

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
***CAMPUS SOROCABA***  
**BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**NATHALIE AMORIM FERNANDES**

**PRAIA DA ALMADA, UBATUBA, SP: UM BERÇÁRIO PARA A  
ICTIOFAUNA**

**SOROCABA**

**2016**

**Nathalie Amorim Fernandes**

**PRAIA DA ALMADA, UBATUBA, SP: UM BERÇÁRIO PARA A  
ICTIOFAUNA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação do Prof. Dr. George M. T. Mattox.

**SOROCABA**

**2016**

NATHALIE AMORIM FERNANDES

**PRAIA DA ALMADA, UBATUBA, SP: UM BERÇÁRIO PARA A ICTIOFAUNA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador

---

Dr. George Mendes Taliaferro Mattox

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Campus Sorocaba

Examinador (a)

---

Dr. Mauricio Cetra

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Campus Sorocaba

Examinador (a)

---

Dra. Eliane Pintor de Arruda

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Campus Sorocaba

À todos que algum dia acreditaram e  
me apoiaram a seguir em frente..

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, por todo o amor e dedicação de sempre, por terem possibilitado a realização de um sonho, e por serem minha base.

A minha irmã, que sempre torceu muito por mim e me ouviu, e que sem ela, não teria sequer ingressado na graduação.

Aos meus avós, por permitirem que parte deste trabalho fosse exposto em um Congresso Brasileiro de grande importância.

Ao meu orientador, George Mattox, por toda a paciência do mundo, por permitir que eu realizasse o sonho de trabalhar no mar, e por realmente fazer jus à palavra orientador.

A Nathalia, pela maravilhosa amizade e apoio, que só foi possível graças à existência deste trabalho.

Ao Pedro, pela ajuda nas coletas.

A Dona Maria e família, por permitirem que nos hospedássemos em sua casa nos períodos de coletas.

Ao BioBach013, pelos quatro anos mais incríveis de toda a minha vida.

As minhas amigas Júlias, Thais e Anna, pela confiança e por me ouvirem meus desabafos sempre que necessário.

A Juliana, pela amizade construída morando comigo nesses quatro anos e por me distrair sempre que eu precisei.

Ao Ivan, que sempre fez absolutamente tudo por mim e me acalmou nos momentos de crise.

Ao CNPq, pelo financiamento da bolsa de Iniciação Científica de processo nº 139586, vigência 2015-2016.

Ao Programa de Apoio a Iniciação Científica (ProIC) – desenvolvido pelo Departamento de Biologia da UFSCar Sorocaba, pelo financiamento para que parte deste trabalho fosse apresentado no XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia, em Cuiabá - MT.

A todos os meus professores, que permitiram que eu chegasse até aqui.

A todos que acreditaram que eu conseguiria, mesmo quando nem eu mesma acreditava.

“From birth, man carries the weight of gravity on his shoulders. He is bolted to earth. But man has only to sink beneath the surface and he is free.”

Jacques-Yves Cousteau

## RESUMO

As praias do município de Ubatuba são conhecidas por possuírem uma fauna considerável de peixes endêmicos, e por serem caracterizadas como uma importante área de desova para muitas espécies de peixes das mais variadas zonas oceânicas. Muitas das praias da região possuem solo arenoso, característica que as tornam ambientes dinâmicos e com uma grande variedade de espécies marinhas. A ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo ainda é pouco estudada, sendo que não há muitos trabalhos publicados sobre o assunto. O estudo em questão buscou fazer um levantamento da estrutura da ictiofauna presente na zona de arrebentação da Praia da Almada nos contextos sazonal, circadiano e espacial, bem como verificar sua importância como berçário. Para tanto, foram feitas coletas diurnas e noturnas em cada estação do ano em três pontos de coleta ao longo da praia, durante dois anos. Foram medidos também salinidade, temperatura da água e do ar. Os peixes coletados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, pesados e medidos. Os dados foram agrupados pela estação do ano, período (diurno ou noturno) e pontos em que foram coletados para posterior análise da variação sazonal, circadiana e espacial. Foram coletados 1483 indivíduos de 30 espécies e 13 famílias. *Menticirrhus littoralis*, *Trachinotus carolinus*, *Umbrina coroides*, *Trachinotus goodei*, *Atherinella brasiliensis* e *Atherinella blackburni* foram consideradas muito comuns em relação à frequência relativa de ocorrência, sendo que as três primeiras figuram entre as mais abundantes no estudo. Apesar de abundante e constante, *A. brasiliensis* está classificada como ameaçada de extinção no Estado de São Paulo, e sua abundância na Praia da Almada indica que esta espécie parece encontrar refúgio nesta praia de Ubatuba. Outras espécies apresentaram ocorrência sazonal, como *Engraulis anchoita* e *Hyporhamphus unifasciatus*, que ocorreram exclusivamente no outono. Os maiores valores do índice de Diversidade de Margalef (DMg) foram registrados no outono. O inverno foi a estação menos abundante e com maior dominância, enquanto o verão foi a mais abundante. A biomassa total foi de 5044,88g, sendo quase 40% concentrada na primavera, enquanto que o inverno apresentou a menor biomassa. Há pouco mais espécies à noite do que de dia, mas sem grandes variações em abundância e biomassa. Um dos principais resultados deste trabalho é a corroboração de que a zona de arrebentação deste tipo de praia serve como refúgio e berçário para muitas espécies de peixes, graças a quantidade de formas juvenis encontrada.

**Palavras - chave:** juvenis, peixes, praia arenosa, litoral, costa brasileira.



## ABSTRACT

Beaches of the city of Ubatuba are known for their high number of endemic fish species and are characterized as an important spawning area for many fishes from distinct oceanic zones. Many of the beaches in the region have sandy bottom, a feature that makes them dynamic environments with a great variety of marine species. The surf zone ichthyofauna of sandy beaches of the state of São Paulo is still little studied, and there aren't many published works on the subject. The present study aimed to survey the structure of the ichthyofauna present in the surf zone of Praia da Almada in the seasonal, circadian and spatial contexts, as well as to verify its importance as a nursery. Diurnal and nocturnal samples were collected seasonally at each collection point along the beach for two years. Salinity, water and air temperatures were also measured. Fish were identified at the lowest possible taxonomic level, weighed and measured. Data were grouped by season, period (day or night) and point of collection for analysis of the seasonal, circadian and spatial variations. A total of 1483 individuals from 30 species and 13 families were collected. *Menticirrhus littoralis*, *Trachinotus carolinus*, *Umbrina coroides*, *Trachinotus goodei*, *Atherinella brasiliensis* and *Atherinella blackburni* were considered very common in relation to the relative frequency of occurrence, with the former three being the most abundant in the study. Although abundant and constant, *A. brasiliensis* is classified as endangered in the state of São Paulo, and its abundance in Praia da Almada indicates that this species seems to find refuge in this beach of Ubatuba. Other species showed seasonal occurrence, such as *Engraulis anchoita* and *Hyporhamphus unifasciatus*, which occurred exclusively in fall. The highest values of the Margalef Diversity Index (DMg) were recorded in the fall. Winter was the least abundant season and with greater dominance, while summer was the most abundant. The total biomass was 5044.88 g, almost 40% of which concentrated in spring, while winter presented the lowest biomass. There are slightly more species at night than in the day, but without conspicuous variations in abundance and biomass. One of the main results of this work is the confirmation that the surf zone of this type of beach serves as refuge and nursery for many species of fish, due to the expressive amount of juvenile found.

**Key – words:** juveniles, fish, sandy beach, Brazilian coast.

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Classificação das espécies amostradas na Praia da Almada, Ubatuba (SP), seguindo ordem sistemática de Menezes et al. (2003).....	24
Tabela 2: Comprimento médio das amostragens e os documentados na literatura para cada uma das seis espécies mais comuns do estudo.....	26
Tabela 3: Valores do Índice de Similaridade de Jaccard entre as diferentes estações do ano, obtidos na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	34
Tabela 4: Valores dos Índices de Diversidade de Margalef (DMg) e Dominância de Simpson (DSp) obtidos nos períodos diurno e noturno na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	35

## Lista de Figuras

Figura 1: Imagem aérea da Praia da Almada, Ubatuba – SP, com os três pontos amostrais do estudo.....	17
Figura 2: Ponto 1, localizado no extremo sul da praia próximo a rochedos.....	18
Figura 3: Ponto 2, localizado no meio da praia.....	18
Figura 4: Ponto 3, localizado no extremo norte, onde por vezes desemboca um pequeno riacho.....	19
Figura 5: Demonstração de como as coletas eram feitas utilizando rede de picaré.....	19

Figura 6: Valores médios de salinidade e temperaturas da água e do ar na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	22
Figura 7: Índices de Diversidade de Margalef e Dominância de Simpson; Frequência relativa de indivíduos e número de espécies nas quatro estações do ano na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	33
Figura 8: Número relativo de indivíduos amostrados em ambos os períodos do dia na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	35
Figura 9: Índices de Diversidade de Margalef e Dominância de Simpson; Frequência relativa de indivíduos e número de espécies nos três pontos amostrais na Praia da Almada, Ubatuba/SP.....	37

