

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/01/2018.



COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO TEMPORAL E NICTEMERAL DA
FAUNA ZOOPLANCTÔNICA NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO
EM PRAIA GRANDE, SP

DANUBIA MORENO

SÃO VICENTE - SP

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO TEMPORAL E NICTEMERAL DA
FAUNA ZOOPLANCTÔNICA NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO
EM PRAIA GRANDE, SP

DANUBIA MORENO

ORIENTADOR: PROF. DR. TEODORO VASKE JR.

Dissertação apresentada ao Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências (Áreas Biodiversidade)

SÃO VICENTE - SP

2017

593 Moreno, Danubia

M815c Composição e variação temporal e nictemeral da fauna
zooplanctônica na zona de arrebentação em Praia Grande, SP /
Danubia Moreno. - São Vicente, 2016.

100 p.: il, figs., gráfs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Campus do Litoral Paulista - Instituto de Biociências.

Orientador: Teodoro Vaske Jr.

1. Ecologia marinha. 2. Zooplankton – Comunidade.
3. Praias arenosas. 4. Praia Grande (SP). I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNESP

Campus do Litoral Paulista

*Dedico este trabalho ao Wagner F. Vilano, meu
companheiro de vida, desta e tantas outras, meu
parceiro de alma, meu melhor amigo. A quem me
ancorou trazendo a força, tranquilidade e esperança.
Aquele que em meio à tempestade é capaz de manter
a estabilidade do meu barco. Quem me faz criar
passados, aproveitar presentes e inspirar futuros.*

AMO VOCÊ 

AGRADECIMENTOS

Finalmente, chega ao fim essa caminhada que foi concluída graças ao incentivo, boa vontade e conselhos de pessoas especiais que entraram em minha vida nestes últimos anos.

Agradeço primeiramente e especialmente ao Wagner Ferreira Vilano que, embora não oficial, foi mais que o coorientador deste trabalho, onde aplicou com paciência e total dedicação parte de seus conhecimentos adquiridos ao longo da vida. Através de incontáveis orientações, possibilitou que eu alcançasse mais sabedoria e prática, ampliando minha visão de ciência e campo de atuação profissional. A conclusão de mais esta etapa em minha vida só foi possível pelo seu apoio e entusiasmo do início ao fim.

Ao Dr. Teodoro Vaske Junior, pela confiança em mim depositada onde sem, ao menos, me conhecer aceitou me orientar e fornecer seu material de pesquisa. Sua atenção, tranquilidade e sabedoria foram essenciais em vários momentos dessa caminhada.

Aos alunos do prof. Dr. Teodoro, que por diversas vezes auxiliaram durante as etapas de campo, dispensando seus esforços nas coletas e sendo dessa forma fundamentais para que esse trabalho fosse possível.

Aos membros das bancas examinadoras de qualificação e mestrado, Dr. Marcelo Antônio Amaro Pinheiro e Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás pelas críticas e sugestões a este trabalho.

Ao Dr. Patrício A. Hernáez Bové e a Msc. Renata Rodrigues Melo (Topanga) pela atenção e disposição dispensada, no auxílio para execução das análises estatísticas.

Por fim, agradeço à minha família, pelos conselhos, ensinamentos e sacrifícios ao longo desses anos: minha mãe Sônia, meu pai Darcy Moreno, minha segunda mãe e amiga Tereza Valério, meus irmãos Davinton e Débora.

A Unesp IB/CLP pelo acolhimento e disponibilidade dos laboratórios e equipamentos, ao pessoal do Laboratório didático, Marcia, Luciana, Aline, Willian que sempre se colocaram a disposição quando da utilizações dos laboratórios.

