.* 2018). Também é associada a alterações na estrutura de comunidades devido aos padrões tróficos, pois durante o período de chuvas, seus elevados valores impedem o crescimento de macroalgas e consequentemente diminui o número de espécies herbívoras nos estuários (LIVINGSTON *et al.* 1997; FERRARI *et al.* 2010; POSSAMAI *et al.* 2018)

Durante a maior parte do ano, o aporte de águas continentais é pouco considerável e as condições físico-químicas da água da Baía de Santos favorecem a permanência de espécies estuarino-marinhas com alimentação tipicamente onívora (grupo 2). Quando os níveis pluviométricos são maiores, há um favorecimento para as espécies eurihalinas planctívoras e detritívoras (grupo 3), que aproveitam o maior aporte de nutrientes provenientes do continente, assim como espécies de outros grupos, como crustáceos e moluscos. Logo, a grande quantidade de espécies níveis tróficos mais baixos, atraem espécies carnívoras (grupo 4) e invertívoras, e de forma subsequente, espécies marinhas costeiras piscívoras (grupo 1).

Ainda considerando os resultados da análise de correspondência canônica (CCA) utilizando os dados de abundância em peso, observa-se que as variáveis abióticas também demonstraram oposição entre pluviometria, oxigênio dissolvido de superfície, turbidez e

temperaturas de superfície e fundo com as salinidades, condutividades e pHs de superfície e fundo. Esta oposição é esperada devido a diluição da água marinha costeira pela água de origem continental e pelo ciclo hidrológico, como elucidado anteriormente. O padrão do ciclo hidrológico e da intrusão de águas marinhas adjacentes também foram observados no estuário de Paranaguá (ao sul da área deste estudo) por Noernberg *et al.* (2004), Blaber & Barletta (2016) e Pichler *et al.* (2016), e na Baía de Guanabara (ao norte da área deste estudo) por Silva *et al.* (2016). Porém é importante ressaltar que a profundidade se comportou diferenciadamente, mais associada a maior pluvimetria, oxigênio dissolvido, turbidez e temperatura com os dados de abundância numérica, e menos associada a maior salinidade, condutividade e pH nos dados de abundância em peso.

Assim como observado para a análise de correspondência canônica (CCA) utilizando os dados de abundância numérica, durante a maior parte do ano, o aporte de águas continentais é pouco considerável e as condições físico-químicas da água da Baía de Santos favorecem a maior abundância em peso de espécies estuarino-marinhas com alimentação onívora, detritívora e invertívora (grupo 4), devido à elevada disponibilidade dos recursos alimentares específicos no ambiente estuarino. Quando os níveis pluviométricos são expressivos, ocorre um favorecimento para espécies eurihalinas planctívoras que aproveitam os nutrientes provenientes do continente. Assim, devido à grande representatividade de espécies pertencentes a níveis tróficos inferiores, as carnívoras e piscívoras marinhas são atraídas (grupo 3). Durante os períodos climáticos com maior pluvimetria, os locais com menor profundidade favorecem a maior abundância de espécies com baixa representatividade em ambientes estuarinos (grupo 1). Nos mesmos períodos, porém em locais com maior profundidade, ocorreu o favorecimento para espécies tipicamente costeiras (grupo 2).

De forma geral, os estuários subtropicais e temperados também apresentam elevada relação com a temperatura, a qual influencia a variação sazonal, sendo a salinidade responsável principalmente pelas variações espaciais. A amplitude de marés determina a magnitude e a duração da intrusão de águas marinhas nos estuários. Em estuários tropicais, a salinidade e a pluviosidade são os principais fatores responsáveis pela diversidade e abundância de peixes. Nestes ambientes, durante o período de elevada pluviosidade, a produtividade primária aumenta e novos recursos alimentares (originários do continente) são disponibilizados, favorecendo a alimentação de peixes juvenis e filtradores (planctívoros). A

pluviometria também é corresponsável pelas migrações dos peixes nos estuários, pois com o maior aporte pluviométrico (menor salinidade), ocorre a maior presença de espécies relacionadas ao ambiente dulcícola, enquanto durante os períodos de seca, as espécies marinhas são mais representativas (HAEDRICH, 1983; FLORES-VERDUGO *et al.* 1990; ROBERTSON & DUKE, 1990; BRANDINI & THAMM, 1994; KITHEKA *et al.* 1996; LOWE-MCCONNELL, 1999; BLABER, 2002; SPACH *et al.* 2003; JAUREGUIZAR *et al.* 2004; ROBINS *et al.* 2006; LONGHURST & PAULY, 2007; IGULU *et al.* 2014; NELSON *et al.* 2015; PUSEY *et al.* 2015; BLABER & BARLETTA, 2016; PICHLER *et al.* 2016; POSSATTO *et al.* 2016; GARCIA *et al.* 2017; GARCIA & PESSANHA, 2018; PÁEZ *et al.* 2018).

Embora muitos estudos indiquem a importância do ciclo hidrológico para a comunidade de peixes em estuários tropicais, subtropicais e temperados, comparativamente, poucos estudos evidenciaram os efeitos da estiagem prolongada nestes ambientes. As mudanças nas características físico-químicas da água devido à longos períodos de seca alteram as comunidades de invertebrados e vertebrados, incluindo modificações na riqueza, diversidade e abundância. Além disso, alterações na taxa de recrutamento, crescimento, mortalidade e estruturação trófica de peixes estuarinos também são consequências das alterações nas características da água devido a ausência prolongada da pluviosidade. Da mesma forma, elevados índices pluviométricos constantes também são responsáveis por alterações na estrutura da comunidade de peixes, principalmente em relação as guildas de uso. Durante estes períodos a abundância de espécies marinhas e estuarinas fica reduzida, onde as características da água favorecem a permanência das dulcícolas (ATTRILL *et al.* 1996; LIVINGSTON, 1997; MCRAE *et al.* 1998; LONERAGAN, 1999; GREENWOOD *et al.* 2007; MARTINHO *et al.* 2007; GILLSON *et al.* 2009; BAPTISTA *et al.* 2010; PURTLEBAUGH & ALLEN, 2010; KINNEY *et al.* 2013; GARLAND & KIMBRO, 2015; NODO *et al.* 2017; MICKLE *et al.* 2018).

Com base no observado, podemos verificar que a estruturação da comunidade de peixes da Baía de Santos está relacionada diretamente com as variações sazonais dos parâmetros abióticos, sendo o ciclo hidrológico o maior responsável pelas alterações observadas. Embora a pluviosidade tenha representado grande influência sobre a abundância numérica e em peso, assim como nas guildas trópicas e de ocupação, é importante ressaltar que esta apresenta elevada sinergia com outros parâmetros físico-químicos, em especial com a

salinidade, considerada por diversos autores como o principal regulador da comunidade de peixes estuarinos (HORN, 1980; QUINN, 1980; ROSS & EPPERLY, 1985; DAY *et al.* 1989; FLORES-VERDUGO *et al.* 1990; BRANDINI *et al.* 1997; BARLETTA, 1999; GIBSON *et al.* 1993; VIEIRA & MUSICK, 1993; FRIEDLANDER & PARRISH, 1998; RUSS & ALCALA, 1998; LOWE-MCCONNELL, 1999; BLABER, 2002; SPACH *et al.* 2003; GODEFROID *et al.* 2004; SCHWARZ *et al.* 2006; CONTENTE *et al.* 2011; VEALE *et al.* 2014; FEYER *et al.* 2015; BARLETTA *et al.* 2016; BLABER & BARLETTA, 2016; LAU & JACOBS, 2017; AJEMIAN *et al.* 2018; BOLZAN *et al.* 2018). Porém, cada estuário pode apresentar diferentes níveis de relação entre as características físico-químicas da água e a ocorrência, abundância e diversidade de peixes (OKYERE, 2018).

As diferenças na relação entre a comunidade de peixes e os aspectos abióticos podem ser exemplificadas em Marais (1988) que identificou a salinidade e a turbidez como os principais reguladores da abundância de peixes em estuários da África do Sul; Akin *et al.* (2005) que verificaram a salinidade e a turbidez como influenciadoras na estrutura da assembleia de peixes no estuário de Koycegiz na Turquia; Gutiérrez-Estrada *et al.* (2008) que observaram o nitrato, profundidade, oxigênio dissolvido e temperatura como os principais reguladores da diversidade de peixes no estuário de Tagus em Portugal; Chowdhury *et al.* (2010) que verificaram a salinidade e a turbidez como os principais responsáveis pela ocorrência e distribuição da ictiofauna no estuário de Naaf em Bangladesh; Segbefia *et al.* (2013) que observaram a temperatura e salinidade como influenciadores na abundância de peixes no estuário de Volta em Ghana; Solari *et al.* (2015) que evidenciaram a importância da salinidade e da pluviosidade na assembleia de peixes do estuário do Rio Ajó, na Baía de Samborombón na Argentina; McGinley *et al.* (2016) que verificaram a temperatura e a salinidade como responsáveis pela estruturação da comunidade de peixes em estuários localizados no norte da Flórida, nos EUA; Padilla-Serrato *et al.* (2017) que observaram a importância da temperatura e salinidade na estruturação da comunidade de peixes da lagoa costeira de Guásimas Sonora, no México; Araújo *et al.* (2018) que identificaram diferentes prediletos da estrutura de comunidades de peixes em três sistemas estuarinos brasileiros, sendo no estuário de Mamanguape-PB a salinidade, na Baía de Sepetiba-RJ a temperatura e a salinidade, e na Lagoa dos Patos-RS a turbidez e a temperatura; Okyere (2018) que verificou a salinidade, turbidez e oxigênio dissolvido como influenciadores da diversidade de peixes no estuário do Rio Pra, em Ghana; Páez *et al.* (2018) que identificaram a relação de peixes

demersais com a salinidade, granulometria e teor de matéria orgânica na lagoa da Barra de Navidad, no México; Taddese *et al.* (2018) que observaram a salinidade e a temperatura como regentes da abundância de peixes em diferentes lagoas e estuários em Otago, na Nova Zelândia; ou Wu *et al.* (2018) que verificaram a influência da variação das marés, temperatura e salinidade como responsáveis pela abundância, diversidade e riqueza de peixes em um estuário localizado no Golfo de Maowei, na China.

Cabe também ressaltar que além da relação com as características ambientais, o aspecto funcional trófico também exerceu importante papel na estruturação da comunidade de peixes demersais da Baía de Santos, sendo esta característica elucidada pelas análises de correspondência canônica utilizando abundância numérica e em peso.

Através dos estádios de desenvolvimento gonadal pode-se verificar que a maior parte dos exemplares analisados eram juvenis, onde devido ao tamanho reduzido das gônadas, não foi possível realizar a sexagem, sendo categorizados como indeterminados (ID). A grande representatividade de indivíduos imaturos na Baía de Santos também foi observada por Graça-Lopes *et al.* (1993) e parcialmente por Fagundes *et al.* (2007) que também observou a presença de exemplares adultos de várias espécies. Tal diferenciação já foi discutida anteriormente e deve estar relacionada a área de captura (zona de arrebentação *versus* parte central) ou ainda a seletividade dos artefatos (arrastão de praia *versus* arrasto de portas). Ainda que os estuários sejam relacionados a elevada presença de peixes juvenis ao longo do mundo (BLABER & BLABER, 1980; WEINSTEIN & BROOKS, 1983; YÁÑES-ARANCIBIA, 1986; ELLIOTT & DEWAILLY, 1995; VENDEL *et al.* 2003; ELLIOTT *et al.* 2007; LUGENDO *et al.* 2007; KERR *et al.* 2010; CONTENTE *et al.* 2011; MCCORMICK *et al.* 2013; NAGELKERKEN *et al.* 2014; SEITZ *et al.* 2014; PUSEY *et al.* (2015); SHEAVES *et al.* 2015; WOLANSKI & ELLIOTT, 2015; PICHLER *et al.* 2016; TEICHERT *et al.* 2016; BOLZAN *et al.* 2018; YANN *et al.* 2018; WU *et al.* 2018; DWIVEDI, 2019), a presença de indivíduos adultos pode estar relacionada a agregação reprodutiva e/ou desova (LOWERRE-BARBIERI *et al.* 2003, 2013, 2016; BOUCEK *et al.* 2017; ASSIS *et al.* 2019; BURNSED *et al.* 2020). No geral, os períodos de maior pluviosidade são responsáveis pelo maior recrutamento, sendo a atividade reprodutiva de peixes nos estuários subtropicais relacionada aos maiores valores de temperatura (BLABER, 2000; VENDEL *et al.* 2003; SPACH *et al.* 2004; PICHLER *et al.* 2015, 2016; POSSATTO *et al.* 2016; ASSIS *et al.* 2019; BURNSED *et al.* 2020).

6 CONCLUSÕES

A ictiofauna da Baía de Santos tem composição homogênea, porém diferenciada de outros setores do CBESSCB. Sua riqueza foi comparativamente elevada exibindo apenas variações sazonais. A ictiofauna foi composta por juvenis de espécies com importância econômica e ecológica. Assim, ações de manejo para sua conservação são necessárias, devido à pressão pesqueira e aos impactos antropológicos.

Apresentou elevada dominância numérica e em peso de poucas espécies. Possui elevado número de espécies carnívoras, porém com maior representatividade de abundância numérica e em peso de onívoras, evidenciando baixa qualidade ambiental. As guildas tróficas apresentaram variações sazonais e segregação de tamanho corporal por profundidade. A maior parte das espécies suportam maiores valores de salinidade, sendo evidenciados padrões de segregação espacial por profundidade e sazonal por tamanho corporal.

O índice de diversidade de Shannon e suas versões heurísticas ponderadas mostraram apenas variações sazonais, sendo estas relacionadas às características dos perfis abióticos de cada estação climática. Os índices heurísticos ponderados foram sincrônicos com o índice de Shannon, além de detectarem mais diferenças significativas entre as guildas funcionais. Assim, forneceram uma análise estatística satisfatória para a interpretação das variações espaço-sazonais da diversidade funcional.

A utilização de dados de abundância em peso nas análises realizadas se mostrou mais adequada às interpretações ecológicas, quando comparadas a abundância numérica. Sua utilização não infringe as premissas dos índices de diversidade e traduzem melhor as características funcionais, pois reflete o tamanho corporal e o posicionamento trófico.

Grande parte do comportamento dos parâmetros abióticos podem ser explicados por sua elevada sinergia, assim como pela circulação interna, aporte de águas de drenagem pluvial (intensificadas pela pluviosidade) e pela intrusão de águas marinhas adjacentes na Baía de Santos.

A estruturação da comunidade está relacionada diretamente com as variações sazonais dos parâmetros abióticos, onde o ciclo hidrológico foi o maior responsável pelas alterações observadas. As guildas tróficas também exerceram importante papel na estruturação da comunidade.

As variações espaciais por faixas de profundidade foram responsáveis pela estratificação de diferentes variáveis. Diferente do esperado, devido ao maior grau de impacto no lado de Santos, as localidades não apresentaram diferenças significativas.

7 REFERÊNCIAS

ABDULLA, A. & LINDEN, O. **Maritime traffic effects on biodiversity in the Mediterranean Sea**. Volume 1: review of impacts, priority areas and mitigation measures. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 184p, 2008.

ABESSA, D.M.S.; CARR, R.S.; SOUSA, E.C.P.M.; RACHID, B.R.F.; ZARONI, L.P.; GASPARRO, M. R.; PINTO, Y.A.; BÍCEGO, M.C.; HORTELLANI, M. A.; SARKIS, L.E.S. & MUNIZ, P. Interactive Ecotoxicological Assessment of a Complex Tropical Estuarine System. *In*: HOFFER, T. N. (ed.) **Marine Pollution: New Research**. Nova Science Publishers Inc. 2008. p. 1-36.

ABESSA, D.M.S.; SOUSA, E.C.P.M.; FIGUEREDO-RACHID, B.R.; ZARONI, L.P.; REGINA, M.; GASPARRO, M.A.H. & SARKIS, J.E.S. Using Sets of Geochemical Analyses and Toxicity Tests to Assess the Effects of Sewage Disposal in Santos Bay, Brazil. **Journal of Environment and human**, 1(3): 34-47, 2014.

ABLE, K.W. A re-examination of fish estuarine dependence: evidence for connectivity between estuarine and ocean habitats. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 64(1): 5-17, 2005.

ADAMS, J.B.; BATE, G.C.; HARRISON, T.D.; HUIZINGA, P.; TALJAARD, S.; VAN NIEKERK, L.; PLUMSTEAD, E.E.; WHITFIELD, A.K. & WOOLDRIDGE, T. H. A method to assess the freshwater inflow requirements of estuaries and application to the Mtata Estuary, South Africa. **Estuaries**, 25(6): 1382-1393, 2002.

AGUILAR-MEDRANO, R. & ARIAS-GONZALEZ, E. Functional reef fish groups of the Mexican Caribbean: implications of habitat complexity. **Rev. Mex. Biodivers.**, 4 (89): 1–29, 2018.

AGUILAR-MEDRANO, R. & CALDERÓN-AGUILERA, L.E. Redundancy and diversity of functional reef fish groups of the Mexican Eastern Pacific. **Mar. Ecol.**, 37(1): 119–133, 2015.

AGUILAR-MEDRANO, R. & VEGA-CENDEJAS, M.E. Implications of the environmental heterogeneity on the distribution of the fish functional diversity of the Campeche Bank, Gulf of Mexico. **Mar. Biodivers.**, 49: 1913-1929, 2019.

AJEMIAN, M.J.; MENDENHALL, K.S.; POLLACK, J.B.; WETZ, M.S. & STUNZ, G.W. Moving forward in a reverse estuary: Habitat use and movement patterns of black drum (*Pogonias cromis*) under distinct hydrological regimes. **Estuaries and coasts**, 41(5): 1410-1421, 2018.

AKAISHI, F.M.; ST-JEAN, S.D.; BISHAY, F.; CLARKE, J.; RABITTO, I.S. & OLIVEIRA-RIBEIRO, C.A. Immunological responses, histopathological finding and disease resistance of blue mussel (*Mytilus edulis*) exposed to treated and untreated municipal wastewater. **Aquat. Toxicol.**, 82(1): 1-14, 2007.

AKIN, S.; BUHAN, E.; WINEMILLER, K.O. & YILMAZ, H. Fish assemblage structure of Koycegiz Lagoon–Estuary, Turkey: Spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 64(4): 671-684, 2005.

ALBARET, J.J.; SIMIER, M.; DARBOE, F.S.; ECOUTIN, J.M.; RAFFRAY, J. & TITO DE MORAIS, L. Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. **Aquatic Living Resources**, 17: 35-46, 2004.

ALBERGARIA-BARBOSA, A.C.R.; PATIRE, V.F.; TANIGUCHI, S.; FERNANDEZ, W.S.; DIAS, J.F. & BÍCEGO, M.C. *Mugil curema* as a PAH bioavailability monitor for Atlantic west sub-tropical estuaries. **Marine pollution bulletin**, 114(1), 609-614, 2017.