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>Lista de Tabelas</b> .....	10
<b>Lista de Figuras</b> .....	10
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>OBJETIVOS</b> .....	15
<b>METODOLOGIA</b> .....	16
<i>Área de estudo</i> .....	16
<i>Amostragem</i> .....	16
<i>Análises estatísticas</i> .....	19
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<i>Dados Abióticos</i> .....	21
<i>Aspectos gerais da ictiofauna</i> .....	23
<i>Análise Sazonal</i> .....	30
<i>Análise Circadiana</i> .....	34
<i>Análise Espacial</i> .....	35
<b>CONCLUSÕES</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	39
<b>APÊNDICE A</b> .....	43
<b>APÊNDICE B</b> .....	45

## INTRODUÇÃO

A costa brasileira tem sido considerada uma das mais importantes áreas com espécies marinhas endêmicas, sendo uma zona essencial para a conservação da biodiversidade do oceano Atlântico (ROSSI-WONGTSCHOWSKI et al., 2009). Localizado no Sudeste do Brasil, o município de Ubatuba está inserido na Província Argentina, que vai de Cabo Frio (RJ) à Península de Valdés, na Argentina. É considerada uma província zoogeográfica, pois representa o limite sul de distribuição das espécies de peixes tropicais e o limite norte de distribuição das espécies temperadas. Além disso, possui uma fauna considerável de peixes endêmicos da região (VAZZOLER; SOARES; CUNNINGHAM et al., 1999). A costa de Ubatuba também deve sua diversidade à presença sazonal da massa Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que alcança a região costeira durante o verão, favorecendo o enriquecimento da zona eufótica com nutrientes e, conseqüentemente, proporcionando maiores condições de sobrevivência para as espécies de peixes ali presentes (PIRES-VANIN; MATSUURA, 1993). Pelo grande número de larvas de peixes principalmente no inverno e no verão, a região de Ubatuba caracteriza-se como uma importante área de desova para muitas espécies das mais variadas zonas oceânicas (KATSURAGAWA et al., 1993).

A Praia da Almada, em Ubatuba, é uma praia de solo arenoso e, portanto, caracterizada por ser um ambiente dinâmico, onde a estrutura física do hábitat marinho é determinada pela interação entre areia, ondas e maré. Uma grande variedade de pequenos animais vive na zona de arrebentação dessas praias, o que faz com que esses ambientes sejam produtivos ecossistemas (MCLACHLAN; BROWN, 2006). Os peixes que vivem na zona de arrebentação de praias arenosas estão sob constante influência da turbulência das ondas. Ao movimentar a areia do fundo, essa turbulência também revela uma grande variedade de invertebrados que, com a força das ondas, acabam tornando-se vulneráveis a serem predados por peixes (EDWARD, STEELE, 1968; MOYLE; CECH, 1996:463-464). Além de servir como fonte de alimento, a zona de arrebentação de praias arenosas serve como refúgio e berçário para larvas e formas juvenis de muitas espécies de peixes, já que peixes menores também tendem a ser encontrados em águas mais rasas, como forma de prevenção à predação por peixes maiores (EDWARD, STEELE, 1968; MODDE; ROSS, 1981). Além disso, de acordo com Joseph (1973) apud Whitfield (1989), uma área a ser considerada berçário deve ser adequada em termos físico-químicos e fornecer alimento e proteção abundante aos juvenis. Devido ao intenso dinamismo de praias arenosas, grande parte da ictiofauna que

habita a zona de arrebentação é composta de migrantes sazonais, e apenas 10% são espécies residentes da área (MCLACHLAN; BROWN, 2006).

Apesar da existência de alguns trabalhos abrangendo a fauna de peixes marinhos do Estado de São Paulo, ainda não há muitos estudos que abranjam a ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas. Localizadas em Ubatuba, a Praia Vermelha do Sul e a Praia do Félix foram duas das praias estudadas por Giannini e Paiva Filho (1995). Gondolo, Mattox e Cunningham (2011) estudaram os peixes da zona de arrebentação da Praia de Itamambuca ao longo de um ano e em períodos diferentes do dia. Portanto, há apenas dois trabalhos publicados sobre a ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas de Ubatuba. Apesar de relativamente próximas à cidade de São Paulo, portanto com acesso facilitado, apenas estas três praias foram estudadas sob o ponto de vista da dinâmica de sua ictiofauna. Assim, buscamos contribuir com o conhecimento dos peixes presentes na região de Ubatuba realizando o levantamento da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia da Almada levando em consideração os aspectos sazonal, circadiano e espacial. Discutimos ainda características relacionadas ao caráter de berçário desta praia, procurando analisar se a zona de arrebentação da Praia da Almada funciona como berçário para diversas espécies de peixes.

## **OBJETIVOS**

- Levantamento da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia da Almada, no município de Ubatuba, São Paulo, Brasil.
- Análise preliminar da composição e estrutura da comunidade de peixes, assim como suas variações espaciais e temporais (sazonal e circadiana).
- Relacionar dados abióticos (salinidade, temperatura do ar e da água) com a composição das espécies de peixes presentes na área.
- Verificar se a Praia da Almada pode ser considerada um berçário para as espécies mais comuns da comunidade.

## **METODOLOGIA**

### *Área de estudo*

A região de Ubatuba possui costões rochosos em praias íngremes com forte ação das ondas, e praias arenosas geralmente planas e com águas calmas. A região está sob influência de três tipos de correntes: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que variam sazonalmente no nível de mistura e, portanto, são de grande importância para a vida de muitos organismos. No final da primavera e do verão, a plataforma continental está sob influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), o que favorece o enriquecimento em nutrientes da região e conseqüentemente, a disponibilidade de alimento para larvas de peixes. A penetração da ACAS também proporciona a estabilidade da coluna d'água graças à formação da termoclina, resultando no aumento da abundância de zooplâncton. No inverno há o recuo da ACAS, o que deixa a coluna d'água mais homogênea, diminuindo a brusca variação de temperatura e a disponibilidade de alimento. (CASTRO FILHO; MIRANDA; MIYAO, 1987; KATSURAGAWA et al., 1993; PIRES-VANIN; MATSUURA, 1993).

A Praia da Almada (23° 21' 39.35" S, 44° 53' 18.55" W) localiza-se na parte norte do município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo. É uma praia relativamente pequena, possuindo cerca de 350 m de extensão. Suas características principais incluem fundo arenoso, águas calmas, e a presença de um pequeno riacho que deságua em sua porção norte. Está localizada próxima ao limite do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba e, portanto tem grande interesse no que diz respeito à conservação de espécies marinhas.

### *Amostragem*

Seguindo como modelo o trabalho realizado na Praia de Itamambuca, Ubatuba, por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011), no presente trabalho foram selecionados três pontos de coleta, distribuídos equidistantes ao longo da praia (Figura 1). O ponto 1 localiza-se no extremo sul da praia próximo a rochedos que constituem o final da mesma (Figura 2); o ponto 2 localiza-se no meio da praia (Figura 3) e o ponto 3 no extremo norte, onde por vezes



desemboca um pequeno riacho (Figura 4). Cada ponto de coleta abrangeu uma área de 50 metros e foi arrastado três vezes, constituindo uma unidade amostral. As coletas eram feitas em dois períodos do dia (manhã e noite) usando uma rede de picaré de 9 metros de comprimento e 1,5 metros de altura, com distância entre-nós de 5mm (Figura 5). Foram realizadas oito campanhas de coleta entre outubro 2014 e julho 2016 incluindo duas coletas em cada estação do ano. Foram estudados, portanto, 48 unidades amostrais no total. Antes de cada amostragem, fatores abióticos como a salinidade e a temperatura da água e do ar eram medidos usando refratômetro óptico e termômetro, respectivamente. Todas as coletas foram autorizadas pela agência de proteção ambiental brasileira ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, licença número 45430-1). Após cada coleta, os peixes eram sacrificados, fixados em formol e armazenados em álcool 70%. No laboratório, os peixes foram triados e identificados até o menor nível taxonômico possível, seguindo as chaves de Barletta e Corrêa (1992), Figueiredo e Menezes (1978; 1980; 2000), Menezes e Figueiredo (1980; 1985), Carvalho-Filho (1999), Lessa e Nóbrega (2000), Sampaio e Nottingham (2008) e Fischer, Pereira e Vieira (2011). Comprimento e peso de cada indivíduo foram tomados com ictiômetro e balança, respectivamente, para posterior estudo da estrutura geral das populações. Os peixes serão depositados nas coleções de peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e da Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba.



**Figura 1.** Imagem aérea da Praia da Almada, Ubatuba – SP, com os três pontos amostrais do estudo (Google Earth).



**Figura 2.** Ponto 1, localizado no extremo sul da praia próximo a rochedos (Acervo Pessoal).



**Figura 3.** Ponto 2, localizado no meio da praia (Acervo Pessoal).



**Figura 4.** Ponto 3, localizado no extremo norte, onde por vezes desemboca um pequeno riacho (Acervo Pessoal).



**Figura 5.** Demonstração de como as coletas eram feitas utilizando rede de picaré (Acervo Pessoal).

### *Análises estatísticas*

Para estudo da estrutura da comunidade de peixes, foram usados índices estatísticos como Diversidade de Margalef, que considera apenas o número total de espécies e o logaritmo do total de indivíduos; Dominância de Simpson, que além de considerar o número de espécies e indivíduos, leva em conta a fração total de ocorrência de cada uma das espécies;

e Similaridade de Jaccard, que analisa a similaridade qualitativa entre estações dependendo da ocorrência das espécies (MAGURRAN, 1996).