Resumo

As áreas costeiras de baixa profundidade, como zonas de arrebentação de praias arenosas são pouco estudadas quando comparadas a outros ecossistemas costeiros. No entanto, são consideradas de grande importância ecológica, pois abrigam alta diversidade de organismos que se alimentam, reproduzem e buscam na região proteção contra predadores. A falta de estudos deve-se principalmente à alta hidrodinâmica existente, sendo muitas vezes difícil de amostrar, principalmente no período noturno. Este estudo analisou a variação temporal e nictemeral da fauna zooplancônica existente na zona de arrebentação da Praia da Aviação que trata-se de uma praia densamente habitada localizada no Município de Praia Grande na costa central do Estado de São Paulo. Os organismos foram coletados com rede de plâncton através de arrastos horizontal, superficial e perpendicular à praia em profundidade de 1m. Dados de temperatura e salinidade também foram obtidos juntamente com observações visuais do estado de agitação do mar, vento local e nebulosidade. Este processo ocorreu bimensalmente entre junho de 2013 e abril de 2015 durante os períodos diurno e noturno, visando avaliar a variação na composição zooplancônica e sua relação com as migrações verticais. O zooplâncton da praia analisada foi representado por 116 táxons, englobando organismos holoplancônicos, meroplancônicos, bentônicos (presentes na coluna d'água devido à alta turbulência) e bentoplancônicos (organismos que realizam migração vertical). A composição da fauna foi bastante diversificada e, ao longo de todo o estudo, foi constatada pouca variação na diversidade entre os períodos de amostragem além de discreta variação sazonal. A abundância total de organismos planctônicos capturados no período diurno variou de 384 a 14746 org.m⁻³ ($4153,1 \pm 5766$ org.m⁻³) e, durante a noite de 504 a 67269 org.m⁻³ ($7845,3 \pm 18844$ org.m⁻³). A comunidade zooplancônica demonstrou uma diferença significativa ($p < 0,001$), em termos de abundância, sendo a fauna holoplancônica mais abundante que a meroplancônica e ambas em relação à fauna bentoplancônica. A maior abundância e percentual de contribuição dentre os holoplancônicos foi atribuída aos grupos Copepoda, Cladocera seguida de Tunicata. Já os meroplancônicos destacaram os grupos Mollusca e Echinodermata e, dentre os bentoplancônicos o grupo Mysida. A fauna zooplancônica apresentou, em matéria abundância, uma variação temporal com distinções significativas ($p < 0,001$) em cada mês de amostragem, sendo os valores registrados no verão similares entre si (85%), porém distintas das demais estações (< 40%). Contudo, não foram detectadas diferenças significativas de abundância ($p = 0,299$) relacionada à variável ambiental temperatura da água. Durante o período noturno foi registrada uma maior quantidade de organismos na coluna d'água, tendo ocorrido um incremento da fauna, principalmente pela maior frequência de misidáceos, larvas de decápodos e peixes juvenis. Contudo, a maior ocorrência desses organismos durante a noite não refletiu, estatisticamente, em diferenças na abundância total da fauna registradas no período diurno ($p = 0,123$). O presente estudo confirmou que a zona de arrebentação da Praia da Aviação, em Praia Grande (SP), é composta por uma comunidade zooplancônica abundante, rica e extremamente dinâmica, refletindo a ação conjunta de processos abióticos e bióticos, responsáveis por sua manutenção neste ambiente costeiro.

Palavras-chave: Migração vertical, variação nictemeral, zona de arrebentação, zooplâncton.