ALBERGARIA-BARBOSA, A.C.R.; SILVA, D.A.M.; SILVA-ROCHA, A.J.; TANIGUCHI, S.; PATIRE, V.F.; DIAS, J.F.; FERNANDEZ, W.S. & BÍCEGO, M.C. Evaluation of polycyclic aromatic hydrocarbons bioavailability on Santos Bay (Brazil) through levels of biliary metabolites. **Marine pollution bulletin**, 129(2): 822-828, 2018.

ALVES-JR, U.J.M. **A pesca, os peixes e os pescadores da plataforma marítima de pesca amadora de Mongaguá, São Paulo – Brasil**. Programa de pós-graduação em sustentabilidade de ecossistemas costeiros e marinhos (Ecologia) da Universidade Santa Cecília. 57p, 2017.

AMARAL, A.C.Z. & NALLIN, S.A.H. **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. E-Book, UNICAMP, Campinas, 573p. 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000812694>> Acessado em: 15/03/2019.

AMORIM, E.; RAMOS, S.; ELLIOTT, M.; FRANCO, A. & BORDALO, A.A. Habitat loss and gain: Influence on habitat attractiveness for estuarine fish communities. **Estuarine, coastal and shelf science**, 197: 244-257, 2017.

AMIR, S.A.; SIDDIQUI, P.J.A. & MASROOR, R. Finfish diversity and seasonal abundance in the largest arid mangrove forest of the Indus Delta, Northern Arabian Sea. **Marine Biodiversity**, 48(3): 1369-1380, 2016.

ANDERSEN, J.H.; AL-HAMDANI, Z.; HARVEY, E.T.; KALLENBACH, E.; MURRAY, C. & STOCK, A. Relative impacts of multiple human stressors in estuaries and coastal waters in the North Sea–Baltic Sea transition zone. **Science of the Total Environment**, 704: 135316, 2020.

ANDRADE-TUBINO, M.F.; RIBEIRO, A.L. & VIANNA, M. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. **Oecologia Brasiliensis**, 12: 640–661, 2008.

ANTUNES, A. **Impactos de enchente, dragagem de aprofundamento e dinâmica estuarina sobre a ictiofauna no estuário do rio Itajaí-Açu, SC, Brasil**. 2010. Dissertação em Ciência e Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências da Terra e do Mar da Universidade do Vale do Itajaí. 88p, 2010.

APITZ, S.E.; ELLIOTT, M.; FOUNTAIN, M. & GALLOWAY, T.S. European environmental management: moving to an ecosystem approach. **Integrated Environmental Assessment and Management**, 2: 80–85, 2006.

APPLEBY, J. & SCARRATT, D.J. Physical effects of suspended solidson marine and estuarine fish and shellfish with special reference toocean dumping: A literature review. **Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences**, 1: 1681-1687, 1989.

ARAÚJO, C.C.V. **Estrutura, dinâmica espacial e sazonal da ictiofauna de áreas entremarés da Baía Da Babitonga, Santa Catarina**. 2009. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná. 84p, 2009.

ARAÚJO, F.G.; FICHBERG, I.; PINTO, B.C.T. & PEIXOTO, M.G. A preliminary index of biotic integrity for monitoring the condition of the Rio Paraíba do Sul, southeast Brazil. **Environmental management**, 32(4): 516-526, 2003.

ARAÚJO, F.G.; RODRIGUES, F.L.; TEIXEIRA-NEVES, T.P.; VIEIRA, J.P.; AZEVEDO, M.C.; GUEDES, A.P.P.; GARCIA, A.M. & PESSANHA, A.L.M. Regional patterns in species richness and taxonomic diversity of the nearshore fish community in the Brazilian coast. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 208: 9-22, 2018.

ARAÚJO, M.E. & ALBUQUERQUE FILHO, A. C. Biologia das principais espécies de peixes ornamentais marinhos do brasil: uma revisão bibliográfica e documental. Artigo de revisão. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, 13(1): 109-158, 2005.

ARNDT, E.; MARCHETTI, M.P. & SCHEMBRI, P.J. Ecological impact of alien marine fishes: insights from freshwater systems based on a comparative review. **Hydrobiologia**, 817(1): 457-474, 2018.

ASSIS, D.A.S.D.; NOBRE, D.M.; FREITAS, M.C.; MORAES, L.E. & SANTOS, A.C.D.A. Reproductive biology of the protandric hermaphrodite fat snook *Centropomus parallelus* Poey 1860 in a tropical estuary, northeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 54(3): 225-235, 2019.

ATTRILL, M.J.; RUNDLE, S.D. & THOMAS, R.M. The influence of drought-induced low freshwater flow on an upper-estuarine macroinvertebrate community. **Water Research**, 30(2): 261–268, 1996.

AZEVEDO, J.S.; BRAGA, E.S.; ASSIS, H.S. & RIBEIRO, C.O. Biochemical changes in the liver and gill of *Cathorops spixii* collected seasonally in two Brazilian estuaries under varying influences of anthropogenic activities. **Ecotoxicology and environmental safety**, 96: 220-230, 2013.

AZEVEDO, J.S.; BRAGA, E.S.; FAVARO, D.T.; PERRETTI, A.R.; REZENDE, C.E. & SOUZA, C.M.M. Total mercury in sediments and in Brazilian Ariidae catfish from two estuaries under different anthropogenic influence. **Marine pollution bulletin**, 62(12): 2724-2731, 2011.

AZEVEDO, J.S.; SERAFIM, A.; BRAGA, E.S.; FÁVARO, D.I. & BEBIANNO, M.J. Biomarkers of exposure to metal contamination and lipid peroxidation in the benthic fish *Cathorops spixii* from two estuaries in South America, Brazil. **Ecotoxicology**, 18(8): 1001-1010, 2009.

AZEVEDO, J.S.; LOPES, B.; KATSUMITI, A.; BRAGA, E.S.; ROCHE, H.; RIBEIRO, C.A.O. & BEBIANNO, M.J. Evidence of contamination by oil and oil products in the Santos-São Vicente estuary, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60(2): 117-126, 2012a.

AZEVEDO, J.S.; SARKIS, J.E.S.; HORTELLANI, M.A. & LADLE, R.J. Are Catfish (Ariidae) Effective Bioindicators for Pb, Cd, Hg, Cu and Zn? **Water, Air, & Soil Pollution**, 223(7): 3911-3922, 2012b.

AZEVEDO, J.S.; SARKIS, J.E.D.S.; OLIVEIRA, T.A. & ULRICH, J.C. Tissue-specific mercury concentrations in two catfish species from the Brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60(2): 209-217, 2012c.

AZEVEDO, J.S.; HORTELLANI, M.A. & SARKIS, J.E.D.S. Accumulation and distribution of metals in the tissues of two catfish species from Cananéia and Santos-São Vicente estuaries. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60(4): 463-472, 2012d.

AZEVEDO, J.S.; BRAGA, E.D.S. & RIBEIRO, C.A.O. Nuclear abnormalities in erythrocytes and morphometric indexes in the catfish *Cathorops spixii* (Ariidae) from different sites on the southeastern Brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60(3): 323-330, 2012e.

BARBANTI, B.; CAIRES, R. & MARCENIUK, A.P. A ictiofauna do Canal de Bertiooga, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, 13(1): 276-291, 2013.

BAMBER, R.N. & HENDERSON, P.A. Pre-adaptive plasticity in atherinids and the estuarine seat of teleost evolution. **Journal of Fish Biology**, 33: 17-23, 1988.

BAPTISTA, J.; MARTINHO, F.; DOLBETH, M.; VIEGAS, I.; CABRAL, H. & PARDAL, M. Effects of freshwater flow on the fish assemblage of the Mondego estuary (Portugal): comparison between drought and non-drought years. **Marine and Freshwater Research**, 61(4): 490-501, 2010.

BARLETTA, M. Seasonal changes of density, biomass and species composition of fishes in different habitats of the Caeté estuary (North Brazilian coast – east Amazon). **Zentrum für Marine Tropenökologie**, Contribution 7, Bremen, 115p, 1999.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U. & HUBOLD, G. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series**, 256: 217-228, 2003.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U. & HUBOLD, G. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **J. Fish Biol.**, (66): 45-72, 2005.

BARLETTA, M.; CYSNEIROS, F.J.A. & LIMA, A.R.A. Effects of dredging operations on the demersal fish fauna of a South American tropical–subtropical transition estuary. **Journal of fish biology**, 89(1): 890-920, 2016.

BARLETTA, M.; JAUREGIZAR, A.J.; BAIGUN, C.; FONTOURA, N.F.; AGOSTINHO, A. A.; ALMEIDA-VAL, V.M.F.; VAL, A.L.; TORRES, R.A.; JIMENES-SEGURA, L.F.; GIARRIZZO, T.; FABRÉ, N.N.; BATISTA, V.S.; LASSO, C.; TAPHORN, D.C.; COSTA, M.F.; CHAVES, P.T.; VIEIRA, J.P. & CORRÊA, M.F.M. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal of Fish Biology**, 76(9): 2118–2176, 2010.

BARLETTA, M. & LIMA, A.R.A. Fish Ecology and Anthropogenic Impacts in South American Estuaries: Setting Priorities for Ecosystem Conservation. **Frontiers in Marine Science**, 6(237): 1-29, 2019.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. **Journal of Fish Biology**, 61: 33–51, 2002.

BARRELLA, W.; CACHOLA, N.; RAMIRES, M. & ROTUNDO, M.M. Aspectos biológicos e socioeconômicos da pesca esportiva no "Deck do Pescador" de Santos (SP, Brasil). **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, 20(1): 61-68, 2016.

BARROS, L.C.; ALVES, P.M.F.; SILVA, N.J.R. & HENRIQUES, M.B. Cadeia produtiva do camarão branco utilizado como isca viva na pesca amadora da baixada santista, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, 44(6): 23-35, 2014.

BAY, L.; JONES, G. & McCORMICK, M. Habitat selection and aggression as determinants of spatial segregation among damselfish on a coral reef. **Coral Reefs**, 20: 289-298, 2001.

BECKER, A.; WHITFIELD, A.K.; COWLEY, P.D.; JÄRNEGREN, J. & NÆSJE, T.F. Potential effects of artificial light associated with anthropogenic infrastructure on the abundance and foraging behaviour of estuary-associated fishes. **Journal of Applied Ecology**, 50(1): 43-50, 2013.

BELLWOOD, D.R.; STREIT, R.P.; BRANDL, S.J. & TEBBETT, S.B. The meaning of the term 'function' in ecology: A coral reef perspective. **Functional Ecology**, 33: 948– 961, 2019.

BERKSTRÖM, C.; GULLSTRÖM, M.; LINDBORG, R.; MWANDYA, A.W.; YAHYA, S.A.S.; KAUTSKY, N. & NYSTRÖM, M. Exploring 'knowns' and 'un-knowns' in tropical seascape connectivity with insights from East African coral reefs. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 107: 1–21, 2012.

BERLUSS, C.G. **Pesca recreativa no complexo baía-estuário de Santos-São Vicente (SP, Brasil)**. Programa de pós-graduação em aquicultura e pesca do Instituto de Pesca do estado de São Paulo. 50p, 2014.

BERTOZZI, C.R. **Análise da pesca artesanal na região de Praia grande (SP), no período 1999 – 2001**. Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em Ciências (Oceanografia Biológica) do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 226p, 2002.

BETTI, F.; BAVESTRELLO, G.; BO, M.; RAVANETTI, G.; ENRICHETTI, F.; COPPARI, M.; CAPPANERA, V.; VENTURINI, S. & CATTANEO-VIETTI, R. Evidences of fishing impact on the coastal gorgonian forests inside the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea). **Ocean & Coastal Management**, 187: 105105, 2020.

BLABER, S.J.M. **Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation**. Fish and Aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 372pp. 2000.

BLABER, S.J.M. 'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, 61(A): 1–20, 2002.

BLABER, S.J.M. & BARLETTA, M. A review of estuarine fish research in South America: what has been achieved and what is the future for sustainability and conservation? **Journal of Fish Biology**, 89: 537–568, 2016.

BLABER, S.J.M. & BLABER, T.G. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **J. Fish Biol.** 17: 143–162, 1980.

BLABER, S.J.M.; BREWER, D.T. & SALINI, J.P. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 40: 177-193, 1995.

BLACKBURN, T.M. & GASTON, K.J. **Macroecology: concepts and consequences: 43rd symposium of the British Ecological Society**. Cambridge University Press, Cambridge. 422p, 2003.

BLAND, L.M.; COLLEN, B.; ORME, C.D.L. & BIELBY, J. Predicting the conservation status of data-deficient species. **Conservation Biology**, 29: 250-259, 2015.

BOLZAN, M.S.; ANDRADES, R.; SPACH, H.L. & HOSTIM-SILVA, M. The influence of selected environmental parameters and habitat mosaics on fish assemblages in a South American estuary. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 99(1): 249-257, 2018.

BORNMAN, E.; STRYDOM, N. A. & WOOLDRIDGE, T.H. Predator-prey interactions associated with larval *Gilchristella aestuaria* (family Clupeidae) in mangrove and non-mangrove estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 228: 106391, 2019.

BOUCEK, R.E.; LEONE, E.; BICKFORD, J.; WALTERS-BURNSSED, S. & LOWERRE-BARBIERI, S. More than just a spawning location: examining fine scale space use of two estuarine fish species at a spawning aggregation site. **Frontiers in Marine Science**, 4(355): 1-12, 2017.

BOX, G.E. Non-normality and tests on variances. **Biometrika**, 40(3/4), 318-335, 1953.

BRAGA, C.C. **A importância do estuário de Santos para as espécies de peixes e crustáceos**. Dissertação de mestrado do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. 58p, 2013.

BRAGA, E.S. & NIENCHESKI, L.F.H. Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). *In*: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & MARUREIRA, L.S.P. (eds). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste-Sul do Brasil**. Edusp. São Paulo, 2006. p.161-218.

BRAGA, R.R.; BORNATOWSKI, H. & VITULE, J.R.S. Feeding ecology of fishes: an overview of worldwide publications. **Rev. Fish Biol. Fish.**, 22(4): 915–929, 2012.

BRANDÃO, M.V.M.; MORELL, M.G.G. SANTOS, A.R. **Baixada Santista: transformações na ordem urbana**. Letra Capital: Observatório das Metrópoles, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro. 429p, 2015.

BRANDINI, F.P. & THAMM, C.A.C. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na baía de Paranaguá. **Nerítica**, 8: 55–72, 1994.

BRAVO-OLIVAS, M.L. & CHÁVEZ-DAGOSTINO, R.M. Sustainable Fishing? Ecological Footprint Analysis of an Artisanal Fishing Organization. **The Open Environmental Research Journal**, 13(1): 1-10, 2020.

BRANDINI, F.P.; THAMM, C.A. & VENTURA, I. Ecological studies in the bay of Paranaguá. III- Seasonal and spatial variation of nutrients and chlorophyll-a. **Nerítica**, 3(1): 1-30, 1988.

BREEN, M.; GRAHAM, N.; POL, M.; HE, P.; REID, D. & SUURONEN, P. Selective fishing and balanced harvesting. **Fisheries Research**, 184: 2-8, 2016.

BREINE, J.; MAES, J.; QUATAERT, P.; VAN DEN BERGH, E.; SIMOENS, I.; VAN THUYNE, G. & BELPAIRE, C. A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). **Hydrobiologia**, 575: 141–159, 2007.

BRITO, D. Overcoming the Linnean shortfall: data deficiency and biological survey priorities. **Basic and Applied Ecology**, 11(8): 709-713, 2010.

BROADHURST, M.K. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, 10(1): 27-60, 2000.

BROADHURST, M.K. & STERLING, D.J. Influence of top-panel orientation (lead-ahead) on targeted and incidental catches in a penaeid trawl. **Fisheries Research**, 228: 105562, 2020.

BROOK, T.W.; GILBY, B.L.; OLDS, A.D.; CONNOLLY, R.M.; HENDERSON, C.J. & SCHLACHER, T.A. The effects of shoreline armouring on estuarine fish are contingent upon the broader urbanisation context. **Marine Ecology Progress Series**, 605: 195-206, 2018.

BROWN, H.K.; PRICE, B.; LEE, L.; BAKER JR, M.S. & MIRABILIO, S.E. Simple gear modifications for achieving greater than 40% bycatch reduction in an estuarine shrimp trawl fishery. **Fishery Bulletin**, 117(4): 372-386, 2019.

BURNSSED, S.W.; LOWERRE-BARBIERI, S.; BICKFORD, J. & LEONE, E.H. Recruitment and movement ecology of red drum *Sciaenops ocellatus* differs by natal estuary. **Marine Ecology Progress Series**, 633: 181-196, 2020.

BURUAEM, L.M.; CASTRO, I.B.; HORTELLANI, M.A.; TANIGUCHI, S.; FILLMANN, G.; SASAKI, S.T.; PETTI, M.A.V.; SARKIS, J.E.S.; BÍCEGO, M.C.; MARANHO, L.A.; DAVANSO, M.B.; NONATO, E.F.; CESAR, A.; COSTA-LOTUFO, L.V. & ABESSA, D.M.S. Integrated quality assessment of sediments from harbour areas in Santos-São Vicente Estuarine System, Southern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 130, 179-189, 2013.

CÁCERES, I.; IBARRA-GARCÍA, E.C.; ORTIZ, M.; AYÓN-PARENTE, M. & RODRÍGUEZ-ZARAGOZA, F.A. Effect of fisheries and benthic habitat on the ecological and functional diversity of fish at the Cayos Cochinos coral reefs (Honduras). **Marine Biodiversity**, 50(1): 9, 2020.

CADDY, J.F. Management of shrimp fisheries. *In: Fish Bycatch – Bonus from the Sea: Report of a Technical Consultation on Shrimp By-catch Utilization held in Georgetown, Guyana, 27–30 October 1981, IDRC, Ottawa, (IDRC-198e). 1982, p.120–124.*

CAETANO, I.S. **Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebentação da Baía de Santos/SP**. Dissertação de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília, Santos, 77p, 2016.

CAIRES, R.A. Biogeografia dos peixes marinhos do Atlântico Sul Ocidental: padrões e processos. **Arquivos de Zoologia**, 45(esp): 5-24, 2014.

CAIRES, R.A.; PICHLER, H.A.; SPACH, H.L. & IGNÁCIO, J.M. *Opsanus brasiliensis* (Rotundo, Spinelli and Zavalla-Camin, 2005) (Teleostei: Batrachoidiformes: Batrachoididae), a junior synonym of *Opsanus beta* (Goode and Bean, 1880), with notes on its occurrence in the Brazilian coast. **Biota Neotropica**, 7: 136–139, 2007.