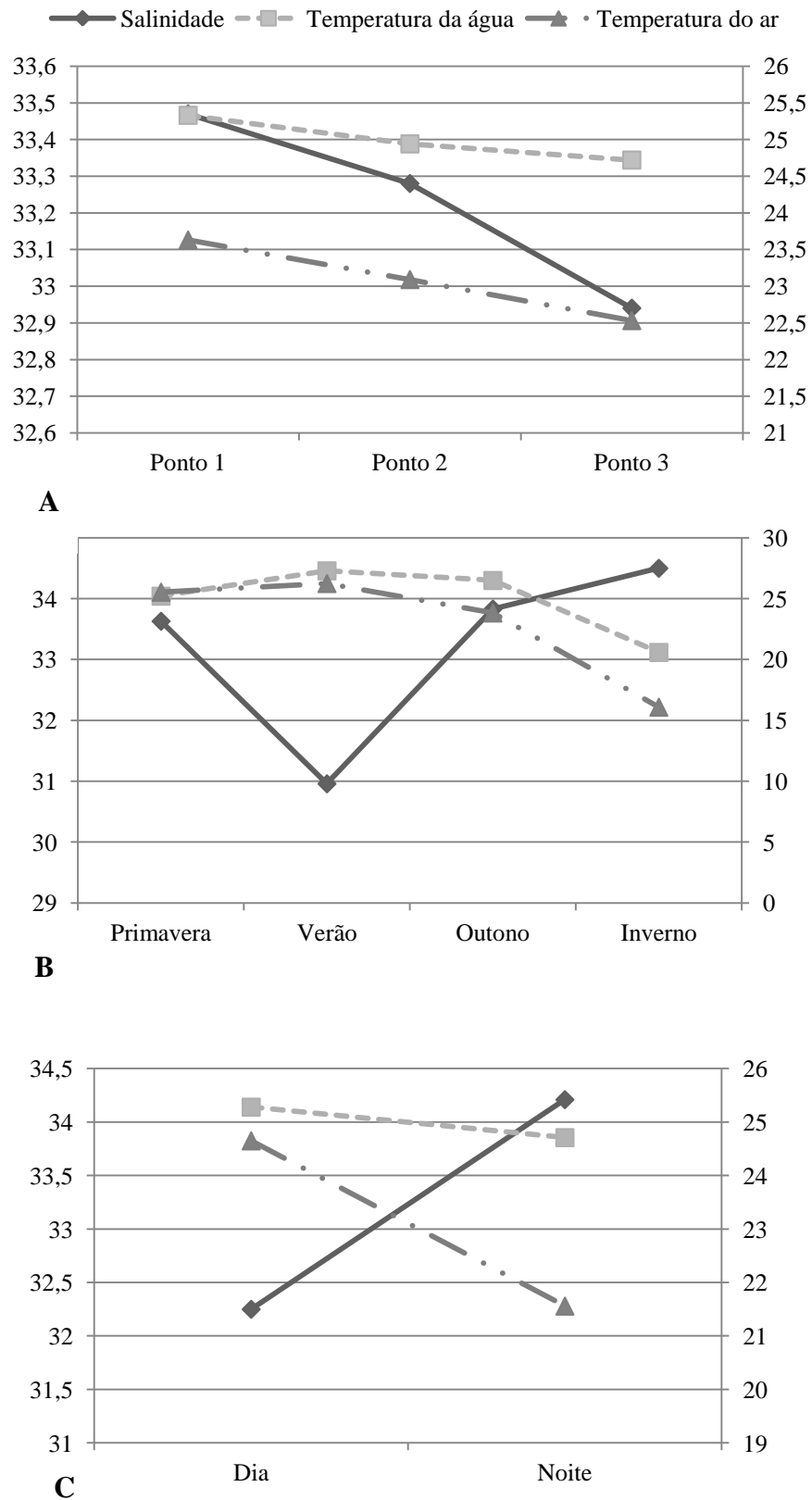
Para análise da frequência de cada espécie, foi utilizado parte do método desenvolvido por Teshima, Ferreira e Cetra (2015) que consiste em uma combinação de critérios para ranquear as espécies amostradas. Os autores classificaram as espécies de acordo com sua frequência de ocorrência, biomassa e abundância. Para a Praia da Almada este método foi simplificado e foram utilizados apenas os dados referentes à frequência de ocorrência das espécies nas 48 unidades amostrais pra se definir os quartis da distribuição de frequência. As mesmas espécies puderam ser classificadas como ocasionais (com frequência  $<Q1$ ), pouco comuns (com frequência entre  $Q1$  e  $Q2$ ), comuns (com frequência entre  $Q2$  e  $Q3$ ) e muito comuns (com frequência  $>Q3$ ), onde  $Q1 = 2,08\%$ ,  $Q2 = 5,205\%$  e  $Q3 = 18,75\%$ .

Para as espécies consideradas muito comuns segundo o método descrito acima,, foi utilizado o Teste T (ou Distribuição T) para analisar se a média amostral de comprimento dos indivíduos foi significativamente diferente do comprimento médio destas espécies com base em informação consultada no Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). Desta forma, procurou-se testar se a média amostral do comprimento destas espécies demonstra populações com muitos indivíduos jovens, caracterizando portanto, o caráter de berçário da área.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Dados Abióticos*

Não foram verificadas grandes variações nos valores de salinidade e temperaturas da água e ar nos diferentes pontos amostrais (Figura 6A). Vale destacar ainda que a temperatura da água permaneceu cerca de 2°C acima da temperatura do ar em todos os pontos, o que seria de fato esperado devido ao alto calor específico da água. De acordo com Joseph (1973) apud Whitfield (1989), a constância dos fatores físico-químicos da água é um dos principais fatores a serem considerados em uma possível área berçário. Já no contexto sazonal, as variações nas temperaturas foram esperadas segundo as próprias estações do ano, com temperaturas da água e ar amenas na primavera e outono, e atingindo seus valores máximos no verão e mínimos no inverno (Figura 6B). A salinidade parece seguir um padrão inverso ao das temperaturas, com queda no verão e valor máximo no inverno. Ainda assim, verificou-se que a salinidade também é relativamente constante durante o ano. No contexto circadiano, os valores médios de salinidade foram maiores à noite, e as temperaturas do ar e água maiores durante o dia (Figura 6C).



**Figura 6.** Valores médios de salinidade (eixo principal) e temperaturas da água e do ar (em °C, eixo secundário) considerando: (A) os três pontos amostrais (B) as quatro estações do ano, e (C) período do dia, na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

Embora não tenha havido grande variação espacial nos fatores abióticos que possa ser relacionado às variações na assembleia de peixes, no contexto sazonal houve variação na salinidade, com menores valores no verão - em que as temperaturas estão elevadas - e onde foi registrada a maior abundância de indivíduos, além de menor dominância (ver abaixo). A grande quantidade de indivíduos de *Trachinotus carolinus* amostrados no verão pode estar relacionada às altas temperaturas e baixas salinidades encontradas nesta estação do ano. As condições noturnas (maior salinidade e temperaturas do ar e da água mais baixas) podem ser mais favoráveis a espécies que ocorreram exclusivamente - ou na maior parte das amostras - a noite, como é o caso de *Pellona harroweri* e *Sciades proops*, respectivamente. *Umbrina coroides*, por sua vez, parece ser mais abundante durante o dia, quando a salinidade é menor e as temperaturas mais altas.

#### *Aspectos gerais da ictiofauna*

Foram coletados 1.483 indivíduos (Apêndice A) de 30 espécies e 13 famílias (Tabela 1 e Apêndice B). Utilizando o método parcialmente baseado em Teshima, Ferreira e Cetra (2015), *Menticirrhus littoralis*, *Trachinotus carolinus*, *Umbrina coroides*, *Trachinotus goodei*, *Atherinella brasiliensis* e *Atherinella blackburni* foram consideradas muito comuns em relação à frequência relativa de ocorrência, sendo que as três primeiras figuram entre as mais abundantes no estudo. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Carangidae (7), Sciaenidae (6) e Pristigasteridae (3). Apesar de abundante e constante na Praia da Almada, *Atherinella brasiliensis* está classificada como ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (ROSSI-WONGTSCHOWSKI et al. 2009). A abundância de *A. brasiliensis* na Praia da Almada indica que esta espécie parece encontrar refúgio nesta praia de Ubatuba.