CAMPBELL, M.J.; TONKS, M.L.; MILLER, M.; BREWER, D.T.; COURTNEY, A.J. & SIMPFENDORFER, C.A. Factors affecting elasmobranch escape from turtle excluder devices (TEDs) in a tropical penaeid-trawl fishery. **Fisheries Research**, 224: 105456, 2020.

CARDOSO, C.M.; MALUF, A.; MORENO, B.B.; NOBRE, C.R.; MARANHO, L.A.; HANDAN, B.A.; ABESSA, D.M.S.; PEREIRA, C.D.S. & RIBEIRO, D.A. Common snook juveniles, *Centropomus undecimalis*, as biomonitor organisms to evaluate cytogenotoxicity effects of surface estuarine water from Southern Brazil. **Marine pollution bulletin**, 149: 110513, 2019.

CARDOSO, I.; FRANÇA, S.; PAIS, M.P.; HENRIQUES, S.; FONSECA, L.C. & CABRAL, H.N. Fish assemblages of small estuaries of the Portuguese coast: a functional approach. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 93(1): 40-46, 2011.

CARMINATTO, A.A. **Complexidade do Hábitat, caracterização e diversidade de peixes recifais da Ilha das Palmas e da Ilha do Mato (Guarujá/SP)**. Dissertação de mestrado em ecologia da Universidade Santa Cecília. 74p, 2018.

CARMINATTO, A.A.; ROTUNDO, M.M.; BUTTURI-GOMES, D.; BARRELLA, W. & JUNIOR, M.P. Effects of habitat complexity and temporal variation in rocky reef fish communities in the Santos estuary (SP), Brazil. **Ecological Indicators**, 108: 105728, 2020.

CARMO, C.A.; ABESSA, D.M.S. & MACHADO-NETO, J.G. Metais em águas, sedimentos e peixes coletados no estuário de São Vicente-SP, Brasil. **O mundo da Saúde**, 35(1): 64-70, 2011.

CARMO, C.A.; ABESSA, D.M.S. & MACHADO-NETO, J.G. Metals in muscles of mullet (*Mugil curema*) from a contaminated estuary: evidences of potential risks to public health. **Natural Resources**, 2(2): 81-94, 2012.

CARNEIRO, M.H. **Diagnóstico dos recursos pesqueiros marinhos, *Cynoscion jamaicensis*, *Macrodon ancylodon* e *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae), da região sudeste-sul do Brasil entre as latitudes 23° e 28°40 S**. Tese do programa de pós-graduação em ecologia e recursos naturais do centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos. 120p, 2007.

CARPENTER, K.E. **FAO species identification sheets for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Atlantic (fishing area 31)**. Roma: FAO, V. 1-3, 2002.

CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da costa brasileira**. 3ª Edição, São Paulo: Ed. Melro. 320p., 1999.

CARVALHO-FILHO, A.; SANTOS, S. & SAMPAIO, I. *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) (Perciformes: Sciaenidae), a valid species from the southwestern Atlantic, with comments on its conservation. **Zootaxa**, 2519(1): 48-58, 2010.

CASTILLO-RIVERA, M.; ORTIZ-BURGOS, S. & ZARATE-HERNANDEZ, R. Temporal changes in species richness and fish composition in a submerged vegetation habitat in Veracruz, Mexico. **Acta Ichthyologica et Piscatoria**, 47(1): 23-32, 2017.

CASTRO, B.M. Oceanografia Física. *In*: PIRES VANIN, A.M.S. **Projeto ECOSAN: A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da Plataforma adjacente**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 44p, 2008.

CASTRO, B.M.; LORENZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A. & MIRANDA, L.B. Estrutura termohalina e circulação na região entre o cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). *In*: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & MARUREIRA, L.S.P. (eds). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste-Sul do Brasil**. Edusp, São Paulo. 2006, p.11 -120.

CASTRO, B.M.; MIRANDA, L.B.; SILVA, L.S.; FONTES, R.F.C.; PEREIRA, A.F. & COELHO, A.L. Processos Físicos: Hidrografia, Circulação e Transporte. *In*: PIRES-VANIN, A.M.S. (Ed). **Oceanografia de um ecossistema subtropical – Plataforma de São Sebastião, SP** Edusp, São Paulo. 2008, p.59-121.

CASTRO, L.A.B. & PETRERE JR., M. Estrutura populacional e mortalidade de *Micropogonias furnieri*, *Macrodon ancylodon* e *Cynoscion jamaicensis*, no sudeste do Brasil, de 1982 a 1996. **Boletim do Instituto de Pesca**, 27 (1): 61 - 76, 2001.

CASTRO, R.M.C. & MENEZES, N.A. Estudo Diagnóstico de Diversidade de Peixes do Estado de São Paulo. *In*: JOLY, C.A. & BICUDO, C.E.M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Vertebrados**. FAPESP. São Paulo. 1998, p.1-13.

CATELANI, P.A.; PETRY, A.C.; DI DARIO, F.; SANTOS, V.L.M. & MINCARONE, M.M. Fish composition (Teleostei) of the estuarine region of the Macaé River, southeastern Brazil. **Check List**, 10(4): 927-935, 2014.

CERGOLE, M.C. **Aspectos sobre a biologia de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Pisces, Mugilidae) no estuário de São Vicente, SP**. Dissertação de mestrado junto ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 272p, 1986.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J.M.; ROBAINA, G. & RODRIGUEZ, B. **Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 513p, 1992.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo). **Poluição das águas no estuário e Baía de Santos**. São Paulo. Relatório técnico, 71p. 1978.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo). **Metais pesados na Baía de Santos e estuários de Santos e São Vicente**. São Paulo. Relatório técnico, 143p, 1981.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo). **Sistema estuarino de Santos e São Vicente**. São Paulo. Relatório técnico, 183p, 2001.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo). **Relatório de monitoramento de emissários submarinos**. São Paulo. Relatório técnico. 106p, 2007.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo). **Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo. Relatório técnico, 294p, 2008.

CHAO, A. Non-parametric estimation of number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics**, 11: 265-270, 1984.

CHAO, L.H.; PEREIRA, L.E. & VIEIRA, J.P. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. *In*: YANEZ-ARANCIBIA, A. **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. Mexico: UNAM Press. 1985, p. 429-450.

CHOWDHURY, M.S.N.; HOSSAIN, M.S.; DAS, N.G. & BARUA, P. Environmental variables and fisheries diversity of the Naaf River Estuary, Bangladesh. **Journal of Coastal Conservation**, 15: 163–180, 2010.

CICERO, L.H. **Avaliação das alterações da série vermelha do sangue de *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) em distintas condições ambientais**. Dissertação de mestrado em sustentabilidade de ecossistemas costeiros e marinhos da Universidade Santa Cecília. 43p, 2015.

CICERO, L.H.; SOUZA, U.P.; ROTUNDO, M.M.; PEREIRA, C.D.S. & SADAUSKAS-HENRIQUE, H. Biometric and hematological indices of *Mugil curema* inhabiting two Neotropical estuaries. **Regional Studies in Marine Science**, 101377, 2020.

CLARIDGE, P.N.; POTTER, I.C. & HARDISTY, M.W. Seasonal changes in movements, abundance, size composition and diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 66(01): 229-258, 1986.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. **Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation**. 2^a ed. PRIMER-E Ltd. Plymouth, UK: 203 p, 2001.

CLOERN, J.E. & JASSBY, A.D. Patterns and scales of phytoplankton variability in estuarine–coastal ecosystems. **Estuaries and coasts**, 33(2): 230-241, 2010.

COATES, S.; WAUGH, A.; ANWAR, A. & ROBSON, M. Efficacy of a multimetric fish index as an analysis tool for the transitional fish component of the Water Framework Directive. **Marine Pollution Bulletin**, 55: 225–240, 2007.

COSTA, C.R.; COSTA, M.F.; DANTAS, D.V. & BARLETTA, M. Interannual and seasonal variations in estuarine water quality. **Frontiers in Marine Science**, 5: 301, 2018.

COELHO, J.A.P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E.S. & PIETROJR, O. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litotal do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, 13(2): 51-61, 1996).

COHEN, F.P.A.; VALENTI, W.C. & CALADO, R. Traceability issues in the trade of marine ornamental species. **Reviews in Fisheries Science**, 21: 98–111, 2013.

COLE, R.V. & HELSER, T.E. Effect of three bycatch reduction devices on diamondback terrapin *Malaclemys terrapin* capture and blue crab *Callinectes sapidus* harvest in Delaware Bay. **North American Journal of Fisheries Management**, 21(4): 825-833, 2001.

COLLETTE, B.B. Batrachoididae. *In*: CARPENTER, K.E. **The Living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol 2: Bony Fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)**. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication, n. 5. 2002, p. 1026-1042.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União nº 053, de 18/03/2005 (Brasília), 58–63, 2005.

CONTENTE, R.F.; BRENHA-NUNES, M.R.; SILIPRANDI, C.C.; LAMAS, R.A. & CONVERSANI, V.R.M. Occurrence of the non-indigenous *Omobranchus punctatus* (Blenniidae) on the São Paulo coast, South-Eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, 8: e73, 2015.

CONTENTE, R.F.; STEFANONI, M.F. & SPACH, H.L. Fish assemblage structure in an estuary of the Atlantic Forest biodiversity hotspot (southern Brazil). **Ichthyological Research**, 58(1): 38-50, 2011.

COOKE, S.J. & COWX, I.G. Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. **Biological Conservation**, 128: 93-108, 2006.

CORDEIRO, I.A.; FEITOSA, F.A.D.N.; MONTES, M.D.J.F.; OTSUKA, A.Y. & SILVA, A. C. Environmental conditions of the Suape estuarine-port complex area (Pernambuco, Brazil): phytoplankton biomass and hydrological parameters. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 99(2): 291-301, 2019.

CORTEZ, F.S.; SOUZA, L.S.; GUIMARÃES, L.L.; ALMEIDA, J.E.; PUSCEDDU, F.H.; MARANHO, L.A.; MOTA, L.G.; NOBRE, C.R.; MORENO, B.B.; ABESSA, D.M.S.; CESAR, A.; SANTOS, A.R. & PEREIRA, C.D.S. Ecotoxicological effects of losartan on the brown mussel *Perna perna* and its occurrence in seawater from Santos Bay (Brazil). **Science of the Total Environment**, 637, 1363-1371, 2018.

COWLEY, P.D. & WHITFIELD, A.K. Biomass and production estimates of a fish community in a small South African estuary. **Journal of Fish Biology**, 61: 74-89, 2002.

CUNHA, I.A.D. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. **RAP**, 40(6): 1019-1040, 2006.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Vozes, EDUSP. 472p, 1983.

- DAL NEGRO, T. **Avaliando a pesca amadora costeira no sudeste do Brasil**. Programa de pós-graduação em aquicultura e pesca do Instituto de Pesca do estado de São Paulo. 52p. 2018.
- DAVIS, A.M.; UNMACK, P.J.; PUSEY, B.J.; PEARSON, R.G. & MORGAN, D.L. Effects of an adaptive zone shift on morphological and ecological diversification in terapontid fishes. **Evolutionary ecology**, 28(2): 205-227, 2014.
- DAY JR, J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology**. John Wiley and Sons. 558p, 1989.
- DIAS, J.F.; FERNANDEZ, W.S. & SCHMIDT, T.C. Length-weight relationship of 73 fish species caught in the southeastern inner continental shelf region of Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, 42(1): 127-136, 2014.
- DIAS, J.F.; PERES-RIOS, E.; CHAVES, P.D.T.D.C. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**, 58(1): 55-69, 1998.
- DIAS, J.F.; ROCHA, M.L.F.D.; SCHMIDT, T.C.D.S.; VILLAMARIN, B.C. & MORAIS, D.B. Ichthyofauna as an environmental quality indicator of the Bertioga Channel, São Paulo (Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, 65(1): 29-43, 2017.
- DIAZ, S. & CABIDO, M. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **Trends in Ecology and Evolution**, 16(8): 646–655, 2001.
- DUARTE, D.L.; BROADHURST, M.K. & DUMONT, L.F. Challenges in adopting turtle excluder devices (TEDs) in Brazilian penaeid-trawl fisheries. **Marine Policy**, 99: 374-381, 2019.
- DYER, K.R. **Estuaries, a Physical Introduction**, 2nd edn. John Wiley, London, 195p, 1997.
- DWIVEDI, A. K. Morphometric variations between seasonal migrants of anadromous shad *Tenualosa ilisha* (Hamilton, 1822) from Hooghly Estuary, India. **Marine and Freshwater Research**, 70(10): 1427-1435, 2019.
- EIGHANI, M. & PAIGHAMBARI, S.Y. Performance of Bycatch Reduction Devices in the Small-Scale Shrimp Trawl Fishery of the Persian Gulf. **Thalassas: An International Journal of Marine Sciences**, 35(1): 229-238, 2019.
- ELLIOTT, M. & DEWAILLY, F. The structure and components of European estuarine fish assemblages. **Neth. J. Aquat. Ecol.** 29: 397–417, 1995.
- ELLIOTT, M. & MCLUSKY, D.S. The need of definitions in understanding estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 55: 815-827, 2002.

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

ELLIOTT, M.; WHITFIELD, A.K.; POTTER, I.C.; BLABER, S.J.M.; CYRUS, D.P.; NORDIE, F.G. & HARRISON, T.D. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. **Fish and Fisheries**, 8: 241–268, 2007.

ENRICHETTI, F.; BAVA, S.; BAVESTRELLO, G.; BETTI, F.; LANTERI, L. & BO, M. Artisanal fishing impact on deep coralligenous animal forests: a Mediterranean case study of marine vulnerability. **Ocean & coastal management**, 177: 112-126, 2019.

ERFTEMEIJER, P.L. & LEWIS III, R.R.R. Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review. **Marine Pollution Bulletin**, 52(12): 1553-1572, 2006.

ESCHMEYER, W.N.; FRICKE, R. & VAN DER LAAN, R. **Catalog of fishes: genera, species, references**. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version. Acesso em: 12/01/2019.

EZCURRA, E.; BARRIOS, E.; EZCURRA, P.; EZCURRA, A.; VANDERPLANK, S.; VIDAL, O.; VILLANUEVA-ALMANZA, L. & ABURTO-OROPEZA, O. A natural experiment reveals the impact of hydroelectric dams on the estuaries of tropical rivers. **Science advances**, 5(3): eaau9875, 2019.

FAGUNDES, L.; MACHADO, I.C.; BASTOS, G.; MUCINHATO, C.M.D.; TUTUI, S.; SOUZA, M. & TOMÁS, A.R.G. aspectos socioeconômicos e produtivos dos pescadores da baixada santista que atuam nas áreas possivelmente impactadas pela dragagem de aprofundamento do canal do porto de Santos-SP e na área de deposição de material dragado. **Sér. Relat. Téc.**, 52: 1-27, 2013.

FAGUNDES, L.; SOUZA, M.; TOMÁS, A.R.G.; BASTOS, G. & TUTUI, S. Aspectos produtivos da pesca extrativa na Vila dos Pescadores, Cubatão, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, 42(6): 23-32, 2012.

FAGUNDES, L.; TOMÁS, A.R.G.; CASARINI, L.M.; BUENO, E.F.; LOPES, G.M.; MACHADO, D.D.A.L.; ROSA, R.A.; BRAGA, A.C.A.; CAMARGO, F.B.F.; OBERG, I.M.F. & PELLEGRINI, S.D.O.P. A pesca de arrasto-de-praia na Ilha de São Vicente, São Paulo, Brasil. **Série Relatórios Técnicos**, São Paulo, 29, 1-45, 2007.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Code of Conduct for Responsible Fisheries**, FAO. 41p, 1995.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Technical Guidelines for Responsible Fisheries: Recreational Fisheries**. FAO, 176p, 2012.

FERNANDEZ, W.S. **Dinâmica populacional, análise das concentrações de metais e utilização de biomarcadores em *Mugil curema* Valenciennes, 1836 do estuário de Santos e do sistema costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil.** Tese de doutorado junto ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 237p, 2011.

FERNANDEZ, W.S. & DIAS, J.F. Aspects of the reproduction of *Mugil curema* Valenciennes, 1836 in two coastal systems in southeastern Brazil. **Tropical Zoology**, 26(1), 15-32, 2013.

FERNANDEZ, W.S.; DIAS, J.F.; BOUFLEUR, L.A.; AMARAL, L. & YONEAMA, M.L. Bioaccumulation of trace elements in hepatic and renal tissues of the white mullet *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Actinopterygii, Mugilidae) in two coastal systems in southeastern Brazil. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms**, 318: 94-98, 2014.

FERRARI M.C.O.; LYSAK K.R. & CHIVERS D.P. Turbidity as an ecological constraint on learned predator recognition and generalization in a prey fish. **Animal Behaviour**, 79: 515–519, 2010.

FEYRER, F.; CLOERN, J.E.; BROWN, L.R.; FISH, M.A.; HIEB, K.A. & BAXTER, R.D. Estuarine fish communities respond to climate variability over both river and ocean basins. **Global change biology**, 21(10): 3608-3619, 2015.

FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Introdução, cações, raias e quimeras.** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p, 1977.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil.2 Teleostei (1).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 110p, 1978.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.3 Teleostei (2).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 90p, 1980.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.6 Teleostei (5).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 116p, 2000.

FISCHER, J.; PAUKERT, C. & DANIELS, M. Fish community response to habitat alteration: impacts of sand dredging in the Kansas River. **Transactions of the American Fisheries Society**, 141(6): 1532-1544, 2012.

FISCHER, L.G; PEREIRA, L.E.D. & VIEIRA, J.P. **Peixes estuarinos e costeiros: Série Biodiversidade do Atlântico Sudoeste 01.** Rio Grande: Editora Coscientia. 127p, 2004.

FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes.** Western Central Atlantic (fishing area 31) Roma: FAO, V. 1-7, 1978.

FLOETER, S.R.; BEHRENS, M.D.; FERREIRA, C.E.L.; PADDACK, M.J. & HORN, M.H. Geographical gradients of marine herbivorous fishes: patterns and processes. **Marine Biology**, 147(6): 1435-1447, 2005.

FLOETER, S.R.; HALPERN, B.S. & FERREIRA, C.E.L. Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes. **Biological Conservation**, 128: 391-402, 2006.

FLOETER, S.R.; KROHLING, W.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, C.E.L. & ZALMON, I.R. Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover. **Environmental Biology of Fishes**, 78: 147-160, 2007.

FLOETER, S.R.; ROCHA, L.A.; ROBERTSON, D.R.; JOYEUX, J.C.; SMITH-VANIZ, W.F.; WIRTZ, P.; EDWARDS, A.J.; BARREIROS, J.P.; FERREIRA, C.E.L.; GASPARINI, J.L.; BRITO, A. FALCÓN, J.M.; BOWEN, B.W. & BERNARDI, G. Atlantic reef fish biogeography and evolution. **J. Biogeogr.** 35:22-47, 2008.

FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARÍAS, F.; RAMÍREZ-FLORES, O.; AMEZCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCIBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR, J.W. Mangrove ecology, aquatic primary productivity, and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). **Estuaries** 13(2): 219-230, 1990.

FLUKER, B.L.; PEZOLD, F. & MINTON, R.L. Molecular and morphological divergence in the inland silverside (*Menidia beryllina*) along a freshwater-estuarine interface. **Environmental biology of fishes**, 91(3): 311-325, 2011.

FORTUNATO, J.M.; HYPOLITO, R.; MOURA, C.L. & NASCIMENTO, S.C. Caracterização da contaminação por metais pesados em área de mangüezal, município de Santos (SP). **Revista do Instituto Geológico**, 33(1): 57-69, 2012.

FRANCINI-FILHO, R.B. & MOURA, R.L. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems** 18: 1166-1179, 2008.

FRANCO, A.; FRANZOI, P.; MALAVASI, S.; RICCATO, F.; TORRICELLI, P. & MAINARDI, D. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 66: 67-83, 2006.

FRANCO, A.; FRANZOI, P. & TORRICELLI, P. Structure and functioning of Mediterranean lagoon fish assemblages: A key for the identification of water body types. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 79(3): 549–558, 2008.

FREIRE, K.M.F. Recreational fisheries of northeastern Brazil: inferences from data provided by anglers. **Fisheries assessment and management in data-limited situations**, 377-394, 2005.

FREIRE, K.M.F. Unregulated catches from recreational fisheries off northeastern Brazil. **Atlântica**, 32(1): 87-93, 2010.

FREIRE, K.M.F.; MACHADO, M.L. & CREPALDI, D. Overview of Inland Recreational Fisheries in Brazil. **Fisheries**, 37(11): 484-494, 2012.

FREIRE, K.M.F.; TUBINO R.A.; MONTEIRO-NETO, C.; ANDRADE-TUBINO, M.F.; BELRUSS, C.G.; TOMAS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; CASTRO, P.M.G.; MARUYAMA, L.S.; CATELLA, C.A.; CREPALDI, D.V.; DANIEL, C.R.A.; MACHADO, M.L.; MENDONÇA, J. T.; MORO, P.S.; MOTTA, F.S.; RAMIRES, M.; SILVA, M.H.C. & VIEIRA, J.P. Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. **Fisheries Management and Ecology**, 23(3-4): 276-290, 2016.

FRIEDLANDER, A.M.; BROWN, E. & MONACO, M.E. Defining reef fish habitat utilization patterns in Hawaii: comparisons between marine protected areas and areas open to fishing. **Marine Ecology Progress Series**, 351: 221-233, 2007.

FRIEDLANDER, A.M. & PARRISH, J.D. Temporal dynamics of fish communities on an exposed shoreline in Hawaii. **Environmental Biology of Fishes**, 253: 1-18, 1998.

FROESE, R. & PAULY, D. **FishBase. World Wide Web electronic publication**. Disponível em: www.fishbase.org, version (10/2018). Acesso em: 12/01/2019.

FUKUMOTO, M.M.; MAHIQUES, M.M. & TESSLER, M.G. Bottom faciology and sediment transport in Santos Bay, Southeastern Brazil. **Journal of Coastal Research**, 39: 1737e1740 (Special Issue).

FÚLFARO, V.J. & PONÇANO, W. L. Sedimentação atual do estuário e baía de Santos: um modelo geológico aplicado a projetos de expansão da zona portuária. Rio de Janeiro: **Anais do I Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia**. 2: 67-87, 1976.

FURTADO, V.V.; BARCELLOS, R.L.; CONTI, L.A.; RODRIGUES, M. & MAHIQUES, M.M. Sedimentação *In*: PIRES-VANIN, A.M.S. **Oceanografia de um ecossistema subtropical: Plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo, EDUSP. 2008, p.141-182.

GADIG, O.B.F.; VASKE-JUNIOR, T. & ROSA, M.R. Ictiofauna *In*: Fundação Florestal do Estado de São Paulo, **Plano de Manejo do Parque Estadual Xixová-Japuí**. São Paulo, SMA. 487p, 2010.

GALLARDO. B.; CLAVERO, M.; SÁNCHEZ, M.I. & VILÀ, M. Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. **Global Change Biology**, 22(1): 151-163, 2016.

GAMA, L.M. **Ecologia Trófica da Ictiofauna da Zona de Arrebentação da Baía de Santos – SP**. Dissertação de mestrado do Programa de pós-graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinheiros da Universidade Santa Cecília. 55p, 2017.

GAMMANPILA, M.E.N.A.K.E.; AMARASINGHE, U.S. & WIJEYARATNE, M.J.S. Dietary guild structure in fish assemblages and trophic position of constituent species in brush parks of a tropical estuary. **Asian Fisheries Science**, 32: 8-18, 2019.

GARCIA, A.F.S. & PESSANHA, A.L.M. Temporal dynamics of tidal mudflat fish assemblages in north-eastern Brazil: short and medium-term variations. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 98(7): 1745-1755, 2017.

GARCIA, A.M.; WINEMILLER, K.O.; HOEINGHAUS, D.J.; CLAUDINO, M.C.; BASTOS, R.; CORREA, F.; HUCKEMBECK, S.; VIEIRA, J.P.; LOEBMANN, D.; ABREU, P. & DUCATTI, C. Hydrologic pulsing promotes spatial connectivity and food web subsidies in a subtropical coastal ecosystem. **Marine Ecology Progress Series**, 567: 17–28, 2017.

GARCIA, S.M.; KOLDING, J.; RICE, J.; ROCHET, M.J.; ZHOU, S.; ARIMOTO, T.; BEYER, J.E.; BORGES, L.; BUNDY, A.; DUNN, D.; FULTON, E.A.; HALL, M.; HEINO, M.; LAW, R.; MAKINO, M.; RIJNSDORP, A.D.; SIMARD, F. & SMITH, A.D.M. Reconsidering the consequences of selective fisheries. **Science**, 335(6072): 1045-1047, 2012.

GARLAND, H.G. & KIMBRO, D.L. Drought increases consumer pressure on oyster reefs in Florida, USA. **PLoS One**, 10(8): e0125095, 2015.

GARRISON, L.P. & LINK, J.S. Dietary guild structure of the fish community in the northeast United States continental shelf ecosystem. **Marine Ecological Progress Series**, 202: 231-240, 2000.

GARRONE-NETO, D.; SANTOS, R.S.; MARACINI, P.; CALTABELLOTTA, F.P. & GADIG, O.B.F. Strandings of the shortfin mako and the pelagic stingray on the coast of São Paulo state, southeastern Brazil: report of cases. **Bol. Inst. Pesca**, 39(2): 187-194, 2013.

GASALLA, M.D.L.A. & SOARES, L.S.H. Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica. **Boletim do Instituto de Pesca**, 27(2): 243-259, 2001.

GASPARINI, J.L.; FLOETER, S.R.; FERREIRA, C.E.L. & SAZIMA, I. Marine ornamental trade in Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 14: 2883-2899, 2005.

GAULIA, L.A. **Ictiofauna do entrono da Ilha dos Bagres, Alto estuário de Santos-São Vicente – SP, Brasil**. Dissertação de mestrado em auditoria ambiental da Universidade Santa Cecília. 84p, 2019.

GEFE, W.E.; AMORIM, L.F.C.; AMORIM, A.C.E & AMORIM, A.F. Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal na Região da Baixada Santista. *In*: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E SAÚDE, 2004, Santos, SP, **Núcleo de Pesquisas Ambientais da Baixada Santista. 1CD-ROM**.

GERHARDINGER, L.C.; FREITAS, M.O.; ANDRADE, Á.B. & RANGEL, C.A. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. **Biological Invasions**, 8(4): 941-946, 2006.

GIANNINI, R. **Distribuição temporal e espacial e aspectos bioecológicos da família Sciaenidae na Baía de Santos, SP, Brasil**. Dissertação de mestrado em oceanografia biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 203p, 1989.

GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. Sciaenidae fishes (Teleostei: Perciformes) from Baía de Santos (SP), Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 38(1): 69-86, 1990a.

GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. Aspectos bioecológicos de *Stellifer rastrifer* (Perciformes: Sciaenidae) na Baía de Santos, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 38(1): 57-67, 1990b.

GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 43(2): 141-152, 1995.

GIARRIZZO, T. & KRUMME, U. Heterogeneity in intertidal fish fauna assemblages along the world's longest mangrove area in northern Brazil. **Journal of Fish Biology**, 72(3): 773-779, 2008.

GIBSON, R.N.; ANSELL, A.D. & ROBB, L. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progress Series**, 98: 89-105, 1993.

GILLSON, J.; SCANDOL, J. & SUTHERS, I. Estuarine gillnet fishery catch rates decline during drought in eastern Australia. **Fisheries Research**, 99(1): 26-37, 2009.

GIMILIANI, G.T.; FONTES, R.F.C. & ABESSA, D.M.S. Modeling the dispersion of endocrine disruptors in the Santos Estuarine System (Sao Paulo State, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, 64(1): 1-8, 2016.

GIRALDES, B.W.; SILVA, A.Z.; CORRÊA, F.M. & SMYTH, D.M. Artisanal fishing of spiny lobsters with gillnets: A significant anthropic impact on tropical reef ecosystem. **Global Ecology and Conservation**, 4: 572-580, 2015.

GIRELI, T.Z.; GARCIA, P.D. & PEREIRA, A.H.S.D.G. Avaliação da eficiência de molhes guia-corrente curvos na Baía de Santos, São Paulo: modelagem física. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23(6): 1185-1198, 2018.

GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SANTOS, C.; QUEIROZ, G.M.L.N. & SCHWARZ, R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, 94(1): 95-104, 2004.

GOETZE, J.S.; LANGLOIS, T.J.; EGLI, D.P. & HARVEY, E.S. Evidence of artisanal fishing impacts and depth refuge in assemblages of Fijian reef fish. **Coral Reefs**, 30(2): 507-517, 2011.

GOLDIN, A. Reassessing the use of loss-on-ignition for estimating organic matter content in noncalcareous soils. **Commun. Soil Sci. Plant. Anal.**, 18:1111-1116, 1987.

GOMES, U.L.; SIGNORI, C.N.; GADIG, O.B.F. & SANTOS, H.R.S. **Guia para a identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Technical Books. 234p, 2010.

GONÇALVES, A.R.N.; MARINSEK, G.P.; ABESSA, D.M.S. & MARI, R.B. Adaptive responses of myenteric neurons of *Spherooides testudineus* to environmental pollution. **Neurotoxicology**, 76: 84-92, 2020.

GONZÁLEZ-ACOSTA, A.F.; LA CRUZ-AGÜERO, D. & RUIZ-CAMPOS, G. Patrones estacionales en la estructura de los peces del manglar El Conchalito, Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. **Hidrobiológica**, 15(2): 205-214, 2005.

GONZALEZ-ORTEGON, E.; PASCUAL, E.; CUESTA J.A. & DRAKE, P. Field distribution and osmoregulatory capacity of shrimps in a temperate European estuary (SW Spain). **Estuarine Coastal and Shelf Science**, 67: 293–302, 2006.

GOOD, T.C.; ZJHRA, M.L. & KREMEN, C. Addressing data deficiency in classifying extinction risk: a case study of a radiation of Bignoniaceae from Madagascar. **Conservation Biology**, 20: 1099-1110, 2006.

GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology letters**, 4(4), 379-391, 2001.

GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A.; PITA, J.B.; COELHO, J.A.P. & FREITAS, M.D. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 20: 7-20, 1993.

GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.; TUTUI, S.; RODRIGUES, E.S. & PUZZI, A. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 28(2): 173-188, 2002.

GRATWICKE, B. & SPEIGHT, M.R. Effects of habitat complexity on Caribbean marine fish assemblages. **Marine Ecology Progress Series**, 292: 301- 310, 2005.

GREENWOOD, M.F.D. & HILL, A.S. Temporal, spatial and tidal influences on benthic and demersal fish abundance in the Forth estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 58(2): 211-225, 2003.

GREENWOOD, M.F.D.; MATHESON, R.E.; MCMICHAEL, R.H. & MACDONALD, T.C. Community structure of shoreline nekton in the estuarine portion of the Alafia River, Florida: differences along a salinity gradient and inflow-related changes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 74(1): 223–238, 2007.

GUIMARÃES, S.M.; TAVARES, D.C. & MONTEIRO-NETO, C. Incidental capture of sea turtles by industrial bottom trawl fishery in the Tropical South-Western Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 98(6): 1525-1531, 2018.

GURJÃO, L.M.D.; BARROS, G.M.; LOPES, D.P.; MACHADO, D.A. & LOTUFO, T.M. Illegal trade of aquarium species through the Brazilian postal service in Ceará State. **Marine and Freshwater Research**, 69(1): 178-185, 2018.

GURJÃO, L.M.D. & LOTUFO, T.M.D.C. Native species exploited by marine aquarium trade in Brazil. **Biota Neotropica**, 18(3): e20170387, 2018.

GUTIÉRREZ-ESTRADA, J.C.; VASCONCELOS, R. & COSTA, M. J. Estimating fish community diversity from environmental features in the Tagus estuary (Portugal): Multiple linear regression and artificial neural network approaches. **Journal of Applied Ichthyology**, 24: 150–162, 2008.

HADDOUT, S.; MASLOUHI, A.; BAIMIK, I.; IGOUZAL, M. & MARAH, H. Two-dimensional modeling of the vertical circulation of salt intrusion in the Sebou estuary under different hydrological conditions. **ISH Journal of Hydraulic Engineering**, 25(2): 170-187, 2019.

HAEDRICH, R.L. Estuarine Fishes. *In*: KETCHUM, B.H. (ed.). **Estuaries and Enclosed Seas**. Elsevier Publishing Company (Ecosystems of the World, 26). 1983, p.183- 207.

HALLETT, C.S.; VALESINI, F.J. CLARKE, K.R.; HESP, S.A. & HOEKSEMA, S.D. Development and validation of fish-based, multimetric indices for assessing the ecological health of Western Australian estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 104: 102-113, 2012.

HAMEL, M. J.; BROWN, M.L. & CHIPPS, S.R. Behavioral responses of rainbow smelt to in situ strobe lights. **North American Journal of Fisheries Management**, 28(2): 394-401, 2008.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A. & RYAN, P.D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, 4(1): 1-9, 2001.

HANSEN, D.V. & RATTRAY JR, M. New dimensions on estuarine classification. **Limnology and Oceanography**, 11:319-326, 1966.

HANNAH, R.W. & JONES, S.A. Effectiveness of bycatch reduction devices (BRDs) in the ocean shrimp (*Pandalus jordani*) trawl fishery. **Fisheries Research**, 85(1-2): 217-225, 2007.

HARARI, J. & CAMARGO, R. Modelagem numérica da região costeira de Santos (SP): circulação de maré. **Rev. Bras. Oceanogr.**, 46(2): 135-156, 1998.

HARDEN-JONES, F.R. The behaviour of minnows in relation to light intensity. **Journal of Experimental Biology**, 33: 271-281, 1956.

HARTZ, S.M.; ROCHA, E.A.; BRUM, F.T.; LUZA, A.L. & BECKER, F.G. Influences of the area, shape and connectivity of coastal lakes on the taxonomic and functional diversity of fish communities in Southern Brazil. **Zoologia**, 36: e23539, 2019.

HARRISON, T.D. & WHITFIELD, A.K. Fish community structure in three temporarily open/closed estuaries on the Natal coast. **Ichthyological Bulletin**, 64: 1–80, 1995.

HARRISON, T.D. & WHITFIELD, A.K. A multi-metric fish index to assess the environmental condition of estuaries. **Journal of Fish Biology**, 65(3): 683-710, 2004.

HATIN, D.; LACHANCE, S. & FOURNIER, D. Effect of dredged sediment deposition on use by Atlantic sturgeon and lake sturgeon at an open-water disposal site in the St. Lawrence estuarine transition zone. **American Fisheries Society Symposium**, 56: 235-255, 2007.

HAUZER, M.; DEARDEN, P. & MURRAY, G. The fisherwomen of Ngazidja island, Comoros: Fisheries livelihoods, impacts, and implications for management. **Fisheries Research**, 140: 28-35, 2013.

HIGH, W.L.; ELLIS, I.E. & LUSZ, L.D. A progress report on the development of a shrimp trawl to separate shrimp from fish and bottom-dwelling animals. **Commer. Fish. Rev.**, 31: 20-33, 1969.

HILBE, J.M. A review of SYSTAT 11. **The American Statistician**, 59(1): 104-110, 2005.

HOLTHUIS, L.B. Shrimp and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Synop.**, 125(1): 1-261, 1980.

HONÓRIO, P.P.F.; RAMOS, R.T.C.; FEITOZA, B.M. Composition and structure of reef fish communities in Paraíba State, north-eastern Brazil. **Journal of Fish Biology**, 77: 907-926, 2010.

HORN, R.L. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish population in Morro Bay, California. **Fish. Bull.**, 78(3): 759-770, 1980.

HOWARD, S.D. & BICKFORD, D.P. Amphibians over the edge: silent extinction risk of data deficient species. **Diversity and Distributions**, 20: 837-846, 2014.

HUBBELL, S.P. **The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton Univ. Press, 375p, 2001.

HUERTA-CRAIG, I.D. **Estudo sobre alimentação de espécies de peixes das famílias Ariidae, Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Trichiuridae, Bothidae e Soleidae no estuário de São Vicente, SP**. Dissertação de mestrado junto ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 224p, 1986.

HURTADO, S.N. **Dinâmica de sedimentação atual associada à contaminação por metais nos sedimentos do Estuário Santista e do Canal de Bertioiga, SP**. Monografia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. 74p, 2003.

IBAMA. **Instrução Normativa N°202, de 22 de outubro de 2008**. Dispõe sobre normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquarofilia de peixes nativos ou exóticos de águas marinhas e estuarinas. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/IN%20IBAMA%20n202-2008-Ornamentais%20Marinhos%20-%20retificada.pdf>. Acesso em: 16/01/2019.

IBGE. 2017. **Resolução N°4, de 28 de agosto de 2017**. Divulga as estimativas da população para os estados e municípios com data de referencia em 1° de julho de 2017. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/158808276/dou-secao-1-30-08-2017-pg-58>. Acesso em: 17/03/2019.

IGULU, M.M.; NAGELKERKEN, I.; DORENBOSCH, M.; GROL, M.G.G.; HARBORNE, A.R.; KIMIREI, I.A.; MUMBY, P.J.; OLDS, A.D. & MGAYA, Y.D. Mangrove habitat use by juvenile reef fish: meta-analysis reveals that tidal regime matters more than biogeographic region. **PLoS One**, 9: e114715, 2014.

IUCN. **The IUCN red list of threatened species**. International ed. IUCN Global Species Programme Red List Unit. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 15/01/2019.