Taxon	Nome popular
Ordem Elopiformes	
Família Elopidae	
<i>Elops sp</i>	Ubarana
Ordem Albuliformes	
Família Albulidae	
<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Ubarana-focinho-de-rato
Ordem Clupeiformes	
Família Engraulidae	
<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	Anchoveta
Família Pristigasteridae	
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	Sardinha-dentuça
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	Sardinha-verdadeira, Sardinha-cascuda
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1919)	Sardinha-branca, Sardinha-manteiga
Ordem Siluriformes	
Família Ariidae	
<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre-crucifixo
Ordem Mugiliformes	
Família Mugilidae	
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Parati
<i>Mugil sp</i>	Parati, Tainha
Ordem Atheriniformes	
Família Atherinopsidae	
<i>Atherinella blackburni</i> (Schultz, 1949)	Peixe-rei
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Peixe-rei
Ordem Beloniformes	
Família Hemiramphidae	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	Agulha-branca
Ordem Perciformes	
Família Carangidae	
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Carapau, Araximbora
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Palombeta
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Guaivira
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo-comum
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Sernambiguara
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	Pampo-galhudo
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-galo-de-penacho
Família Polynemidae	
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbudo
Família Sciaenidae	
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	Oveva
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	Betara, Papa-terra
<i>Stellifer sp A</i>	Cangoá
<i>Stellifer sp B</i>	Cangoá
<i>Stellifer sp C</i>	Cangoá
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	Corvina-riscada, Castanha



Família Ephippidae	
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Enxada
Ordem Tetraodontiformes	
Família Tetraodontidae	
<i>Spherooides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	Baiacú, Baiacú-verde

**Tabela 1.** Classificação das espécies amostradas na Praia da Almada, Ubatuba (SP), seguindo ordem sistemática de Menezes et al. (2003). Além das 28 espécies listadas acima, foram amostrados dois indivíduos de duas espécies distintas das apresentadas aqui, mas que devido ao seu diminuto tamanho, não puderam ser classificadas até o momento.

Outras espécies apresentaram ocorrência mais sazonal, como *Engraulis anchoita* e *Hyporhamphus unifasciatus*, que ocorreram exclusivamente no outono. Onze espécies ocorreram esporadicamente através de um ou dois exemplares e não foram levadas em consideração nesta sazonalidade. *Trachinotus carolinus* foi constante durante todo o período de coletas, mas conspicuamente mais abundante no verão. *Atherinella brasiliensis* é outra espécie muito comum, mas que foi mais abundante na primavera e verão. Além disso, ressalta-se *Umbrina coroides*, espécie muito comum e bastante abundante na primavera e verão, que possui baixa frequência no outono e não foi registrada no inverno.

*Menticirrhus littoralis* foi a espécie amostrada com maior frequência, estando presente em quase 90% das unidades amostrais. A espécie possui em média 30 cm de comprimento (CHAO, 1978), mas o comprimento médio nas amostras foi de aproximadamente 3,9 cm (Tabela 2), o que sugere que a mesma utilize a zona de arrebentação da Praia da Almada como berçário principalmente na primavera, onde foram amostrados os menores indivíduos. Enquanto que *Trachinotus goodei* pode chegar a 50 cm quando adulto (ROBINS; RAY, 1986) e *Umbrina coroides* não passa de 35 cm (CERVIGÓN, 1993), os indivíduos coletados mediam em média 10,20 cm e 4,6 cm, respectivamente, indicando que embora com tamanho maior do que os demais exemplares amostrados, ambas as espécies foram registradas ainda em estágio juvenil na Praia da Almada. Já *Atherinella brasiliensis* pode chegar até 16 cm de comprimento (CERVIGÓN et al, 1992), e mesmo que a média das amostragens tenha sido de aproximadamente 7,6 cm, vários indivíduos foram amostrados com o tamanho adulto (e.g. 14 cm), indicando que a zona de arrebentação da Praia da Almada possa abrigar a espécie em diferentes estágios de seu ciclo de vida. De acordo com Rossi-Wongtschowski et al. (2009). *A. brasiliensis* habita zonas costeiras, cujas áreas estão sendo altamente afetadas por degradação de hábitat, o que reduz a população em números

significativos. Pelo fato da Praia da Almada abrigar uma população considerável de *A. brasiliensis*, sua conservação é essencial para a espécie.

Espécie	Comprimento médio das amostragens (cm)	Comprimento médio dos adultos (cm)	Valores de T calculados
<i>Atherinella blackburni</i>	5,8 ± 1,8	10 (CERVIGÓN et al, 1992)	14,38
<i>Atherinella brasiliensis</i>	7,6 ± 3,7	12 (CERVIGÓN et al, 1992)	13,66
<i>Menticirrhus littoralis</i>	3,9 ± 2	30 (CHAO, 1978)	219,92
<i>Trachinotus carolinus</i>	3,9 ± 2	40 (CERVIGÓN et al, 1992)	343,89
<i>Trachinotus goodei</i>	10,2 ± 5,9	35 (CERVIGÓN et al, 1992)	28,50
<i>Umbrina coroides</i>	4,6 ± 2,8	25 (CHAO, 1978)	121,69

**Tabela 2.** Comprimento médio das amostragens (com desvio padrão) e os documentados na literatura para cada uma das seis espécies mais abundantes do estudo.

O Teste T demonstrou que todas as espécies mais abundantes obtiveram valores T muito maiores do que o tabelado para nível de significância de 5%, demonstrando que as médias amostrais são significativamente diferentes das médias populacionais, comprovando que as populações dessas espécies são representadas por juvenis na Praia da Almada e que a área, portanto, atua como berçário ao menos para as espécies mais comuns.

Além das espécies mais comuns cujas populações amostradas representam fases iniciais de vida, outras espécies também parecem utilizar a zona de arrebentação da Praia da Almada como berçário. Das espécies amostradas, 70% foram representadas exclusivamente por exemplares juvenis, 16,6% por juvenis e adultos, e 13,3% apenas por adultos. Em relação à biomassa, *Trachinotus goodei*, *Umbrina coroides* e *Atherinella brasiliensis* foram as espécies que mais contribuíram para o valor da biomassa final, já que os mesmos eram coletados com tamanhos relativamente maiores.

De acordo com Brown e McLachlan (1990) a maioria das espécies de peixes permanece nas zonas de arrebentação de praias arenosas apenas por um período de tempo, sendo espécies migrantes e/ou esporádicas. Outras, em menor número, possuem uma permanência maior e anual, e são consideradas espécies residentes. Na Praia da Almada, as seis espécies mais comuns podem ser consideradas residentes, já que tiveram permanência e frequência constantes ao longo das estações. Outras espécies como *Engraulis anchoita* e

*Hyporhamphus unifasciatus* tiveram ocorrência sazonal (ambas no outono). O bagre *Sciades proops* e a tainha/parati *Mugil* sp, por exemplo, ocorreram mais esporadicamente. Bagres e tainhas são notórios por utilizarem o estuário como local de desova e crescimento, e essas duas espécies podem usar a zona de arrebentação apenas como passagem para áreas de estuário.

Como já citado anteriormente, de acordo com Joseph (1973) apud Whitfield (1989), existem ao menos três critérios que devem ser levados em consideração ao avaliar uma área e considerá-la como berçário:

I - em termos físico-químicos, a área deve ser adequada para servir como berçário; a Praia da Almada cumpre este critério, já que possui salinidade e temperatura da água em níveis relativamente constantes ao longo do ano;

II - deve ser abundante em termos de alimentação para larvas e juvenis; apesar da disponibilidade de alimento não ter sido medida neste trabalho, em todas as amostragens um número abundante de invertebrados acompanhava os arrastos – principalmente moluscos bivalves e crustáceos decapodas – que representam importante fonte de alimentação à peixes juvenis;

III – a área deve fornecer proteção às larvas e juvenis da predação. Como apontado por Whitfield (1989), o grau de proteção de predação pode ser difícil de determinar. Porém, a ausência de peixes grandes na zona de arrebentação e a presença de poucas espécies adultas (e.g. *Atherinella brasiliensis*) demonstram que a zona de arrebentação da Praia da Almada pode ser um refúgio para os juvenis. Além disso, pode-se aliar ao fato da Praia da Almada ser localizada no fundo de uma baía e possuir zona de arrebentação com ondas mais calmas.

Já em um estudo mais teórico realizado por Beck et al. (2001), foram definidos outros quatro critérios que podem ser utilizados para que uma área seja classificada como berçário: a densidade, o crescimento, a sobrevivência de juvenis e o movimento desses juvenis para habitats adultos. A Praia da Almada demonstra atender a todos esses critérios, já que dos 1.483 indivíduos coletados, aproximadamente 90% eram juvenis; além disso, algumas espécies - apesar de terem sido coletadas em sua maioria no estágio jovem - também foram amostradas em tamanhos maiores (mesmo que ainda não adultos), como é o caso de *Trachinotus goodei*, com comprimento médio de 10,2 cm, mas com valores maiores na primavera e no verão, indicando que a espécie cresce e sobrevive na zona de arrebentação da Praia da Almada. Além disso, considerando que grande parte das espécies não frequenta a zona de arrebentação quando adulta (e.g. *Trachinotus carolinus* e *Menticirrhus littoralis* – que possuem tamanhos médios de 40 e 30 cm, respectivamente (CERVIGÓN et al, 1992; CHAO,

1978)), espera-se que haja movimento de indivíduos destas espécies para habitats adultos, completando o ciclo de vida.