JACOB, A.A.E. **Análise sócio-demográfica da constituição do espaço urbano da Região Metropolitana da Baixada Santista no período de 1960-2000**. Tese de doutorado do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. 220p, 2003.

JAUREGUIZAR, A.J.; MENNI, R.; GUERRERO, R. & LASTA, C. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. **Fisheries Research**, 66: 195–211, 2004.

JENNINGS, S.; REYNOLDS, J.D. & POLUNIN, N.V. Predicting the vulnerability of tropical reef fishes to exploitation with phylogenies and life histories. **Conservation Biology**, 13(6): 1466-1475, 1999.

JETZ, W. & FRECKLETON, R.P. Towards a general framework for predicting threat status of data-deficient species from phylogenetic, spatial and environmental information. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 370(1662): 20140016, 2015.

KARR, J.R. Assesment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries**, 6(6): 21-27, 1981.

KEMPTON, R.A. The structure of species abundance and measurement of diversity. **Biometrics**, 35: 307-321, 1979.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. V. 1, CRC. Press, Boston. 253p, 1986.

KERR, L. A.; CADRIN, S.X. & SECOR, D.H. The role of spatial dynamics in the stability, resilience, and productivity of an estuarine fish population. **Ecological Applications**, 20(2): 497-507, 2010.

KING, T.A. Wild caught ornamental fish: A perspective from the UK ornamental aquatic industry on the sustainability of aquatic organisms and livelihoods. **Journal of fish biology**, 94(6): 925-936, 2019.

KINGSFORD, M.J. & SUTHERS, I.M. Dynamic estuarine plumes and fronts: importance to small fish and plankton in coastal waters of NSW, Australia. **Continental Shelf Research**, 14: 655–672, 1994.

KINNEY, E.L.; QUIGG, A. & ARMITAGE, A.R. Acute effects of drought on emergent and aquatic communities in a brackish marsh. **Estuaries and Coasts**, 37(3): 636–645, 2013.

KIRSCHBAUM, A.A.; SERIANI, R.; PEREIRA, C.D.S., ASSUNÇÃO, A.; ABESSA, D.M.S.; ROTUNDO, M.M. & RANZANI-PAIVA, M.J. Cytogenotoxicity biomarkers in fat snook *Centropomus parallelus* from Cananéia and São Vicente estuaries, SP, Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, 32(1): 151-154, 2009.

KITHEKA, J.U.; OHOWA, B.O.; MWASHOTE, B.M.; SHIMBIRA, W.S.; MWALUMA, J. M. & KAZUNGU, J.M. Water circulation dynamics, water column nutrients and plankton productivity in a well-flushed tropical bay in Kenya. **Journal of Sea Research**, 35: 257–268, 1996.

KNEIB, R.T. The role of tidal marshes in the ecology of estuarine nekton. **Oceanographic Literature Review**, 6(45): 999, 1998.

KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. 3^a. Ed, Pearson. 759p, 2013.

KRUMBEIN W.C. & SLOSS L.L. **Stratigraphy and Sedimentation**. 2^a. Ed, San Francisco, W.H. Freeman Company. 660p, 1963.

LASSO-ALCALÁ, O.; NUNES, J.L.; LASSO, C.; POSADA, J.; ROBERTSON, R.; PIORSKI, N.M.; TASSELL, J.V.; GIARRIZZO, T. & GONDOLO, G. Invasion of the indo-pacific blenny *Omobranchus punctatus* (Perciformes: Blenniidae) on the Atlantic coast of central and south America. **Neotropical Ichthyology**, 9(3): 571-578, 2011.

LAU, C.L. & JACOBS, D.K. Introgression between ecologically distinct species following increased salinity in the Colorado Delta-Worldwide implications for impacted estuary diversity. **PeerJ**, 5: e4056, 2017.

LAW, R.; KOLDING, J. & PLANK, M.J. Squaring the circle: reconciling fishing and conservation of aquatic ecosystems. **Fish and Fisheries**, 16(1): 160-174, 2015.

LEAL, M.C.; VAZ, M.C.M.; PUGA, J.; ROCHA, R.J.M.; BROWN, C.; ROSA, R. & CALADO, R. Marine ornamental fish imports in the European Union: an economic perspective. **Fish and Fisheries**, 17(2): 459-468, 2016.

LEWIN, W.C.; MCPHEE, D.P. & ARLINGHAUS, R. Biological Impacts of Recreational Fishing Resulting from Exploitation, Stocking and Introduction *In*: Aas, Ø. **Global Challenges in Recreational Fisheries**. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 2008, p. 75-92.

LEWIN, W.C.; WELTERSBAACH, M.S.; FERTER, K.; HYDER, K.; MUGERZA, E.; PRELLEZO, R.; RADFORD, Z.; ZARAUZ, L. & STREHLOW, H.V. Potential environmental impacts of recreational fishing on marine fish stocks and ecosystems. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**, 27(3): 287-330, 2019.

LIMA, J.S.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. & ZALMON, I.R. Ethnoecology and socioeconomic around an artificial reef: the case of artisanal fisheries from southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 19(2): e20180620, 2019.

LINDENMAYER, D.B.; LIKENS, G.E.; ANDERSEN, A.; BOWMAN, D.; BULL, C.M.; BURNS, E.; DICKMAN, C.R.; HOFFMANN, A.A.; KEITH, D.A.; LIDDELL, M.J.; LOWE, A.J.; METCALFE, D.J.; PHINN, S.R.; RUSSELL-SMITH, J.; THURGATE, N. & WARDLE, G.M. Value of longterm ecological studies. **Austral Ecology**, 37: 745-757, 2012.

LIVINGSTONE, D.R. The fate of organic xenobiotics in aquatic ecosystems: quantitative and qualitative differences in biotransformation by invertebrates and fish. **Comp.Biochem. Physiol.**120(A):43-49, 1989.

LIVINGSTON, R.J. Trophic response of estuarine fishes to long-term changes of river runoff. **Bulletin of Marine Science**, 60(3): 984–1004, 1997.

LIVINGSTON, R.J.; NIU, X.; LEWIS III, F.G. & WOODSUM, G.C. Freshwater input to a gulf estuary: long-term control of trophic organization. **Ecological Applications**, 7(1): 277-299, 1997.

LLORET, J.; MUÑOZ, M. & CASADEVALL, M. Threats posed by artisanal fisheries to the reproduction of coastal fish species in a Mediterranean marine protected area. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 113: 133-140, 2012.

LLORET, J.; ZARAGOZA, N.; CABALLERO, D. & RIERA V. Biological and socioeconomic implications of recreational boat fishing for the management of fishery resources in the marine reserve of Cap de Creus (NW Mediterranean). **Fisheries Research**, 91(2-3): 252–259, 2008.

LOBRY, J.; MOURAND, L.; ROCHARD, E. & ELIE, P. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. **Aquatic Living Resources**, 16: 47-58, 2003.

LOKRANTZ, J.; NYSTRÖM, M.; NORSTRÖM, A.V.; FOLKE, C. & CINNER, J.E. Impacts of artisanal fishing on key functional groups and the potential vulnerability of coral reefs. **Environmental Conservation**, 36(4): 327-337, 2009.

LONERAGAN, N.R. River flows and estuarine ecosystems: implications for coastal fisheries from a review and a case study of the Logan River, southeast Queensland. **Australian Journal of Ecology**, 24(4): 431–440, 1999.

LONGHURST, A.R. & PAULY, D. **Ecologia dos oceanos tropicais**. Edusp., São Paulo. 740p, 2007.

LOWE-McCONNEL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP. 534p, 1999.

LOWERRE-BARBIERI, S.K.; VOSE, F.E. & WHITTINGTON, J.A. Catchand-release fishing on a spawning aggregation of common snook: does it affect reproductive output? **Trans. Am. Fish. Soc.**, 132: 940-952, 2003.

LOWERRE-BARBIERI, S.K.; WALTERS, S.; BICKFORD, J.; COOPER, W. & MULLER, R. Site fidelity and reproductive timing at a spotted seatrout spawning aggregation site: individual versus population scale behavior. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 481: 181-197, 2013.

LOWERRE-BARBIERI, S.K.; WALTERS, S. & BICKFORD, J.W. Assessing reproductive behavior important to fisheries management: a case study with red drum, *Sciaenops ocellatus*. **Eco. App.**, 26: 979-995, 2016.

LUGENDO, B.R.; NAGELKERKEN, I.; KRUITWAGEN, G.; VAN DER VELDE, G. & MGAYA, Y.D. Relative Importance of Mangroves as Feeding Habitat for Juvenile Fish: A Comparative Study on Mangrove Habitats with Different Settings. **Bulletin of Marine Science**, 80(3): 497–512, 2007.

LUIZ JR, O.J.; CARVALHO-FILHO, A.; FERREIRA, C.E.L.; FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L. & SAZIMA, I. The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation. **Zootaxa**. 1807:1-25, 2008.

LUIZ JR, O.J.; WOODS, R.M.; MADIN, E.M. & MADIN, J.S. Predicting IUCN extinction risk categories for the world's data deficient groupers (Teleostei: Epinephelidae). **Conservation Letters**, 9(5): 342-350, 2016.

MACHADO, F.S.; MACIEIRA, R.M.; ZULUAGA-GÓMEZ, M.A., COSTA, A.F.; MESQUITA, E. & GIARRIZZO, T. Checklist of tidepool fishes from Jericoacoara National Park, southwestern Atlantic, with additional ecological information. **Biota Neotropica**, 15(1): e20140111, 2015.

MAGALHÃES, C.A. **PCBs e pesticidas organoclorados em tecidos de peixes da Baixada Santista, São Paulo**. Dissertação de mestrado junto ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 71p, 2006.

MAGALHÃES, C.A.; TANIGUCHI, S.; LOURENÇO, R.A. & MONTONE, R.C. Organochlorine pesticides, PCBs, and PBDEs in liver and muscle tissues of *Paralichthys brasiliensis*, *Trichiurus lepturus* and *Cathorops spixii* in Santos Bay and surrounding area, São Paulo, Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, 16: 42-48, 2017.

MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. London, Croom Helm. 178p, 1988.

MAGURRAN, A.E. **Medindo a Diversidade Biológica**. Curitiba, UFPR. 261p, 2013.

MAGURRAN, A.E. & MCGILL, B. **Biological diversity. Frontiers in measurement and assessment.** Oxford University Press, Oxford. 345p, 2011.

MANDAJI, D.D.S. **Emissário submarino de Santos: contribuição nos sedimentos de fundo para Al, Mg, K, Ca, Fe, Ti, Na, Si, Ba, Cu, Zn, Cr, Mn, Co, Ni e S.** Dissertação de mestrado em Geoquímica e Geotectônica do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. 91p, 2008.

MANGI, S.C. & ROBERTS, C.M. Quantifying the environmental impacts of artisanal fishing gear on Kenya's coral reef ecosystems. **Marine pollution bulletin**, 52(12): 1646-1660, 2006.

MARAIS, J.F.K. Some factors that influence fish abundance in South African estuaries. **South African Journal of Marine Science**, 6: 67-77, 1988.

MARCENIUK, A.P. Chave para a identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da Costa Brasileira. **Boletim do Instituto de pesca**, 31(2): 89-101, 2005.

MARCENIUK, A.P.; CAIRES, R.; SICCHA-RAMIREZ, R. & OLIVEIRA, C. Review of the harvestfishes, genus *Peprilus* (Perciformes: Stromateidae), of the Atlantic coast of South America. **Zootaxa** 4098(2): 311-332, 2016.

MARCOVALDI, M.Â.; GALLO, B.G.; LIMA, E.H. & GODFREY, M.H. Nem tudo que cai na rede é peixe: an environmental education initiative to reduce mortality of marine turtles caught in artisanal fishing nets in Brazil. **Ocean Yearbook Online**, 15(1): 246-256, 2001.

MARINSEK, G.P. **Alterações morfofuncionais no intestino de Spherooides testudineus decorrentes de diferentes níveis de contaminação em três estuários do litoral do estado de São Paulo.** Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus litoral paulista. 84p, 2018.

MARINSEK, G.P.; ABESSA, D.M.S.; GUSO-CHOUERI, P.K.; CHOUERI, R.B.; GONÇALVES, A.R.N.; BARROSO, B.V.D.A.; SANTOS, G.S.; CESTARI, M.M.; CAMPOS, B.G. MARI, R.B. Enteric nervous system analyses: new biomarkers for environmental quality assessment. **Marine pollution bulletin**, 137: 711-722, 2018.

MARTINHO, F.; LEITÃO, R.; VIEGAS, I.; DOLBETH, M.; NETO, J.M.; CABRAL, H.N. & PARDAL, M.A. THE influence of an extreme drought event in the fish community of a southern Europe temperate estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 75(4): 537-546, 2007.

MARTINS, C.D.C.; GOMES, F.B.A.; FERREIRA, J.A. & MONTONE, R.C. Organic markers of sewage contamination in surface sediments from Santos Bay, São Paulo. **Química Nova**, 31(5): 1008-1014, 2008.

MARTINS, I.; MACEDO, D.R.; HUGHES, R.M. & CALLISTO, M. Are multiple multimetric indices effective for assessing ecological condition in tropical basins? **Ecological Indicators**, 110: 105953, 2020.

- MASETTI, L. O. **Hábitos Alimentares de *Bathygobius soporator* (Gobiidae: Gobiinae) em poças de maré da Praia dos Milionários (São Vicente – SP) São Vicente, SP.** Monografia do curso de Ciências Biológicas (Habilitação em Biologia Marinha) da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Campus Litoral Paulista (UNESP-CLP). 14p, 2019.
- MATHIESON, S.; CATTRISSE, A.; COSTA, M.J.; DRAKE, P.; ELLIOT, M.; GARDNER, J. & MARCHAND, J. Fish assemblages of European tidal marshes: a comparison based on species, families and functional guilds. **Marine Ecology Progress Series** 204: 225-242, 2000.
- MATSUURA, Y. Exploração pesqueira - ambiente marinho no litoral brasileiro. *In*: SECRETARIA DE COORDENAÇÃO DOS ASSUNTOS DE MEIO AMBIENTE. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental.** MMA, Brasília. 1995, p.1-15.
- MCCAULEY, R.; FEWTRELL, J. & POPPER, A.N. High intensity anthropogenic sound damages fish ears. **Journal of the Acoustical Society of America**, 113(1): 638-642, 2003.
- MCCORMICK, S.D.; FARRELL, A.P. & BRAUNER, C.J. **Fish physiology: euryhaline fishes.** Academic Press, Waltham, USA. 559p, 2013.
- MCGINLEY, E.; O'CONNOR, A.; VAZQUEZ, E. & VEENSTRA, J. Analysis of the Nearshore Fish Community in a Northeast Florida Estuary. **Southeastern Naturalist**, 15(4): 613-630, 2016.
- MCHUGH, J.L. Estuarine nekton. *In*: LAUFF G.H. **Estuaries.** American Association for the Advancement of Science Special Publication, 83: 581-619, 1967.
- MCLEAN, M.; MOUILLOT, D.; LINDEGREN, M.; VILLÉGER, S.; ENGELHARD, G.; MURGIER, J. & AUBER, A. Fish communities diverge in species but converge in traits over three decades of warming. **Global change biology**, 25(11): 3972-3984, 2019.
- MCNEILL, S.E.; WORTHINGTON, D.G.; FERRELL, D.J. & BELL, J.D. Consistently outstanding recruitment of five species of fish to a seagrass bed in Botany Bay, NSW. **Australian Journal of Ecology**, 17: 359–365, 1992.
- MCRAE, G.; CAMP, D.K.; LYONS, W.G. & DIX, T.L. Relating benthic infaunal community structure to environmental variables in estuaries using nonmetric multidimensional scaling and similarity analysis. **Environmental Monitoring and Assessment**, 51(1): 233–246, 1998.
- MEDEIROS, P.M. & BICEGO, M.C. Investigation of natural and anthropogenic hydrocarbon inputs in sediments using geochemical markers. I. Santos, SP—Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 49(9-10): 761-769, 2004.
- MELO, A.S. & HEPP, L.U. Ferramentas estatísticas para análise de dados provenientes de biomonitoramento. **Oecol. Bras.**, 12(3): 463-486, 2008.
- MELO, A.S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, 8(3): 21-27, 2008.

- MENDOZA, E.; CASTILLO-RIVERA, M.; ZÁRATE-HERNÁNDEZ, R. & ORTIZ-BURGOS, S. Seasonal variations in the diversity, abundance, and composition of species in an estuarine fish community in the Tropical Eastern Pacific, Mexico. **Ichthyological research**, 56(4): 330-339, 2009.
- MENEZES, N.A. Checklist of marine fishes from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotrop.**, 11(1a): 000-000, 2011.
- MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A.; FIGUEIREDO, J.L. & MOURA, R.L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 160p, 2003.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei (3)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 96p, 1980.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.V. Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105p, 1985.
- MENEZES, N.A.; NIRCHIO, M.; OLIVEIRA, C. & SICCHARAMIREZ, R. Taxonomic review of the species of Mugil (Teleostei: Perciformes: Mugilidae) from the Atlantic South Caribbean and South America, with integration of morphological, cytogenetic and molecular data. **Zootaxa**, 3918(1), 1-38, 2015.
- MERIGOT, B.; FRÉDOU, F.L.; VIANA, A.P.; FERREIRA, B.P.; JUNIOR, E.D.N.C.; DA SILVA JÚNIOR, C.B. & FRÉDOU, T. Fish assemblages in tropical estuaries of northeast Brazil: A multi-component diversity approach. **Ocean & coastal management**, 143: 175-183, 2017.
- MICKLE, P.F.; HERBIG, J.L.; SOMERSET, C.R.; CHUDZIK, B.T.; LUCAS, K.L. & FLEMING, M.E. Effects of Annual Droughts on Fish Communities in Mississippi Sound Estuaries. **Estuaries and Coasts**, 41(5): 1475-1485, 2018.
- MILANELLI, J.C.C. **Biomonitoramento de costões rochosos como instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião – São Paulo**. 2003. Tese de doutorado em Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. 297p, 2003.
- MILITZ, T.A. & FOALE, S. The “Nemo Effect”: perception and reality of finding Nemo’s impact on marine aquarium fisheries. **Fish and Fisheries**, 18: 596–606, 2017.
- MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M. & KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia física de estuários**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 414p, 2002.
- MITSON, R.B. & KNUDSEN, H.P. Causes and effects of underwater noise on fish abundance estimation. **Aquatic Living Resources**, (16): 255-263, 2003.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Série Biodiversidade n° 5. 404p., 2002a.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha**. Fundação Bio-RIO, SECTAM, IDEMA, SNE, Brasília. 72p., 2002b.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa n° 31, de 13 de dezembro de 2004**. Dispõem sobre a obrigatoriedade do uso de TED (Turtle Excluder Devices) em embarcações camaroeiras com comprimento superior a 11 metros. Disponível em: http://www.iacseaturtle.org/docs/dets/IN-n31_2004-TED.pdf. Acesso em 23/04/2020.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a conservação, Uso sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização–Portaria MMA n° 09, de 23 de janeiro de 2007**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. Série Biodiversidade. v. 31, 300p., 2007.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria n° 445, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_445_2014_lista_peixes_amea%C3%A7ados_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em 15/01/2018.