Beck et al. (2001) ainda fornece – de forma mais teórica e focando em um modelo ideal – mais uma série de considerações que deveriam ser levadas em conta ao definir uma área como berçário: Os juvenis devem mover-se para áreas adultas de forma gradual, não tendo um movimento direcional e focado para outros habitats assim que atingem sua maturidade; e a área berçário deve ser significativa em questões de contribuição para recrutamento de adultos, tanto permitindo a sobrevivência de muitos jovens, como permitindo que cresçam o suficiente (biomassa), já que esses fatores influenciam diretamente as taxas de crescimento, reprodução e sobrevivência de uma população. Esses aspectos podem ser encontrados na Praia da Almada, mesmo que não tenham sido diretamente medidos. Como já dito anteriormente, indivíduos de espécies como *Menticirrhus littoralis* e *Trachinotus goodei* foram encontrados em tamanhos que iam desde 1,2 e 1,8 cm até 15,2 e 20 cm, respectivamente, indicando que essas espécies usam a zona de arrebentação da Praia da Almada para crescimento por determinado estágio de vida. Por outro lado, mesmo que as considerações de Beck et al (2001) sejam extremamente pertinentes, alguns fatores citados pelos autores como: (I) a determinação da quantidade de indivíduos que movem-se de habitats juvenis para adultos; (II) produção de mais adultos para recrutamento por unidade de área do que outras áreas usadas por essas espécies; e (III) a realização de um teste avaliando se a área a ser considerada como berçário é realmente significativa quando comparada com todas as outras áreas utilizadas pelas espécies são requisitos muito difíceis de serem acessados na prática, demandam um amplo conhecimento da biologia destas espécies e fugiam do escopo mais restrito deste trabalho. Para realizar uma abordagem mais detalhada acessando os critérios sugeridos por Beck et al (2001), são necessários delineamentos mais voltados a cada um deles.

Considerando que a Praia da Almada atende os quatro principais fatores já citados inicialmente por Beck et al. (2001) – densidade, crescimento, sobrevivência de juvenis e o movimento desses juvenis para habitats adultos – e que de acordo com os autores uma área que seja considerada berçário deve atender ao menos mais de um desses fatores, a zona de arrebentação da Praia da Almada pode ser considerada uma zona berçário para a ictiofauna da região. Além disso, de acordo com McLachlan e Brown (2006), os peixes que frequentam a zona de arrebentação não são abundantes na forma larval, e sim como juvenis, o que não diminui o caráter de berçário de uma área. O Teste T realizado neste trabalho confirmou a

diferença de comprimento das amostras em relação ao tamanho dos adultos das espécies mais comuns, comprovando o caráter de berçário da praia.

Watt-Pringle e Strydom (2003) demonstram a utilização da zona de arrebenção de praias arenosas por juvenis até que os mesmos consigam chegar à áreas de estuário. Em um trabalho realizado em uma praia próxima a Almada, a Praia do Prumirim – onde há a desembocadura do Rio Prumirim – das 33 espécies amostradas, 10 foram exclusivas do estuário (DE ANGELO, comunicação pessoal). Dessas, somente o bagre *Sciades proops* ocorreu na Praia da Almada - embora concentrados em apenas uma das coletas - quando um cardume de 112 juvenis foi amostrado. Isso pode indicar que essa espécie utiliza a zona de arrebenção de praias arenosas de forma passageira, provavelmente deslocando-se até as áreas de estuário.

Os pampos *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus goodei* foram muito abundantes na Almada principalmente em seus estágios iniciais de vida, mas também foram amostrados jovens maiores. Isso indica que estas espécies crescem até certo tamanho no abrigo da zona de arrebenção desta praia arenosa. Em um estudo na Praia de Itamambuca, essas espécies também ocorreram em todos os pontos da praia, com exceção do rio (GONDOLO; MATTOX; CUNNINGHAM, 2011), algo similar ao encontrado mais recentemente na Praia do Prumirim (DE ANGELO, comunicação pessoal). Assim, estas duas espécies podem representar formas que utilizam a zona de arrebenção como berçário de modo menos passageiro que do que os peixes como os bagres, que seguem em direção ao estuário para continuar seu crescimento.

Em relação à estrutura da comunidade, Monteiro-Neto, Cunha e Musick (2003) concluíram que as zonas de arrebenção geralmente possuem alta dominância de poucas espécies e baixa diversidade geral. Em suas 459 amostragens na Praia do Cassino no Rio Grande do Sul, os autores coletaram um total de 43 espécies, em oito pontos ao longo da praia que possui 67 km de extensão; as espécies mais abundantes foram *Trachinotus marginatus*, *Mugil platanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Mugil curema* e *Mugil gaimardianus*. Já no estudo realizado por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011) na Praia de Itamambuca em Ubatuba-SP, que possui 1800 metros de extensão, foram coletadas 33 espécies em um total de 120 amostragens distribuídas em cinco pontos e 12 coletas nos períodos diurno e noturno. Os resultados também mostraram relativa baixa diversidade e dominância de poucas espécies, como *Eucinostomus melanopterus* e *Atherinella brasiliensis*. Embora a comunidade de peixes da Praia da Almada tenha relativamente menos espécies (e.g., 30) quando comparado com outros estudos em ambientes similares, esta praia possui apenas 350 m de extensão e foram

feitas apenas 48 amostragens para a realização deste estudo. Assim, podemos considerar a Praia da Almada proporcionalmente bem diversa para seu tamanho e esforço amostral empregado aqui. Com relação à dominância, a Praia da Almada parece seguir o mesmo padrão relatado por Monteiro-Neto, Cunha e Musick (2003) e Gondolo, Mattox e Cunningham (2011), com grande dominância de algumas espécies, já que as três espécies mais abundantes (*M. littoralis*, *T. carolinus* e *U. coroides*) compõem quase 63% de todas as amostragens. Araujo (2008) interpretou que na Ilha do Frade, em Vitória - ES, a ictiofauna apresentou baixa dominância específica em relação ao número total de espécies, pois quatro das 45 espécies registradas representaram 64,7% da captura total em número, um valor similar ao obtido aqui para as três espécies mais abundantes. Utilizando o valor do Índice de Dominância de Simpson obtido para a comunidade da Praia da Almada como um todo (0,15324), nota-se que a dominância é considerada baixa em relação aos dados parciais da literatura (e.g., GONDOLO et al., 2011). Portanto, a dominância (alta ou baixa) parece ser um fator que depende do critério utilizado.

Por fim, é importante salientar que alguns indivíduos não puderam ser identificados ao nível de espécie, possivelmente por se tratarem de espécies novas, revelando que há questões taxonômicas em aberto na ictiofauna de Ubatuba. Além disso, destacamos que possivelmente o conceito de berçário para a ictiofauna marinha deva ser revisto, já que a zona de arrebentação de praias arenosas muitas vezes serve como passagem para estuários, e sua importância não deve ser descartada mesmo que os indivíduos não usem as praias especificamente para desovar.

### *Análise Sazonal*

A diversidade e ocorrência das espécies de peixes podem ser alteradas por fatores abióticos como a velocidade e direção do vento, as marés, a salinidade e as fases da lua, porém, a temperatura é o mais importante deles (LOWE-MCCONNELL, 1999). A temperatura da água está intimamente relacionada às correntes marinhas, já que as mesmas podem transportar águas mais quentes ou frias, ocasionando a mistura das massas de água. As correntes também transportam nutrientes, detritos, plâncton e outros elementos, influenciando na composição de espécies de peixes. A costa brasileira é banhada por duas correntes quentes, a Corrente do Caribe e a Corrente do Brasil, e uma corrente fria, a das Falklands (ou das

Malvinas) (CARVALHO-FILHO, 1999:28-31). No Sul e Sudeste do Brasil ocorre uma área de interação entre essas duas últimas correntes e a oscilação sazonal nessa zona faz com que as espécies que ali ocorrem alterem constantemente a ocupação deste trecho da costa (MENEZES et al., 2003:9-11).

Na Praia da Almada, os maiores valores do índice de Diversidade de Margalef (DMg) foram registrados no outono, estação com maior número de espécies. Esta elevada riqueza está relacionada ao grande número de espécies registradas nessa estação de forma esporádica através de um ou dois indivíduos. O mesmo ocorreu em um estudo realizado por Araujo et al. (2008), na praia arenosa da Ilha do Frade em Vitória, Espírito Santo.

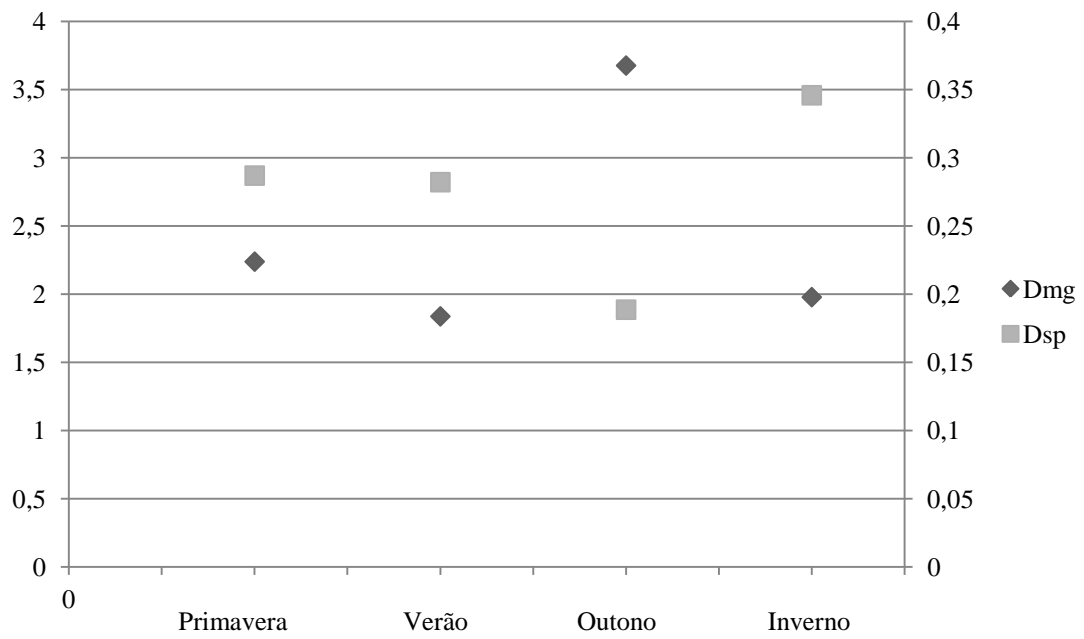
Na Praia da Almada, a maior abundância ocorreu no verão, estação que acumulou muitos indivíduos de *Trachinotus carolinus*, praticamente metade do total de exemplares amostrados nesta estação, e de *T. goodei*. Além disso, foram registrados também muitos indivíduos de *Atherinella blackburni* e *A. brasiliensis* em relação às demais estações do ano, além de grandes cardumes de *Menticirrhus littoralis* e *Umbrina coroides*, espécies muito abundantes na primavera e verão. O inverno foi a estação menos diversa e abundante (Figura 7). Este resultado coincidiu com o estudo realizado por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011) na praia de Itamambuca, já que os autores concluíram que esta praia possui menores valores de diversidade e riqueza principalmente no inverno, já que existe a dominância de poucas espécies. Isso altera negativamente os valores de diversidade e equabilidade quando a abundância de indivíduos é analisada. No estudo realizado por Giannini e Paiva Filho (1995) nas praias Vermelha do Sul e Félix, porém, os autores concluíram que ambas as praias possuem baixos valores de diversidade e riqueza principalmente no verão, divergindo do observado na Praia da Almada e na Praia de Itamambuca (GONDOLO; MATTOX; CUNNINGHAM, 2011).

O inverno foi a estação com maior valor de Dominância de Simpson (D<sub>Sp</sub>), enquanto que o outono apresentou o menor (Figura 7). O grande número de exemplares de *Menticirrhus littoralis* no inverno contribuiu para o valor da dominância, porém, o que faz a espécie ser dominante não é somente sua grande abundância (aproximadamente constante ao longo das quatro estações), mas o fato de que as demais espécies ocorreram em frequências muito baixas no inverno em relação às demais estações. Esse resultado coincide com o observado por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011). Esses autores estudaram os peixes da zona de arrebentação da Praia de Itamambuca ao longo de um ano e em períodos diferentes do dia, e, além de concluírem que o inverno foi a estação com o maior valor de D<sub>Sp</sub> devido principalmente à abundância de *Mugil* sp, também observaram uma alta dominância de

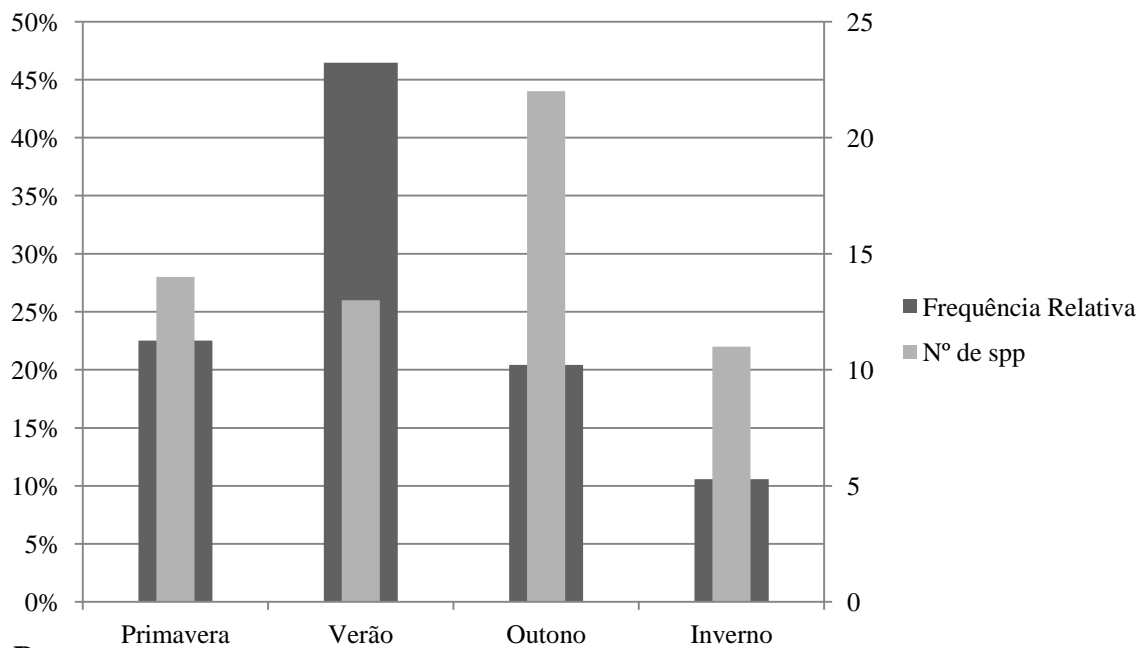
poucas espécies, pequenas em tamanho e representadas por juvenis em sua maioria. As estações mais similares quanto à composição taxonômica segundo o Índice de Jaccard foram verão e outono, enquanto as menos similares foram outono e inverno (Tabela 3). Os valores de similaridade variaram entre 25-50%, aproximadamente, o que demonstra grande dinamismo sazonal, com relativamente poucas espécies comuns a duas estações do ano. Este resultado reforça a ideia de que zonas de arrebentação de praias arenosas são ambientes dinâmicos, assim como as comunidades biológicas que ali vivem (MCLACHLAN; BROWN, 2006).

A biomassa total foi de 5044,88 g, e a primavera apresentou o maior valor concentrando cerca de 40% de toda a biomassa. Foi possível notar um padrão no tamanho dos peixes conforme a sazonalidade, já que foram coletados na primavera, indivíduos maiores do que os amostrados no inverno. O inverno apresentou a menor biomassa, com aproximadamente 17% do total. Esse resultado coincide com o observado por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011), que observaram maior biomassa na Praia de Itamambuca no mês de Outubro, também na primavera. De acordo com um estudo realizado por Araujo (2008), na Ilha do Frade, no Espírito Santo, o aumento da abundância em número e peso de espécies em determinadas épocas do ano – principalmente juvenis - pode estar vinculado à habitats reprodutivos e recrutamento.





**A**



**B**

**Figura 7.** (A) Índices de Diversidade de Margalef (DMg – eixo principal) e Dominância de Simpson (DSp – eixo secundário) e (B) frequência relativa de indivíduos (eixo principal) e número de espécies (eixo secundário), nas quatro estações do ano na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Primavera	-	-	-	-
Verão	42,10%	-	-	-
Outono	44,00%	52,17%	-	-
Inverno	38,88%	33,33%	26,92%	-

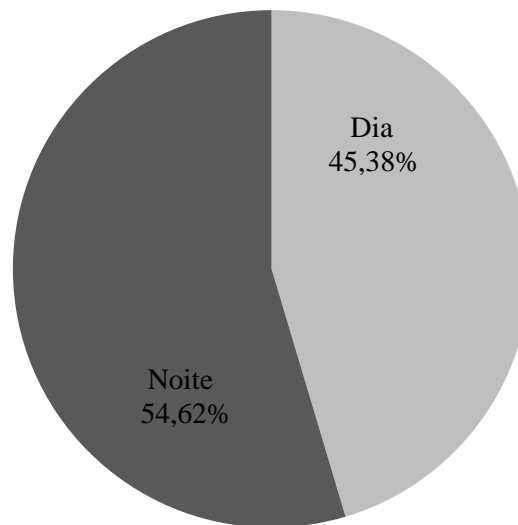
**Tabela 3.** Valores do Índice de Similaridade de Jaccard entre as diferentes estações do ano, obtidos na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

### Análise Circadiana

Em relação à análise circadiana, o período da noite obteve uma quantidade superior de espécies (26) comparado ao dia (19), refletindo um alto valor de DMg também durante a noite (Tabela 4). Esse resultado coincide com o observado por Gondolo, Mattox e Cunningham (2011), que também obtiveram o maior valor de Diversidade de Margalef no período noturno. Enquanto a noite foi também ligeiramente mais abundante - quando foram amostrados 54% dos indivíduos em relação ao dia (Figura 8) -, durante o dia foram coletados indivíduos de espécies amostradas uma única vez na Praia da Almada (como *Larimus breviceps* e *Chloroscombrus chrysurus* no inverno, e *Caranx latus* e *Selene vomer* no outono). A Dominância de Simpson foi maior durante o dia, possivelmente devido à grande dominância de *Umbrina coroides* e os abundantes cardumes de *Trachinotus carolinus* e *Menticirrhus littoralis*. Já no período noturno, *Trachinotus carolinus*, *Sciades proops* e *M. littoralis* contribuíram no valor da dominância. O período noturno também apresentou um valor de biomassa consideravelmente maior que o dia, provavelmente devido à maior biomassa de *Trachinotus goodei* coletados no verão noturno, onde apenas cinco indivíduos pesavam juntos 323,17 g, e à abundância de *Sciades proops* no outono, onde 112 indivíduos contribuíram com 433,2 g para o valor de biomassa. Algo semelhante ocorreu no trabalho realizado por Gondolo, Mattox e Cunningham. (2011), onde a maior biomassa da noite foi devido ao grande tamanho dos indivíduos amostrados no período noturno. Na Praia da Almada, porém, a maior biomassa noturna não foi devida somente ao tamanho dos indivíduos, mas também à maior abundância.