MONTEIRO-NETO, C; CUNHA, F.E.A.; NOTTINGHAM, M.C.; ARAÚJO, M.E.; ROSA, I.L; BARROS, G.M.L. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 12: 1287–1295, 2003.

MORAIS, A.R.; SIQUEIRA, M.N.; LEMES, P.; MACIEL, N.M.; de MARCO, P. & BRITO, D. Unraveling the conservation status of Data Deficient species. **Biological Conservation**, 166: 98-102, 2013.

MOREIRA JR., W. Considerações sobre a cadeia produtiva do pescado artesanal na Baixada Santista/SP. **Cadernos CERU**, 21(1): 89-111, 2010.

MOREIRA, L.B. & ABESSA, D.M.S. Water toxicity assessment of Santos Bay under different climate conditions. **Ecotoxicol. Environ. Contam**, 9(1): 51-57, 2014.

MOREIRA, L.B.; CAMARGO, J.B.D.A.; MARQUES, B.B.; MARTINS, C.C. & ABESSA, D.M.S. Multiple lines of evidence of sediment quality in an urban Marine Protected Area (Xixová-Japuá State Park, SP, Brazil). **Environmental Science and Pollution Research**, 1-13, 2018.

MORRISON, M.A.; FRANCIS, M.P.; HARTILL, B.W.& PARKINSON, D.M. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 54: 793-807, 2002.

MOUILLOT, D.; GRAHAM, N.A.J.; VILLÉGER, S.; MASON, N.W.H. & BELLWOOD, D.R.A. Functional approach reveals community responses to disturbances. **Trends in Ecology & Evolution**, 28: 167–177, 2013.

MOUILLOT, D.; VILLÉGER, S.; SCHERER-LORENZEN, M. & MASON, N.W.H. Functional structure of biological communities predicts ecosystem multifunctionality. **PLoS One**, 6: e17476, 2011.

MOURÃO, K.R.M.; FERREIRA, V. & LUCENA-FRÉDOU, F. Composition of functional ecological guilds of the fish fauna of the internal sector of the Amazon Estuary, Pará, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 86: 1783–1800, 2014.

MPA/MMA, MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa Interministerial nº 09, de 13 de junho de 2012**. Estabelece normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2012/in_inter_mpa_mma_09_2012_pescaamadoranacional.pdf. Acessado em: 20/05/2020.

MULDERIJ, G.; VAN NES, E.H.; DONK, E.V. & RIO GRANDE DO SUL, P. O Efeito de Perturbações Naturais e Antrópicas na Ecologia do Estuário da Lagoa dos Patos. **Frontiers in Microbiology**, 3(1): 1-10, 2013.

MURRAY, J.M.; WATSON, G.J.; GIANGRANDE, A.; LICCIANO, M. & BENTLEY, M.G. Managing the marine aquarium trade: revealing the data gaps using ornamental polychaetes. **PLoS One**, 7: e29543, 2012.

MURRAY, R.H.; ERLER, D.V. & EYRE, B.D. Nitrous oxide fluxes in estuarine environments: response to global change. **Global change biology**, 21(9): 3219-3245, 2015.

MURRAY, T.S.; COWLEY, P.D.; BENNETT, R.H. & CHILDS, A.R. Fish on the move: connectivity of an estuary-dependent fishery species evaluated using a large-scale acoustic telemetry array. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 75(11): 2038-2052, 2018.

MUSSEN, T.D. & CECH Jr, J.J. Assessing the use of vibrations and strobe lights at fish screens as enhanced deterrents for two estuarine fishes. **Journal of Fish Biology**, 95(1): 238-246, 2019.

MUTO, E.Y.; CORBISIER, T.N.; COELHO, L.I.; ARANTES, L.P.L.; CHALOM, A. & SOARES, L.S.H. Trophic groups of demersal fish of Santos Bay and adjacent continental shelf, São Paulo State, Brazil: temporal and spatial comparisons. **Brazilian journal of Oceanography**, 62(2): 89-102, 2014.

MUTO, E.Y.; MALFARA, D.T.; COELHO, L.I. & SOARES, L.S.H. Alimentação das sardinhas *Pellona harroweri* (Fowler, 1919) e *Chirocentron bleekermanus* (Poey, 1867), na região costeira de Santos, Estado de São Paulo. **Oceanografia e mudanças globais**, (1): 287-302, 2008.

MUTO, E.Y.; SOARES, L.S.H. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). **Rev. Bras. Oceanogr.**, 48(1): 9-27, 2000.

NAGELKERKEN, I.; SHEAVES, M.; BAKER, R. & CONNOLLY, R. The seascape nursery: a novel spatial approach to identify and manage nurseries for coastal marine fauna. **Fish and Fisheries**, 16(2): 362-371, 2014.

NELSON, J.A.; DEEGAN, L. & GARRITT, R. Drivers of spatial and temporal variability in estuarine food webs. **Marine Ecology Progress Series**, 533: 67–77, 2015.

NELSON, J.S.; GRANDE, T.C. & WILSON, M.V. **Fishes of the World**. New Jersey, John Wiley & Sons, 5^a. ed. 707p, 2016.

NICOLAS, D.; LOBRY, J.; Le PAPE, O. & BOËT, P. Functional diversity in European estuaries: Relating the composition of fish assemblages to the abiotic environment. **Estuar. Coast. Shelf Sci.** 88: 329–338, 2010.

NIGHTINGALE, B.; LONGCORE, T. & SIMENSTAD, C.A. Artificial night lighting and fishes. *In*: RICH, C. & LONGCORE, T. **Ecological Consequences of Artificial Night Lighting**. Island Press, USA. 2006, p 257- 275.

NODO, P.; JAMES, N.C.; CHILDS, A.R. & NAKIN, M.D.V. The impact of river flooding and high flow on the demersal fish assemblages of the freshwater-dominated Great Fish Estuary, South Africa. **African Journal of Marine Science**, 39(4): 491-502, 2017.

NOELL, C.J.; BROADHURST, M.K. & KENNELLY, S.J. Refining a Nordmøre-grid bycatch reduction device for the Spencer Gulf penaeid-trawl fishery. **PloS One**, 13(11): e0207117, 2018.

NOERNBERG, M.A.; LAUTERT, L.F.C.; ARAÚJO, A.D.; MARONE, E.; ANGELOTTI, R.; NETTO, J.P.B. & KRUG, L. Remote sensing and GIS integration for modelling the Paranaguá Estuarine Complex – Brazil. **Journal of Coastal Research Special Issue**, 39: 1627–1631, 2004.

NUNES, L.H. **Impacto pluvial na Serra do Paranapiacaba e Baixada Santista**. Dissertação de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 176p, 1990.

NUNES, L.H. **Distribuição espaço-temporal da pluviosidade no estado de São Paulo: variabilidade, tendências, processos intervenientes**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 192p., 1997.

OBOLEWSKI, K.; GLIŃSKA-LEWCZUK, K. & ASTEL, A. Lost connectivity between a coastal lagoon and the sea—implications of floodgate closure for benthic macroinvertebrates. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 211, 77-89, 2018.

O'KEEFE, C.E.; CADRIN, S.X. & STOKESBURY, K.D. Evaluating effectiveness of time/area closures, quotas/caps, and fleet communications to reduce fisheries bycatch. **ICES Journal of Marine Science**, 71(5): 1286-1297, 2014.

OKYERE, I. Influence of diurnal tides and other physico-chemical factors on the assemblage and diversity of fish species in River Pra Estuary, Ghana. **Tropical Ecology**, 59(1): 83-90, 2018.

OLIVEIRA, D.M. **A pesca artesanal da frota de Mosqueiro (Belém – Pará) e o uso do ambiente pela dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855)**, 2007. Dissertação (Mestrado). Ciência Animal, UFPA/ EMBRAPA – Amazônia Oriental/ UFRA, Belém. 123p, 2007.

OLIVEIRA, R.B.D.S.; CASTRO, C.M. & BAPTISTA, D.F. Developing multimetric indices for aquatic ecosystems integrity bioassessment. **Oecologia Australis**, 12(3): 487-505, 2008.

OLIVEIRA-NETO, J.F.; GODEFROID, R.S.; DE QUEIROZ, G.M L.N. & SCHWARZ JÚNIOR, R. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biologica Leopoldensia**, 26(1): 125-138, 2004.

OLIVEIRA-RIBEIRO, C.A.; VOLLAIRE, Y.; SANCHEZ-CHARDI, A. & ROCHE, H.. Bioaccumulation and the effects of organochlorine pesticides, PAH and heavy metals in the Eel (*Anguilla anguilla*) at the Camargue nature reserve, France. **Aquat. Toxicol.** 74:53-69, 2005.

PADILLA-SERRATO, J.; LÓPEZ-MARTÍNEZ, J.; RODRÍGUEZ-ROMERO, J.; ACEVEDO-CERVANTE, A.; GALVÁN-MAGAÑA, F. & LLUCH-COTA, D. Changes in fish community structures in a coastal lagoon in the Gulf of California, México. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, 52(3): 567-579, 2017.

PÁEZ, Y.C.; AGUILAR-BETANCOURT, C.M.; GONZÁLEZ-SANSÓN, G.; RODRÍGUEZ, F.N. & GRAY, M. Sediment granulometry and salinity drive spatial and seasonal variability of an estuarine demersal fish assemblage dominated by juvenile fish. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 212: 241-252, 2018.

PAIVA, A.C.; LIMA, M.F.; SOUZA, J.R. & ARAÚJO, M.E.D. Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. **Zoologia**, 26(2): 266-278, 2009.

PAIVA-FILHO, A.M. **Estudo sobre a ictiofauna do canal dos barreiros, Estuário de São Vicente, SP**. 1982. Tese de livre-docência. Universidade de São Paulo - USP, Instituto Oceanográfico, São Paulo. 189p, 1982.

PAIVA-FILHO, A.M. & GIANNINI, R. Contribuição ao conhecimento da biologia do peixe-rei, *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Atherinidae), no complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr**, 38(1): 01-09, 1990.

PAIVA-FILHO, A.M.; GIANNINI, R.; BORBA-NETO, F.R. & SCHMIEGELOW, J.M.M. Ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. **Relat. Int. Inst. Oceanogr. Universidade de São Paulo**, 17: 1-10, 1987.

PAIVA-FILHO, A.M. & SCHMIEGELOW, J.M.M. Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (*Xyphopeneus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos - SP. I - aspectos quantitativos. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 34: 79-85, 1986.

PAIVA-FILHO, A.M. & TOSCANO, A.P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar casado – Guarujá e mar pequeno – São Vicente, SP. **Bol. Inst. Oceanogr.**, 35(2): 153-165, 1987.

PALMTAG, M.R. The marine ornamental species trade. *In*: CALADO, R.; OLIVOTTO, I.; OLIVER, P.M. & HOLT, J. **Marine Ornamental Species Aquaculture**. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK. 2017, p. 3–14.

PARIZOTTI, T.D.; CATTANI, A.P.; SANTOS, L.D.O.; FERREIRA, T.L. & SPACH, H.L. Influência das atividades de dragagem sobre a ictiofauna do Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná. **Arquivos de Ciências do Mar**, 48(2): 19-31, 2015.

PASQUAUD, S.; DAVID, V.; LOBRY, J.; GIRARDIN, M.; SAUTOUR, B. & ELIE, P. Exploitation of trophic resources by fish under stressful estuarine conditions. **Marine Ecology Progress Series**, 400: 207-219, 2010.

PASQUAUD, S.; VASCONCELOS, R.P.; FRANÇA, S.; HENRIQUES, S.; COSTA, M.J. & CABRAL, H. Worldwide patterns of fish biodiversity in estuaries: effect of global vs. local factors. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 154: 122-128, 2015.

PASSOS, A.C.D.; CONTENTE, R.F.; ARAUJO, C.C.V.D.; DAROS, F.A.L.D.M.; SPACH, H.L.; ABILHÔA, V. & FÁVARO, L.F. Fishes of Paranaguá estuarine complex, south west Atlantic. **Biota Neotropica**, 12(3): 226-238, 2012.

PATIRE, V.F. **Avaliação da biodisponibilidade dos HPAs em *Mugil curema* do estuário de Santos e Cananéia através da análise de metabólitos de HPAs em bile de peixes**. Dissertação de Mestrado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 81p, 2010.

PAUDEL, B.; MONTAGNA, P.A. & ADAMS, L. Water quality data from estuarine variable hydrologic flow regimes during frequent drought. **Data in brief**, 25: 104178, 2019.

PAUKERT, C.; SCHLOESSER, J.; FISCHER, J.; EITZMANN, J.; PITTS, K. & THORNBRUGH, D. Effect of instream sand dredging on fish communities in the Kansas River USA: current and historical perspectives. **Journal of Freshwater Ecology**, 23(4): 623-633, 2008.

PAUMIER, A.; TATLIAN, T.; RÉVEILLAC, E.; LE LUHERNE, E.; BALLU, S.; LEPAGE, M. & LE PAPE, O. Impacts of green tides on estuarine fish assemblages. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 213: 176-184, 2018.

PEET, R.K. The measurement of species diversity. **Annu. Ver. Ecol. Syst.**, 5: 285–307, 1974.

PELLEGATTI, C.H.G. **Avaliação espaço-temporal da precipitação no perfil da Baixada Santista-Vertentes Ocênicas-Rebordo Interiorano da escarpa da Serra do Mar-SP.** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 127p, 2007.

PERES-RIOS, E. **Papel do estuário no ciclo de vida das espécies dominantes da ictiofauna do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.** 2001. Tese de doutorado em Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 128p, 2001.

PÉREZ-RUZAFÁ, A.; GARCIA-CHARTON, J.A.; BARCALA, E. & MARCOS, C. Changes in benthic fish assemblages as a consequence of coastal works in a coastal lagoon: The Mar Menor (Spain, Western Mediterranean). **Marine pollution bulletin**, 53(1-4): 107-120, 2006.

PERINA, F.C.; TORRES, R. J.; MOZETO, A.A.; NASCIMENTO, M.R.L. & ABESSA, D.M.S. Sediment quality assessment of the tributaries of the Santos-São Vicente Estuarine System – Brazil. **Ecotoxicol. Environ. Contam.**, 13(2): 25-38, 2018.

PERIS-MORA, E.; OREJAS, J.D.; SUBIRATS, A.; IBÁÑEZ, S. & ALVAREZ, P. Development of a system of indicators for sustainable port management. **Marine Pollution Bulletin**, 50(12): 1649-1660, 2005.

PERKINS, E.J. **The Biology of Estuaries and Coastal Waters.** Academic Press. 678p, 1974.

PETCHEY, O.L. & GASTON K.J. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology Letters**, 9: 741–758, 2006.

PETESSE, M.L.; PETRERE JR, M. & AGOSTINHO, Â.A. Defining a fish bio-assessment tool to monitoring the biological condition of a cascade reservoirs system in tropical area. **Ecological engineering**, 69: 139-150, 2014.

PETESSE, M.L.; PETRERE JR, M. & SPIGOLON, R.J. Adaptation of the reservoir fish assemblage index (RFAI) for assessing the Barra Bonita Reservoir (São Paulo, Brazil). **River Research and Applications**, 23(6): 595-612, 2007.

PETRERE JR, M. Pesque-solte: proteção ou dano para os peixes? **Ciênciahoje**, 317(53): 16-19, 2014.

PETRERE JR., M.; GIORDANO, L.C. & DE MARCO Jr., P. Empirical Diversity Indices Applied to Forest Communities in Different Successional Stages. **Braz. J. Biol.**, 64(4): 841-851, 2004.

PICHLER, H.A.; GRAY, C.A.; BROADHURST, M.K.; SPACH, H.L. & NAGELKERKEN, I. Seasonal and environmental influences on recruitment patterns and habitat usage among resident and transient fishes in a World Heritage Site subtropical estuary. **Journal of fish biology**, 90(1): 396-416, 2016.

PICHLER, H.A.; SPACH, H.L.; GRAY, C.A.; BROADHURST, M.K.; JUNIOR, R.S. & NETO, J.F.O. Environmental influences on resident and transient fishes across shallowestuarine beaches and tidal flats in a Brazilian World Heritage area. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 164: 482–492, 2015.

PIRES-VANIN, A.M.S.; ROSSI-WONGSTSHOWSKI, C.L.D.B.; AIDAR, E.; MESQUITA, H.S.L.; SOARES, L.S.H.; KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul brasileiro: síntese dos resultados. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.** 10: 217-231, 1993.

PLAVAN, A.A.; GURDEK, R.; MUÑOZ, N.; GUTIERREZ, J.M.; SPÓSITO, M.; CORREA, P. & CARIDE, A. Seasonal composition, abundance and biomass of the subestuarine fish assemblage in Solís Chico (Río de la Plata estuary, Uruguay). **Brazilian Journal of Biology**, 77(3): 622-631, 2017.

PLEDGER, A., JOHNSON, M., BREWIN, P., PHILLIPS, J., MARTIN, S. L., & YU, D. Characterising the geomorphological and physicochemical effects of water injection dredging on estuarine systems. **Journal of Environmental Management**, 261: 110259, 2020.

PLOSKEY, G.R. & JOHNSON, P.N. Effectiveness on strobe lights and an infrasound device for eliciting avoidance by juvenile salmon. **American Fisheries Society**, Symposium 26, Bethesda, Maryland, 37-56., 2001.

PONÇANO, W.L. & GIMENEZ, A.F. Sobre o padrão de circulação do Estuário Santista. **Revista Brasileira de Geociências**, 15(4): 317-321, 1985.

POPPER, A.N. Effects of anthropogenic sound on fishes. **Fisheries**, 28: 24-31, 2003.

PORCARO, R.R.; ZANI-TEIXEIRA, M.D.L.; KATSURAGAWA, M.; NAMIKI, C.; OHKAWARA, M.H. & FAVERO, J.M.D. Spatial and temporal distribution patterns of larval sciaenids in the estuarine system and adjacent continental shelf off Santos, Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 62(2): 149-164, 2014.

POSSAMAI, B.; VIEIRA, J.P.; GRIMM, A.M. & GARCIA, A.M. Temporal variability (1997-2015) of trophic fish guilds and its relationships with El Niño events in a subtropical estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 202: 145-154, 2018.

POSSATTO, F.E.; BROADHURST, M.K.; GRAY, C.A.; SPACH, H.L. & LAMOUR, M.R. Spatiotemporal variation among demersal ichthyofauna in a subtropical estuary bordering World Heritage-listed and marine protected areas: implications for resource management. **Marine and Freshwater Research**, 68(4): 703-717, 2016.