	Dia	Noite
DMg	2,765	3,731
DSp	0,209	0,161

**Tabela 4.** Valores dos Índices de Diversidade de Margalef (DMg) e Dominância de Simpson (DSp) obtidos nos períodos diurno e noturno na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

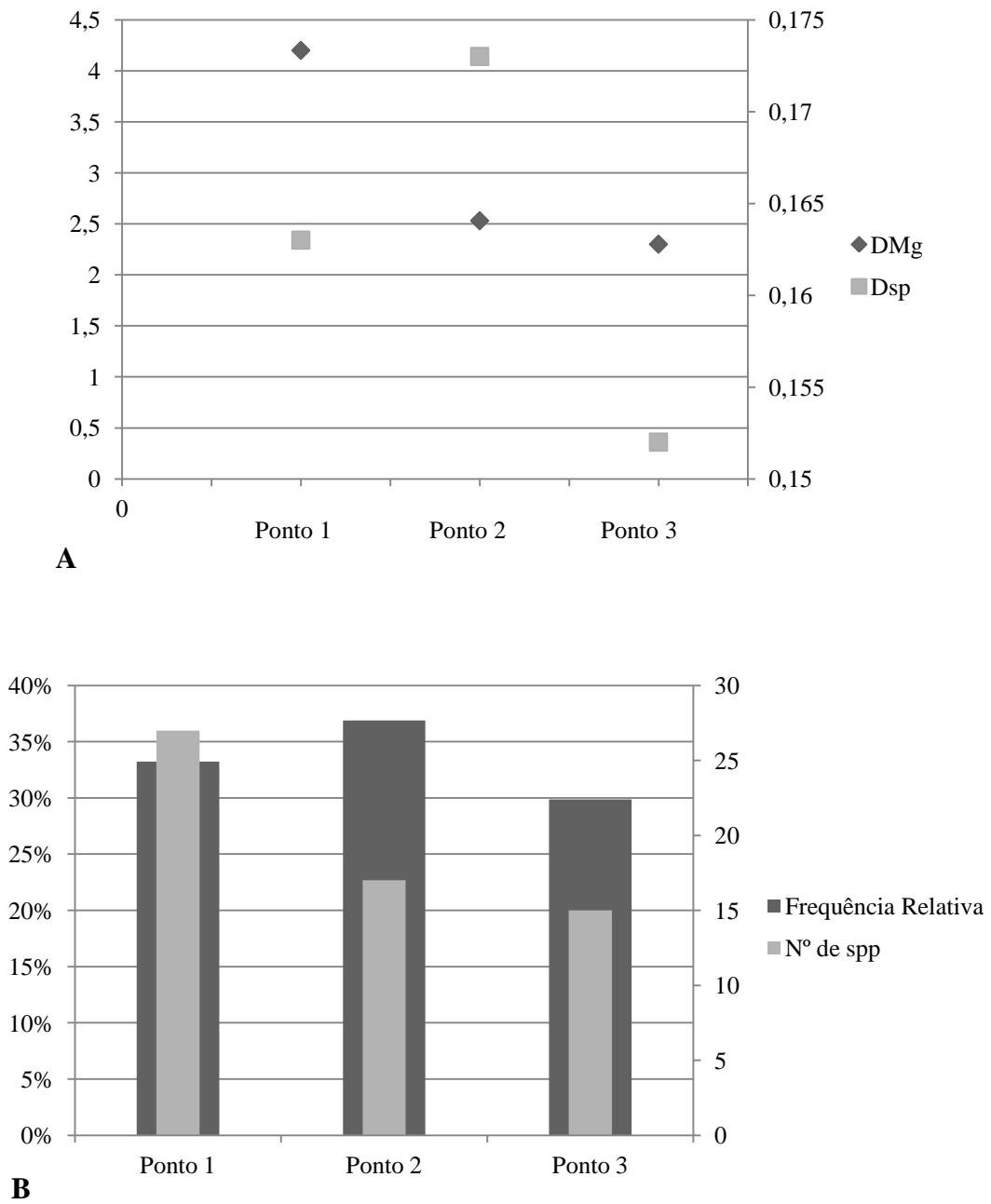


**Figura 8.** Número relativo de indivíduos amostrados em ambos os períodos do dia na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

### *Análise Espacial*

Analisando espacialmente, o ponto 1 (mais próximo a rochedos no extremo sul da praia) apresentou valor de Diversidade de Margalef quase duas vezes maior do que o ponto 3. O ponto 2 teve um valor de Dominância de Simpson ligeiramente maior que os outros dois, provavelmente devido à *Menticirrhus littoralis*, que tem cerca de 30% de indivíduos a mais neste ponto. Porém, os valores de Dominância de Simpson são muito similares, não havendo uma diferença clara na dominância entre os pontos. Embora a abundância nos três pontos tenha sido similar, o ponto 1 apresentou maior quantidade de espécies (Figura 9), sendo onze delas exclusivas deste ponto. Por outro lado, merece destaque *Atherinella brasiliensis*, presente ao longo de toda praia, mas com abundância conspicuamente maior no ponto 3, próximo à desembocadura do pequeno riacho. Segundo Figueiredo & Menezes (1978), esta

espécie é mais abundante próximo a corpos de água doce. Este resultado parece surpreendente uma vez que o riacho no extremo norte da praia é muito pequeno e por vezes mal chega ao mar, além do fato de que os valores de salinidade foram muito similares ao longo de toda a praia (Figura 6). Embora haja certa repartição espacial para algumas espécies na Praia da Almada, os dados obtidos sugerem que a zona de arrebentação seja bastante homogênea espacialmente. Este resultado diverge de Gondolo, Mattox e Cunningham (2011), que verificaram variação espacial ao longo da Praia de Itamambuca influenciada pelo aporte de água doce em seu extremo sul. Esses autores observaram maior valor de riqueza e diversidade no ponto mais próximo à boca do rio, enquanto que na Praia da Almada esses valores foram maiores nos pontos mais distantes do pequeno corpo d'água que deságua no mar. Apesar do ponto 1 ter apresentado a maior biomassa, o ponto 2 teve a maior abundância. Um grande cardume de *Sciades proops* neste ponto pode ter influenciado neste resultado. Enquanto Gondolo, Mattox e Cunningham (2011) obtiveram maior biomassa no ponto mais próximo ao rio, o inverso ocorreu neste trabalho.



**Figura 9.** (A) Índices de Diversidade de Margalef (DMg – eixo principal) e Dominância de Simpson (DSp – eixo secundário) e (B) Frequência relativa de indivíduos (eixo principal) e número de espécies (eixo secundário), nos três pontos amostrais na Praia da Almada, Ubatuba/SP.

## CONCLUSÕES

Após dois anos de coletas foi possível concluir que a Praia da Almada possui diversidade considerável de espécies de peixes, além de servir como berçário para muitas delas, já que aproximadamente 90% dos indivíduos amostrados estavam em fase juvenil. Foi possível notar um padrão no tamanho dos peixes conforme a sazonalidade, já que foram coletados na primavera, indivíduos maiores do que os amostrados no inverno. Considerando a maior biomassa na primavera e, em seguida a maior abundância no verão, pode-se interpretar que os peixes adultos reprodutores aparecem na primavera e os jovens surgem na próxima estação quando ocorre o recrutamento. Quanto à abundância, uma quantidade bem maior de indivíduos foi coletada no período noturno, enquanto que durante o dia foram coletados indivíduos de espécies amostradas uma única vez na Praia da Almada (como *Larimus breviceps* e *Chloroscombrus chrysurus* no inverno, e *Caranx latus* e *Selene vomer* no outono). A partir dos indivíduos coletados pertencentes ao gênero *Stellifer*, foi possível concluir que é necessária uma revisão taxonômica do gênero, já que não foi possível identificar exemplares deste gênero até o nível de espécie. A praia abriga ainda uma população residente e consideravelmente abundante de *Atherinella brasiliensis*, espécie listada como ameaçada no Estado de São Paulo graças à degradação de seu habitat. Em suma, é possível inferir que a conservação da Praia da Almada é de grande importância para a ictiofauna por incluir considerável riqueza de espécies, grande abundância de indivíduos juvenis caracterizando a área como berçário, presença de grande população de uma espécie ameaçada de extinção e táxons ainda desconhecidos para a Ciência. Neste contexto, seria possível considerar o aumento da abrangência do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba, passando a incluir a Praia da Almada dentro de seus limites.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, C. C. V. et al. **Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo.** Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 2008. 98(1):129-135.

BARLETTA, M.; CORRÊA, M. F. M. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil.** Editora UFPR, Curitiba, 1992. 131 p.

BECK, M. W. et al. **The Identification, Conservation, and Management of Estuarine and Marine Nurseries for Fish and Invertebrates.** BioScience, 2001. 51(8): 633-641.

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. **Ecology of sandy shores.** Elsevier, 1990. 328p.

CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: Costa Brasileira.** Editora Melro, São Paulo, 1999. 283p.

CASTRO FILHO, B. M.; MIRANDA, L. B.; MIYAO, S. Y. **Condições Hidrográficas na Plataforma Continental ao largo de Ubatuba: Variações Sazonais e em Média Escala.** Bolm Inst. oceanogr., São Paulo, 1987. 35(2):135-151.

CERVIGÓN, F. et al. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca.** Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome, 1992. 513 p.

CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela.** Volume 2. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela, 1993. 497 p.

CHAO, L.N. Sciaenidae. In FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Area 31).** Volume 4. FAO, Rome, 1978.

EDWARD, R; STEELE, J. H. **The ecology of 0-group plaice and common dabs at Loch Ewe I. Population and Food.** J. exp. mar. Bid. Ecol., North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968. (2):215-238.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II.** Teleostei (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1978. 110 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III.** Teleostei (2). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1980. 90 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES N.A. **Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI.** Teleostei (5). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2000.

FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. **Peixes Estuarinos e Costeiros.** 2ª ed. Rio Grande, 2011. 131 p.

GIANNINI, R.; PAIVA FILHO, A. M. **Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil.** Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 1995. 43(2):141-152.

GONDOLO, G. F., MATTOX, G. M. T. & CUNNINGHAM, P. T. M. **Ecological aspects of the surf-zone ichthyofauna of Itamambuca Beach, Ubatuba, SP.** Biota Neotropica, 2011. 11(2):183-192.

JOSEPH, E. B. Analysis of a nursery ground. In: PACHECO, A. L. **Proceedings of a Workshop on Egg, Larval and Juvenile Stages of Fish in Atlantic Coast Estuaries.** Middle Atlantic Coastal Fisheries Center Technical Publication, 1973. (1):118-121.

KATSURAGAWA, M. et al. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). In: PIRES-VANIN, A. M. S. **Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul Brasileiro.** Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo, 1993. (10):85-121.

LESSA, R; NÓBREGA, M. F. **Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste.** Programa Revizee/Score-Ne. Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas – UFRPE – Departamento de Pesca, Recife, Pernambuco, Brasil. 2000. 128p.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais.** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and its measurement.** Princeton University, Princeton, 1996. 179 p.

MCLACHLAN, A., BROWN, A. C. **The Ecology of Sandy Shores.** 2ª ed. Academic Press, Elsevier, 2006. 392 p.



MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 1980. 96p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1985. 105 p.

MENEZES, N. A. et al. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil.** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Conservation International, São Paulo, 2003.

MODDE, T., ROSS, S. T. **Seasonality of Fishes Occupying a Surf Zone Habitat in the Northern Gulf of Mexico.** Fishery Bulletin, 1981. 78(4):911-923.

MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, L. P. R.; MUSICK, J. A. **Community structure of surf-zone fishes at Cassino Beach, Rio Grande do Sul, Brazil.** Journal of Coastal Research, Brazilian Sandy Beaches, 2003. (35):492-501.

MOYLE, P. B.; CECH, J. J. J. **Fishes: an introduction to ichthyology.** Prentice Hall. 1996. 3<sup>a</sup> ed. 590.

PIRES-VANIN, A. M. S.; MATSUURA, Y. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental da região de Ubatuba, Estado de São Paulo: uma Introdução. In: PIRES-VANIN, A. M. S. **Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul Brasileiro.** Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo, 1993. (10):1-8.

ROBINS, C. R.; RAY, G. C. **A field guide to Atlantic coast fishes of North America.** Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A., 1986. 354 p.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. E. et al. Vertebrados: Peixes Marinhos. In: SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo,** Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo, 2009.

SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. **Guia para Identificação de Peixes Ornamentais Brasileiros – volume I: Espécies Marinhas.** Brasília: Ibama, 2008. 205 p.

TESHIMA, F. A.; FERREIRA, F. C.; CETRA, M. **Rarity status of endemic and vulnerable fish species in a Brazilian Atlantic Forest protected area.** Brazilian Journal of Nature Conservation, 2015. (13):67–73.

VAZZOLER, A. E. A. M.; SOARES, L. S. H.; CUNNINGHAM, P. T. M. Ictiofauna da Costa Brasileira. In: LOWE-MCCONNEL, R. H. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

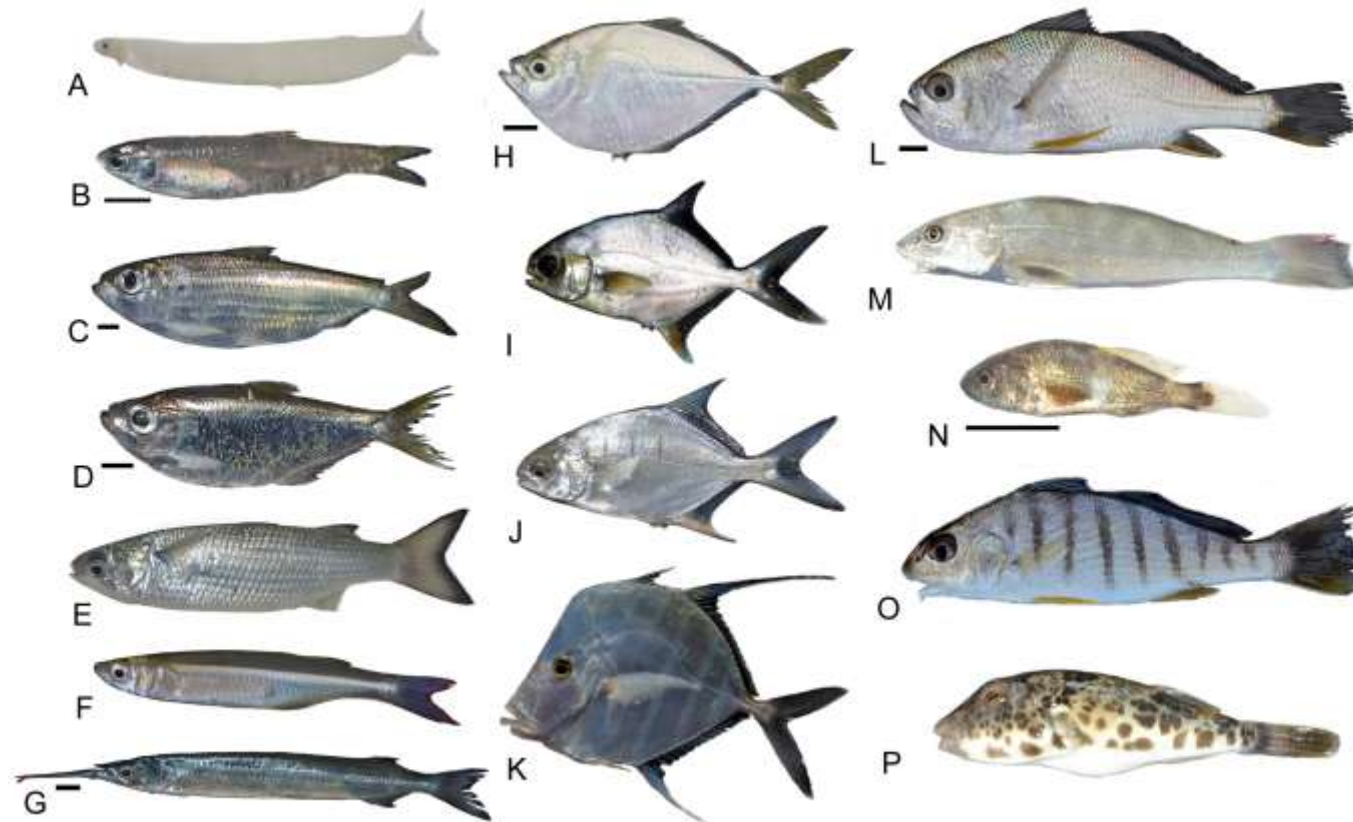
WATT-PRINGLE, P.; STRYDOM, N. A. **Habitat use by larval fishes in a temperate South African surf zone**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2003. 58:765–774.

WHITFIELD, A. K. **Ichthyoplankton in a Southern African Surf Zone: Nursery Area for the Postlarvae of Estuarine Associated Fish Species?** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 1989. 29:533-547.





## APÊNDICE B



Algumas das espécies amostradas durante os dois anos de coletas na Praia da Almada, Ubatuba, SP. Exemplos fotografados vivos após captura. Barras de escala, quando presentes, representam 1cm. A – *Albula vulpes* (larva leptocéfala); B – *Engraulis anchoita*; C – *Harengula clupeiola*; D – *Pellona harroweri*; E – *Mugil curema*; F – *Atherinella brasiliensis*; G – *Hyporhamphus unifasciatus*; H – *Chloroscombrus chrysurus*; I – *Trachinotus carolinus*; J – *Trachinotus goodei*; K – *Selene vomer*; L – *Larimus breviceps*; M – *Menticirrhus littoralis*; N – *Stellifer* sp A; O – *Umbrina coroides*; P – *Sphoeroides greeleyi*.