POTTER, I.C.; TWEEDLEY, J.R.; ELLIOTT, M. & WHITFIELD, A.K. The ways in which fish use estuaries: a refinement and expansion of the guild approach. **Fish and Fisheries**, 16(2): 230-239, 2014.

POUIL, S.; TLUSTY, M.F.; RHYNE, A.L. & METIAN, M. Aquaculture of marine ornamental fish: overview of the production trends and the role of academia in research progress. **Reviews in Aquaculture**, 1-14, 2019.

PRADO, L.R.G.B.; FELIX, C.; ABESSA, D.M.S.; BURUAEM, L.M.; ABUJAMARA, L.D.; KIRSCHBAUM, A.A.; TURATTI, G.C.R.; RANZANI-PAIVA, M.J.T.; CORREIA, A.T. & SERIANI, R. Hematological parameters and nuclear abnormalities in peripheral erythrocytes of *Achirus lineatus* (Pleuronectiformes: Achiridae). **Comparative Clinical Pathology**, 24(1): 169-175, 2014.

PRITCHARD, D.W. Estuarine circulation patterns. **Proc. Amer. Soc. Civil Eng.**, 81(717): 1-11, 1955.

PRINSLOW, T.E.; WHITMUS, C.J.; DAWSON, J.J.; BAX, N.J.; SNYDER, B.P. & SALO, E.O. **Effects of wharf lighting on outmigrating salmon, 1979**. FRI-UW- 8007. Fisheries Research Institute, University of Washington, Seattle, 1980. 137p.

PRIOR, M.; ORMOND, R.; HITCHEN, R. & WORMALD, C. The impacts on natural resources of activity tourism: a case study of diving in Egypt. **International Journal of Environmental Studies**, 48: 201-209, 1995.

PUSEY, B.J.; KENNARD, M.J.; LARSON, H.K.; ALSOP, Q.; HAMMER, M. & BUCKLE, D.J. Estuarine fishes of the south Alligator River, Kakadu national park, northern Australia. **Marine and Freshwater Research**, 67(12): 1797-1812, 2015.

PUZZI, A.; MOTA, A.; CAMPOS, E.C. & RODRIGUES, J.D. Considerações sobre alguns parâmetros biológico-pesqueiros de importância na captura da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon* Bloch & Schneider, 1801 (PERCOIDEI, Sciaenidae) por rede de emalhe no litoral do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, 12(2): 87-97, 1985.

QUINN, N.J. Análisis of temporal changes in fish assemblages in Serpentine creek, Queensland. **Env. Biol. of Fishes**, 5(2): 117 – 133, 1980.

RADFORD, Z.; HYDER, K.; ZARAUZ, L.; MUGERZA, E.; FERTER, K.; PRELLEZO, R.; STREHLOW, H.V.; TOWNHILL, B.; LEWIN, W.C. & WELTERSBAACH, M.S. The impact of marine recreational fishing on key fish stocks in European waters. **PloS One**, 13(9): 1-16, 2018.

RAMAN, R.K.; NASKAR, M.; SAHU, S.K.; CHANDRA, G. & DAS, B.K. A Multi-species modelling approach to assess the influence of hydrological regime on commercial fisheries in a tropical river-estuary system. **Regional Studies in Marine Science**, 34: 101035, 2020.

RAMOS, J.A.A.; BARLETTA, M.; DANTAS, D.V. & COSTA, M.F. Seasonal and spatial ontogenetic movements of Gerreidae in a Brazilian tropical estuarine ecocline and its application for nursery habitat conservation. **Journal of Fish Biology**, 89(1): 696-712, 2016.

RANGEL, T.F.L.V.B.; DINIZ-FILHO, J.A.F. & COLWELL, R.K. Species richness and evolutionary niche dynamics: a spatial pattern-oriented simulation experiment. **Am. Nat.**, 170(4): 602-616, 2007.

REIS-FILHO, J.A.; NUNES, J.A.C.C. & FERREIRA, A. Estuarine ichthyofauna of the Paraguaçu River, Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, 10(4): 301-311, 2010.

RHYNE, A.L.; TLUSTY, M.F.; SCHOFIELD, P.J.; KAUFMAN, L.; MORRIS, J.A. & BRUCKNER, A.W. Revealing the appetite of the marine aquarium fish trade: the volume and biodiversity of fish imported into the United States. **PLoS One**, 7: e35808, 2012.

RHYNE, A.L.; TLUSTY, M.F. & KAUFMAN, L. Is sustainable exploitation of coral reefs possible? A view from the standpoint of the marine aquarium trade. **Curr. Opin. Env. Sust.**, 7:101-107, 2014.

RHYNE, A.L.; TLUSTY, M.F. & SZCZEBAK, J.T. Early culture trials and an overview on U.S. marine ornamental species trade. *In*: CALADO, R.; OLIVOTTO, I.; OLIVER, P.M. & HOLT, J. **Marine Ornamental Species Aquaculture**. John Wiley & Sons Ltd, Hoboken, NJ. 2017a, p. 51–70.

RHYNE, A.L.; TLUSTY, M.F.; SZCZEBAK, J.T. & HOLMBERG, R.J. Expanding our understanding of the trade in marine aquarium animals. **PeerJ**, 5: e2949, 2017b.

RIBEIRO NETO, F.B. **Estudo da comunidade de peixes da baía de Santos, SP, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo. 196p, 1989.

RIBEIRO NETO, F.B. **Análise ecomorfológica das comunidades de peixes do Complexo baía-estuário de Santos e São Vicente**. Tese de doutorado em Oceanografia Biológica do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo. 131p, 1993.

RICHARDS, N.S.; CHIPPS, S.R. & BROWN, M.L. Stress response and avoidance behavior of fishes as influenced by high-frequency strobe lights. **North American Journal of Fisheries Management**, 27(4): 1310-1315, 2007.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 572p, 2010.

ROBERTSON, A.I. & DUKE, N.C. Recruitment, growth and residence time of fishes in a tropical Australian mangrove system. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 31: 723–743, 1990.

ROBINS, J.; MAYER, D.; STAUNTON-SMITH, J.; HALLIDAY, I.; SAWYNOK, B. & SELLIN, M. Variable growth rates of a tropical estuarine fish species (barramundi, *Lates calcarifer*) under different freshwater flow conditions. **Journal of Fish Biology**, 69: 379–391, 2006.

ROCHA, G.R.A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. **Rev. Bras. Oceanogr.**, 46(2): 93-109, 1998.

ROCHA, M.L.C.F.D. **Indicadores ecológicos e biomarcadores de contaminação ambiental na ictiofauna da baía de Santos e do canal de Bertiooga, São Paulo, Brasil.** 2009. Tese de Doutorado Universidade de São Paulo – USP. Instituto Oceanográfico, São Paulo. 208p, 2009.

ROCHA, M.L.F.D. & DIAS, J.F. Inventory of Chondrichthyes and Actinopterygii species collected in the central coast of São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, 15(2): 1-9, 2015.

ROCHA, M.L.F.; DIAS, J.F.; BOUFLEUR, L.A. & SANTOS, C.E.I. Metal concentration in muscle of two species of flatfish from Santos Bay, Southeastern Brazilian coast. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms**, 318: 88-93, 2014.

ROCHET, M.J.; COLLIE, J.S.; JENNINGS, S. & HALL, S.J. Does selective fishing conserve community biodiversity? Predictions from a length-based multispecies model. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 68(3): 469-486, 2011.

RODRIGUES, E.S. & MEIRA, P.D.T.F. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e Praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 15(2): 135-146, 1988.

ROLLWAGEN-BOLLENS, G.; BOLLENS, S.; DEXTER, E. & CORDELL, J. Biotic vs. abiotic forcing on plankton assemblages varies with season and size class in a large temperate estuary, **Journal of Plankton Research**, 42(2): 221–237, 2020.

ROMANI, C. **Conflitos sócio-ambientais na Baixada Santista.** Centro Brasileiro de Análise e Planejamento – CEBRAP. 62 p, 2006.

ROMERO-BERNY, E.I.; VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ, E.; SCHMITTER-SOTO, J.J. & SALGADO-UGARTE, I.H. The influence of habitat on the spatio-temporal dynamics of fish assemblages in a lagoon-estuarine system of the Mexican Pacific. **Latin American Journal of Aquatic Research**, 48(1): 23-37, 2020.

ROMESBURG, H.C. **Cluster Analysis for Researchers.** Lifetime Learning Publications, Belmont, USA. 340p, 1984.

ROOT, R.B. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological monographs**, 37(4): 317-350, 1967.

ROSS, S.W.; DALTON, D.A.; KRAMER, S. & CHRISTENSEN, B.L. Physiological (antioxidant) responses of estuarine fishes to variability in dissolved oxygen. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, 130(3): 289-303, 2001.

ROSS, S.W. & EPPERLY, S.P. Utilization of shallow estuarine nurses areas by fisher in Pamlico Sound and adjacent tributaries. In: YANES-ARANCIBA, A. (ed.) **Fish Community Ecology in Estuaries and Costal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration.** Mexico, UNAM. 1985, p. 2017-232.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; SOARES, L.S.H.; MUTO, E.Y. Ictiofauna *In*: PIRES-VANIN, A.M.S. **Oceanografia de um ecossistema Subtropical – Plataforma de São Sebastião**. São Paulo: EDUSP. 2008, p.381-403.

ROTUNDO, M.M. **Composição e aspectos estruturais da ictiofauna e carcinofauna capturadas pela frota de parelhas do estado de São Paulo, Sudeste-Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado do Instituto de Pesca do estado de São Paulo. 112p. 2012.

ROTUNDO, M.M.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARRELLA, W.; PETRERE-JUNIOR, M. & RAMIRES, M. Checklist of marine demersal fishes captured by the pair trawl fisheries in Southern (RJ-SC) Brazil. **Biota Neotropica**, 19(1): e20170432, 2019.

ROTUNDO, M.M.; SPINELLI, M. & ZAVALA-CAMIM, L.A. Descrição de uma nova espécie de *Opsanus* (Teleostei-Batrachoididae) no Litoral do Estado de São Paulo. **Revista Ceciliana**, 23: 93–99, 2005.

ROUX, M.J.; HARWOOD, L.A.; ZHU, X. & SPARLING, P. Early summer near-shore fish assemblage and environmental correlates in an Arctic estuary. **Journal of Great Lakes Research**, 42(2): 256-266, 2016.

RUARO, R.; GUBIANI, É.A.; HUGHES, R.M. & MORMUL, R.P. Global trends and challenges in multimetric indices of biological condition. **Ecological Indicators**, 110: 105862, 2020.

RUBEC, P.J.; CRUZ, F.; PRATT, V.; OELLERS, R.; McCULLOUGH, B. & LALLO, F. Cyanide-free net-caught fish for the marine aquarium trade. **Aquarium Sciences and Conservation**, 3: 37–51, 2001.

RUSS, G.R. & ALCALA, A.C. Natural fishing experiments in marine reserves 1983-1993: Community and trophic responses. **Coral reefs**, 17: 383-398, 1998.

SAMPAIO, A.F.P.; RIBEIRO, R.B.; RUIZ, M.S. & GIORDANO, F. Disseminação de informações ambientais para *stakeholders* através da implantação de sistema de base dados e modelos numéricos de alta resolução na Bacia Hidrográfica do Estuário de Santos-São Vicente. **Unisanta BioScience**, 7(5): 68-74, 2018.

SAMPAIO, C.L.S. & NOTTINGHAM, M.C. **Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros**. Volume I: espécies marinhas. Brasília: IBAMA-MMA. 205p, 2008.

SAMPAIO, C.L.S. & ROSA, I.L. Comércio de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. **Boletim da SBI**, 71: 3-6, 2003.

SAMPAIO, F.D.F. & OSTRENSKY, A. Brazilian environmental legislation as tool to conserve marine ornamental fish. **Marine Policy**, 42: 280–285, 2013.

SANABRIA-FERNANDEZ, J.A.; ALDAY, J.G.; LAZZARI, N.; RIERA, R. & BECERRO, M.A. Marine protected areas are more effective but less reliable in protecting fish biomass than fish diversity. **Marine Pollution Bulletin**, 143: 24-32, 2019.

SANT'ANNA NETTO, J.L. **Ritmo climático e as chuvas na zona costeira paulista**. Dissertação de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 168p, 1990.

SANTOS, E.O. **A Baixada Santista: Aspectos geográficos**. Universidade de São Paulo. V1, 195p, 1965.

SANTOS, J.A.P.; SCHMIEGELOW, J.M.M.; ROTUNDO, M.M. & BARRELLA, W. Composição e variação temporal da assembleia de peixes do alto sistema estuarino de Santos, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de pesca**, 41(4): 945-959, 2015.

SANTOS, J.L.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da Baixada Santista, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 34(3): 375–389, 2008.

SANTOS-CRUZ, N.N. **Estudo morfométrico e morfológico dos otólitos e relação peso-comprimento do parati *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) no Complexo baía-estuário de Santos-São Vicente (São Paulo, Brasil)**. Dissertação de Mestrado do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. 73p, 2014.

SANTOS-SCHMIDT, T.C.D. **Aspectos biológicos, com ênfase na reprodução das fêmeas, das principais espécies de Sciaenidae da baía de Santos, costa central do estado de São Paulo**. 2011. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo – USP. Instituto Oceanográfico, São Paulo. 153p, 2011.

SANTOS-SCHMIDT, T.C.D. & DIAS, J.F. Pattern of distribution and environmental influences on the Scienidae community of the Southeastern Brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**, 60(2): 233-243, 2012.

SANTOS-SCHMIDT, T.C.; MARTINS, I.A.; REIGADA, A.L.D. & DIAS, J.F. Taxocenose de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da região estuarina de São Vicente, SP, Brasil. **Biota Neotropica**, 8(4): 73-81, 2008.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual 58.996, de 25 de março de 2013**. Dispõem sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista, estabelecendo as normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais a serem observadas em cada uma das zonas e subzonas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-58996-25.03.2013.html>. Acessado em: 15/05/2019.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual 53.525, de 08 de outubro de 2008**. Dispõem sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20081009&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=1>. Acesso em 15/01/2018.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual 53.526, de 08 de outubro de 2008**. Dispõem sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-53526-08.10.2008.html>. Acesso em 15/01/2018.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual 53.527, de 08 de outubro de 2008**. Dispõem sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20081009&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=7>. Acesso em 15/01/2018.

SCALCO, A.C.S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; SOUZA, M.R.; FAGUNDES, L.; TUTUI, S.L. & TOMÁS, A.R.G. Captura de siris pela comunidade da Vila dos pescadores (Cubatão) no estuário de Santos-São Vicente (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**, 40(3): 389-395, 2014.

SCHARF, F.S.; BUCKEL, J.A. & JUANES, F. Contrasting patterns of resource utilization between juvenile estuarine predators: the influence of relative prey size and foraging ability on the ontogeny of piscivory. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 66(5): 790-801, 2009.

SCHEPIS, W.R.; MEDEIROS, T.V.; ABESSA, D.M.S. & SILVA, S.A. Toxicidade aguda e contaminação por metais em sedimentos do rio dos Bugres, Ilha de São Vicente, SP. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, 20(1): 42-53, 2016.

SCHWARZ, R.; SPACH, H.L.; SARPEDONTI, V.; PICHLER, H.A. & QUEIROZ, G.N. Composição e estrutura da ictiofauna demersal na Baía dos Pinheiros, Paraná. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, 10(1): 27-39, 2008.

SEGBEFIA J., NUNOO, F.K.E. & DANKWA, H.R. Species composition, abundance, and growth of three common fish species of the Volta Estuary, Ghana. **International Journal of Fisheries and Aquaculture Sciences**, 3: 79–97, 2013.

SEITZ, R.D.; WENNHAGE, H.; BERGSTROM, U.; LIPCIUS, R.N. & YSEBAERT, T. Ecological value of coastal habitats for commercially and ecologically important species. **ICES J. Mar. Sci.** 71: 648–665, 2014.

SELIG, E.R.; TURNER, W.R.; TROËNG, S.; WALLACE, B.P.; HALPERN, B.S.; KASCHNER, K.; LASCELLES, B.G.; CARPENTER, K.E. & MITTERMEIER, R.A. Global priorities for marine biodiversity conservation. **PloS one**, 9(1): e82898, 2014.

SELLESLAGH, J.; AMARA, R.; LAFFARGUE, P.; LESOURD, S.; LEPAGE, M. & GIRARDIN, M. Fish composition and assemblage structure in three Eastern English Channel macrotidal estuaries: a comparison with other French estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 81(2): 149-159, 2009.

SERIANI, R.; MOREIRA, L.B.; ABESSA, D.M.D.S.; ABUJAMARA, L.D.; CARVALHO, N.S.; MARANHO, L.A.; KIRSCHBAUM, A.A. & RANZANI-PAIVA, M.J.T. Hematological analysis of *Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823, Scianidae, from two estuaries of Baixada Santista, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 58(3): 87-92, 2010.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J.B. & GRAÇA-LOPES, R. Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 27(1): 7–19, 2001.

SHEAVES, M.; BAKER, R.; ABRANTES, K. G. & CONNOLLY, R.M. Fish biomass in tropical estuaries: substantial variation in food web structure, sources of nutrition and ecosystem-supporting processes. **Estuaries and coasts**, 40(2): 580-593, 2016.

SHEAVES, M.; BAKER, R.; NAGELKERKEN, I. & CONNOLLY, R.M. True value of estuarine and coastal nurseries for fish: incorporating complexity and dynamics. **Estuaries and Coasts**, 38(2): 401-414, 2015.

SILBURN, J.; JOHNSON, D.D.; BOOTH, D.J. & TAYLOR, M.D. The effect of subsampling when monitoring bycatch in a penaeid trawl fishery. **Fisheries Research**, 224: 105459, 2020.

SILVA, D.R.; PARANHOS, R. & VIANNA, M. Spatial patterns of distribution and the influence of seasonal and abiotic factors on demersal ichthyofauna in an estuarine tropical bay. **Journal of Fish Biology**, 89(1): 821–846, 2016.

SILVA, J.D.; BARLETTA, M.; LIMA, A.R. & FERREIRA, G.V. Use of resources and microplastic contamination throughout the life cycle of grunts (Haemulidae) in a tropical estuary. **Environmental pollution**, 242: 1010-1021, 2018.

SILVA, L.D.M.C.; MACHADO, I.C.; TUTUI, S.L.S. & TOMÁS, A.R.G. Calendário etnobiológico do robalo, segundo os pescadores especialistas das áreas estuarinas da Baixada Santista (SP). **CIAIQ2019**, (3): 457-466, 2019.

SILVEIRA, E.L.; SEMMAR, N.; CARTES, J.E.; TUSET, V.M.; LOMBARTE, A.; BALLESTER, E.L.C. & VAZ-DOS-SANTOS, A.M. Methods for trophic ecology assessment in fishes: a critical review of stomach analyses. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**, 28(1): 71-106, 2019.

SILVEIRA, L.F.; BEISIEGEL, B.D.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K.; MATTOX, G.M.T. & CUNNINGHAM, H.M.T. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, 24(68): 173-207, 2010.

SIQUEIRA, G.W.; DE LIMA, W.N.; MENDES, A.S.; APRILE, F.M.; BRAGA, E.D.S. & MAHIQUES, M.M. Evolução do impacto ambiental causado por matéria orgânica, mercúrio e arsênio nos sedimentos de fundo do sistema estuarino de Santos. **Geochimica Brasiliensis**, 18(1): 54-63, 2012.

SMA. **Decreto nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014.** Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2016/12/Fauna_DecretoEstadual_60133_2014.pdf. Acesso em: 15/01/2018.

SNELDER, T.H.; LEATHWICK, J.R.; DEY, K.L.; ROWDEN, A.A.; WEATHERHEAD, M.A.; FENWICK, G.D.; FRANCIS, M.P.; GORMAN, R.M.; GRIEVE, J.M.; HADFIELD, M.G.; HEWITT, J.H.; RICHARDSON, K.M.; UDDSTROM, M.J. & ZELDIS, J.R. Development of an Ecologic Marine Classification in the New Zealand Region. **Environmental Management**, 39(1): 12–29, 2006.

SOARES, B.E.; RAIOL, R.D.O. & MONTAG, L.D.A. Occurrence of the non-native blenny *Omobranchus punctatus* (Valenciennes, 1836)(Perciformes: Blenniidae) in the Amazon coastal zone, Brazil. **Aquatic invasions**, 6(1): S39-S43, 2011.

SOARES, L.S.H. Feeding of *Isopisthus parvipinnis* (Teleostei: Sciaenidae) from Baía de Santos, São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 37(2): 95-105, 1989.

SOLARI, A.; JAUREGUIZAR, A.J.; MILESSI, A.C. & GARCÍA, M.L. Fish assemblages in a small temperate estuary on the Argentinian coast: spatial variation, environmental influence and relevance as nursery area. **Brazilian Journal of Oceanography**, 63(3): 181-194, 2015.

SOUSA-BAENA, M.S.; GARCIA, L.C. & PETERSON, A.T. Knowledge behind conservation status decisions: data basis for “Data Deficient” Brazilian plant species. **Biological Conservation**, 173: 80-89, 2014.

SOUSA, E.C.P.M.; ZARONI, L.P.; GASPARRO, M.R. & PEREIRA, C.D.S. Review of ecotoxicological studies of the marine and estuarine environments of the Baixada Santista (São Paulo, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, 62(2): 133-147, 2014.

SOUZA, C.D.D.C. **Planejamento urbano e políticas públicas em projetos de requalificação de áreas portuárias: porto de Santos-desafio deste novo século.** 2006. Dissertação em arquitetura e urbanismo da Universidade de São Paulo. 287p, 2006.

SOUZA, M.R. **Diversidade da Ictio e carcinofauna do sistema estuarino de Santos-São Vicente (SP): uma ferramenta para a avaliação da integridade ambiental.** Tese de doutorado em zoologia da Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). 66p, 2017.

SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR., R. & QUEIROZ, G.M.L.N. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, 52(1): 47-58, 2004.

SPACH, H.L.; SANTOS, C. & GODEFROID, R.S. Padrões temporais na assembleia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20(4): 591-600, 2003.

SREEKANTH, G.B.; LEKSHMI, N.M. & SINGH, N.P. Temporal patterns in fish community structure: environmental perturbations from a well-mixed tropical estuary. **Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences**, 87(1): 135-145, 2015.

STEELE, P.; BERT, T.M.; JOHNSTON, K.H. & LEVETT, S. Efficiency of bycatch reduction devices in small otter trawls used in the Florida shrimp fishery. **Fishery Bulletin**, 100(2): 338-350, 2002.

STOBUTZKI, I.; JONES, P. & MILLER, M.A. comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australian tropical fishery. **ICES J. Mar. Sci.**, 60: 951–966, 2003.

STORI, E.M.; ROCHA, M.L.C.F.; DIAS, J.F.; SANTOS, C.E.I.; SOUZA, C.T. & AMARAL, L. Elemental characterization of injuries in fish liver. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms**, 318: 83-87, 2014.

SUGUIO, K. **Introdução a sedimentologia**. São Paulo. Ed. Edgard Blucher. EDUSP. 317p, 1973.

SYLVA, D.P. Nektonic food webs in estuaries. *In*: CRONIN, E.E. **Estuarine Research: Chemistry, Biology and the Estuarine System**. Vol. 1. Academic Press, 1975, p. 420-447.

TADDESE, F.; SCHALLENBERG, M.; MIKHEEV, P.; JARVIS, M.G. & CLOSS, G.P. Ichthyofaunal assemblages in shallow littoral habitats of permanently open estuaries and intermittently closed and open lakes or lagoons in Otago, New Zealand. **Marine and Freshwater Research**, 69(8): 1222-1230, 2018.

TAYLOR, L.R.; KEMPTON, R.A. & WOIWOD, I.P. Diversity statistics and the Log-Series model. **J. Anim. Ecol.**, 45(1): 255-272, 1976.

TAYLOR, M.D.; SILBURN, J.; BOOTH, D.J. & JOHNSON, D.D. Impact of Spatial Management on Nontarget Species in an Oceanic Penaeid Trawl Fishery. **North American Journal of Fisheries Management**, 40:509–520, 2020.

TEICHERT, N.; BORJA, A.; CHUST, G.; URIARTE, A. & LEPAGE, M. Restoring fish ecological quality in estuaries: implication of interactive and cumulative effects among anthropogenic stressors. **Science of the Total Environment**, 542: 383-393, 2016.

TESSLER, M.G. Granulometria e metais. *In*: PIRES VANIN, A.M.S. **Projeto ECOSAN: A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adjacente**. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Relatório FAPESP, Proc. N° 03/09932-1). 2007, p.36-39.

THIBODEAUX, L.J. & DUCKWORTH, K.T. The effectiveness of environmental dredging: A study of three sites. **Remediation Journal**, 11: 5-33, 2001.

THIEL, R.; CABRAL, H. & COSTA, M.J. Composition, temporal changes and ecological guild classification of the ichthyofaunas of large European estuaries - A comparison between the Tagus (Portugal) and the Elbe (Germany). **Journal of Applied Ichthyology**, 19(5): 330–342, 2003.

TILMAN, D. Functional diversity. **Encyclopedia of biodiversity**, 3(1): 109-120, 2001.

TILMAN, D.; LEHMAN, C.L. & THOMSON, K.T. Plant diversity and ecosystem productivity: theoretical considerations. **Proceedings of Natural Academy of Sciences of the United States of America**, 94: 1857–1861, 1997.

TOGNI, G.L. **Atividades pesqueiras no complexo estuarino de Santos e São Vicente, São Paulo – Brasil**. Dissertação do Programa de pós-graduação do Instituto de Pesca do estado de São Paulo. 63p, 2013.

TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.D.S.; FAGUNDES, L. & SOUZA, M. R. *Opsanus beta*: an invasive fish species in the Santos estuary, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 38(4): 349-355, 2012.

TOMMASI, L.R. Lista dos bagres marinhos e de água salobra do Brasil. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico. Oceanografia Biológica**, 10:1-11, 1965.

TOMMASI, L.R. Nota sobre o conteúdo intestinal de peixes do gênero *Tachisurus* Lacépède, 1803 da Baía de Santos, São Paulo (Bagridae). **Revista Brasileira de Biologia**, 32(4): 565-567, 1972.

TONKS, M.L.; GRIFFITHS, S.P.; HEALES, D.S.; BREWER, D.T. & DELL, Q. Species composition and temporal variation of prawn trawl bycatch in the Joseph Bonaparte Gulf, northwestern Australia. **Fish. Res.**, 89: 276–293, 2008.

TORRES, R.J., CESAR, A., PASTOR, V.A., PEREIRA, C.D., CHOUERI, R.B., CORTEZ, F.S., MORAIS, R.D.; ABESSA, D.M.S.; NASCIMENTO, M.R.L.; MORAIS, C.R.; FADINI, P.S.; DEL VALLS, T.A. & MOZETO, A.A. A critical comparison of different approaches to sediment-quality assessments in the Santos estuarine system in Brazil. **Archives of environmental contamination and toxicology**, 68(1): 132-147, 2015.

TREVIZANI, T.H. **Bioacumulação e biomagnificação de metais pesados em teias tróficas de estuários do sudeste-sul do Brasil**. Tese de doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 179p, 2018.

TREVIZANI, T.H.; DOMIT, C.; VEDOLIN, M.C.; ANGELI, J.L.F. & FIGUEIRA, R.C.L. Assessment of metal contamination in fish from estuaries of southern and southeastern Brazil. **Environmental monitoring and assessment**, 191(5): 308, 2019a.

TREVIZANI, T.H.; DOMIT, C.; BROADHURST, M.K.; SANTOS, M.C.D.O. & FIGUEIRA, R.C.L. Trophic dynamics in two South American estuaries encompassing industrial development and a biodiversity hotspot. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 29(12): 2045-2056, 2019b.

TROAST, B.; PAPERNO, R. & COOK, G.S. Multidecadal shifts in fish community diversity across a dynamic biogeographic transition zone. **Diversity and Distributions**, 26(1): 93-107, 2020.

TSURUDA, J.M.; NASCIMENTO, R.B.; BARRELLA, W.; RAMIRES, M. & ROTUNDO, M.M. Fishing and socio-economic profile of sportive anglers of Galhetas Tip, Asturias Beach-Guarujá (SP). **Unisanta BioScience**, 2(1): 22-34, 2013.

VAGELLI, A.A. **The Banggai Cardinalfish: Natural History, Conservation, and Culture of *Pterapogon kauderni***. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK. 224p, 2011.

VALDEZ-DOMINGOS, F.X.; AZEVEDO, M.; SILVA, M.D.; RANDI, M.A.F.; FREIRE, C.A.; SILVA E ASSIS, H.C. & OLIVEIRA-RIBEIRO, C.A. Multibiomarker assessment of three Brazilian estuaries using oysters as bioindicators. **Environ. Res.**, 105(3): 350-363, 2007.

VAN DER DUIM, R. & CAALDERS, J. Biodiversity and tourism: Impacts and interventions. **Annals of Tourism Research**, 29(3): 743-761, 2002.

VANALDERWEIRELDT, L.; WINKLER, G.; FORGET-LACOURSIÈRE, E.L.; MINGELBIER, M. & SIROIS, P. Habitat use by early life stages of the re-established striped bass and conspecific fish species along the St. Lawrence estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 237: 106696, 2020.

VASCONCELOS, R.P.; REIS-SANTOS, P.; COSTA, M.J. & CABRAL, H.N. Connectivity between estuaries and marine environment: integrating metrics to assess estuarine nursery function. **Ecological Indicators**, 11(5): 1123-1133, 2011.

VAZZOLER, A.D.M. Ictiofauna da baía de Santos: I. Sciaenidae (Percoidea, Percomorpha). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 18(1): 11-26, 1970.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM/CNPq/NUPELIA. 169 p, 1996.

VAZZOLER, A.E.A.M.; NAVAS PEREIRA, D. & PÁDUA, H.B. **Caracterização do nécton da baía e estuário de Santos**. São Paulo; CETESB/DAEE. 94p, 1977.

VEALE, L.; TWEEDLEY, J.R.; CLARKE, K.R.; HALLETT, C.S. & POTTER, I.C. Characteristics of the ichthyofauna of a temperate microtidal estuary with a reverse salinity gradient, including interdecadal comparisons. **Journal of Fish Biology**, 85(5): 1320-1354, 2014.

VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C. & SPACH, H.L. Fish Assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 46: 233-242, 2003.

VENERUS, L.A. & CEDROLA, P.V. Review of marine recreational fisheries regulations in Argentina. **Marine Policy**, 81: 202-210, 2017.

VIEIRA, J.P. & CASTELLO, J.P. Fish fauna. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. **Subtropical Convergence Environments, the Coast and Sea in the Southwestern Atlantic**. Berlin: Springer. 1996, p. 56–61.

VIEIRA, J.P. & MUSICK, J.A. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of the western Atlantic. **Atlântica**, 15(1): 112-133, 1993.

VIEIRA, J.P. & MUSICK, J.A. A fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuaries of western Atlantic. **Atlântica**, 16(1): 31-53, 1994.

VILAR, C.C.; SPACH, H.L. & OLIVEIRA-SANTOS, L. Fish fauna of Baía da Babitonga (Southern Brazil), with remarks on species abundance, ontogenic stage and conservation status. **Zootaxa**, 2734: 40–52, 2011.

VILAR, C.C.; SPACH, H.L. & JOYEUX, J.C. Spatial and temporal changes in the fish assemblage of a subtropical estuary in Brazil: environmental effects. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 91(3): 635–648, 2010.

VILAR, C.C. & JOYEUX, J.C. Synopsis of the knowledge on the Brazilian estuarine fishes. **PeerJ Preprints**, 6, e27085v1, 2018.

VILLÉGER, S. & BROSSE, S. Measuring changes in taxonomic dissimilarity following species introductions and extirpations. **Ecological Indicators**, 18: 552-558, 2012.

VILLÉGER, S.; BROSSE, S.; MOUCHET, M.; MOUILLOT, D. & VANNI, M.J. Functional ecology of fish: current approaches and future challenges. **Aquatic Sciences**, 79(4): 783-801, 2017.

VILLÉGER, S.; MASON, N. & MOUILLOT, D. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**. 89: 2290-2301, 2008.

VILLÉGER, S.; MIRANDA, J.R.; HERNANDEZ, D.F. & MOUILLOT, D. Contrasting changes in taxonomic vs. functional diversity of tropical fish communities after habitat degradation. **Ecological Applications**. 20: 1512–1522, 2010.

VIOLLE, C.; NAVAS, M.L.; VILE, D.; KAZAKOU, E.; FORTUNEL, C; HUMMEL, I. & GARNIER, E. Let the concept of trait be functional! **Oikos**, 116: 882-892, 2007.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey, Prentice–Hall, 5^a. ed. 663p, 2010.

ZARONI, L.P. **Avaliação da qualidade dos sedimentos marinhos e estuarinos no município de Bertioga – SP**. Tese de doutorado em Oceanografia Biológica do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 193p, 2006.

ZAVALA-CAMIN, L.A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Nupélia. 129p, 1996.

ZAVALA-CAMIN, L.A. **O planeta água e seus peixes**. Autor. 326p, 2004.

YÁÑES-ARANCIBIA, A. **Ecología de la Zona costeira**. México: A.G.T. Editora S.A. 189p, 1986.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; AMEZCUA-LINARES, F. & DAY, J.W. Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in Southern of México. **Estuarine Perspectives**, (1): 465-482, 1980.

YANN, R., FABIAN, B., & ANTOINE, G. Spatio-temporal dynamics of larval fish in a tropical estuarine mangrove: example of the Mahury river estuary (French Guiana). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 75(2): 235-246, 2018.

WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E. & RAZAK, T. **From Ocean to Aquarium: The Global Trade in Marine Ornamental Species**. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 65p, 2003.

WAHLBERG, M. & WESTERBERG, H. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. **Marine Ecology Progress Series**, 288: 295-309, 2005.

WALLACE, J.H. & VAN DER ELST, R.P. The Estuarine Fishes of the East Coast of South Africa. Part 4. Occurrence of Juveniles in Estuaries. Part 5. Ecology, Estuarine Dependence and Status. **Investigational Report of the Oceanographic Research Institute**, 42: 1-63, 1975.

WARWICK, R.M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. **Mar. Biol.**, 92: 557-562, 1986.

WARWICK, R.M. & PEARSON, T.H. Detection of pollution effects on marine macrobenthos: further evaluation of the species abundance/biomass method. **Marine biology**, 95(2): 193-200, 1987.

WEINSTEIN, M.P. Commentary: a need for more experimental work in estuarine fisheries ecology. **Gulf of Mexico Science**, 5(2): 8, 1982.

WEISTEIN, M.P. & BROOKS, H.A. Comparative ecology of nekton residing in a tidal creek and adjacent seagrass meadow: community composition and structure. **Marine Ecology Progress Series**, 12: 15-27, 1983.

WENGER, A.S.; HARVEY, E.; WILSON, S.; RAWSON, C.; NEWMAN, S.J.; CLARKE, D.; SAUNDERS, B.J.; BROWNE, N.; TRAVERS, M.J.; MCILWAIN, J.L.; ERFTEMEIJER, P.L.; HOBBS, J.P.A.; MCLEAN, D.; DEPCZYNSKI, M. & EVANS, R.D. A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. **Fish and Fisheries**, 18(5): 967-985, 2017.

WENGER, A.S.; RAWSON, C.A.; WILSON, S.; NEWMAN, S.J.; TRAVERS, M.J.; ATKINSON, S.; BROWNE, N.; CLARKE, D.; DEPCZYNSKI, M.; ERFTEMEIJER, P.L.A.; EVANS, R.D.; HOBBS, J.P.A.; MCILWAIN, J.L.; MCLEAN, D.L.; SAUNDERS, B.J. & HARVEY, E. Management strategies to minimize the dredging impacts of coastal development on fish and fisheries. **Conservation Letters**, 11(5): e12572, 2018.

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

WILBER, D.H. & CLARKE, D.G. Biological effects of suspended sediments: a review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. **North American Journal of Fisheries Management**, 21(4): 855-875, 2001.

WILLEMS, T.; DEPESTELE, J.; DE BACKER, A. & HOSTENS, K. Ray bycatch in a tropical shrimp fishery: do bycatch reduction devices and turtle excluder devices effectively exclude rays? **Fisheries Research**, 175: 35-42, 2016.

WOLANSKI, E. & ELLIOTT, M. **Estuarine ecohydrology: an introduction**. 2^aEd, Elsevier, Waltham, EUA. 321p, 2015.

WOOD, E.M. **Collection of Coral Reef Fish for Aquaria: Global Trade, Conservation Issues and Management Strategies**. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, UK. 80 p, 2001.

WOODHEAD, P.M.J. The behaviour of minnows (*Phoxinus phoxinus* L.) in a light gradient. **Journal of Experimental Biology**, 33: 257-270, 1956.

WU, Z.Q.; ZOU, Q.; CHANG, T.; ZHANG, D. & HUANG, L.L. Seasonal dynamics of the juvenile fish community structure in the Maowei Sea mangroves. **PloS One**, 13(2): e0192426, 2018.

WYSOCKI, L.E.; DITTAMI, J. P. & LADICH, F. Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes. **Biological Conservation**, 128: 501-508, 2006.