Abstract

Low depth coastal areas, such as surf zones at the sand beaches, are poorly studied when compared to other coastal ecosystems. However, they are considered of great ecological importance, because they shelter a high diversity of organisms that feed, reproduce and seek protection in the region against predators. The lack of studies is mainly due to the existing high hydrodynamics, and is often difficult to sample, especially at night. This study analyzed the temporal and nictemeral variation of the zooplankton existing in the surf zone of Praia da Aviação, a densely populated beach, located in the Praia Grande city, on the central coast of the State of São Paulo. The organisms were collected with plankton net through horizontal trawls, superficial and perpendicular to the beach in depth of 1m. Temperature and salinity data were also obtained along with visual observations of the state of sea agitation, local wind and cloudiness. This process occurred bimonthly between June 2013 and April 2015 during the day and night periods, With the objective of evaluating the variation in zooplankton composition and its relationship with vertical migrations. The zooplankton of the beach was represented by 116 taxa, including holoplanktonic, meroplanktonic, benthic organisms (present in the water column due to the high turbulence) and bentoplanktonic organisms (organisms that perform vertical migration). The faunal composition was quite diverse and, throughout the study, there was little variation in the diversity between the sampling periods as well as discrete seasonal variation. The total abundance of planktonic organisms captured in the daytime ranged from 384 to 14746 org.m⁻³ (4153.1 ± 5766 org.m⁻³) and, during the night from 504 to 67269 org.m⁻³ (7845.3 ± 18844 org.m⁻³). The zooplankton community demonstrated a significant difference ($p < 0.001$), in terms of abundance, between the holoplankton, meroplankton and bentoplankton fauna. The highest abundance and percentage of contribution among the holoplanktonic species were attributed to the Copepoda, Cladocera and Tunicata groups, whereas in the meroplankton fauna the groups Mollusca and Echinodermata were highlighted, and among the bentoplankton the Mysida group. The zooplankton fauna presented a temporal variation with significant distinctions ($p < 0.001$) in each month of sampling, with similar summer values (85%), but distinct from the other seasons ($< 40\%$). However, there were no significant differences in abundance ($p = 0.299$) related to the environmental variable water temperature. During the night period, more organisms were recorded in the water column, and the increase of the fauna occurred mainly due to the higher frequency of Mysida, decapod larvae and juvenile fish in this period, however, the higher occurrence of these organisms during the night did not statistically reflect differences ($p = 0.123$) in the total fauna abundance in relation to the daytime period. In general, it was detected in this study that the Praia da Aviação surf zone has an abundant and rich zooplankton community that reflects, in terms of composition and abundance, the dynamic character of the region, where environmental and biotic processes influence the Recurrent changes in the structure of the zooplankton community which is responsible for the maintenance of coastal marine life.

Keywords: Nictemeral variation, surf zone, vertical migration, zooplankton.

SUMÁRIO

1. Introdução	11
2. Objetivos	14
2.1. Objetivo Geral	14
2.2. Objetivos Específicos	14
3. Contextualização	15
3.1. Praias Arenosas	15
3.2. Zooplâncton	18
3.2.1. Zooplâncton da Zona de Arrebentação	20
3.2.1.1. Estudos de Zooplâncton em Zonas de Arrebentação	24
4. Área de Estudo	25
4.1. Aspectos Regionais da Área de Estudo	26
4.1.1. Geomorfologia Terrestre	26
4.1.2. Geomorfologia Marinha	28
4.1.3. Oceanografia	29
4.1.4. Clima	30
4.2. Aspectos Locais da Área de Estudo	32
5. Métodos	34
5.1. Amostragem Zooplanctônica e Obtenção de Variáveis Ambientais	34
5.2. Processamento das Amostras e Análise da Fauna Zooplanctônica	37
5.3. Tratamento dos Dados e Análise Estatística	39
6. Resultados	41
6.1. Variáveis Ambientais	41
6.2. Comunidade Zooplanctônica	42
6.2.1. Composição da Fauna	42
6.2.2. Frequência de Ocorrência	45
6.2.3. Porcentagem de Contribuição	48
6.2.4. Riqueza, Diversidade e Equitabilidade	51
6.2.5. Variação da Fauna	53
6.2.5. Análise Estatística	62
6.2.5. Análise Multivariada	63
7. Discussão	64
7.1. Variáveis Ambientais	64
7.2. Comunidade Zooplanctônica	64
7.2.1. Riqueza, Diversidade e Equitabilidade	64
7.2.2. Variação Temporal	67
7.2.3. Variação Nicotemeral	77
8. Considerações Finais	80
9. Referências Bibliográficas	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Zonação morfológica de uma praia arenosa, segundo a classificação proposta por Hoefel (1998).	16
Figura 2.	Zonação hidrodinâmica, segundo a classificação proposta por Aagaard & Masselink (1999).	17
Figura 3.	Distribuição de estudos sobre zooplâncton da zona de arrebentação realizados ao longo da costa brasileira.	25
Figura 4.	Mapa da área de estudo, situada na área central do litoral paulista.	26
Figura 5.	Imagens locais da área de estudo – Praia da Aviação (Praia Grande/SP).	33
Figura 6.	Fotografias aéreas mostrando o surgimento de novos canais pluvio-fluvial, ao longo do tempo, na orla de Praia Grande. A) Imagem de 1962, ilustrando a presença de poucos canais; B) Imagem de 2000 e C) Imagem de 2015.	34
Figura 7.	Imagens dos escoamentos pluvio-fluvial na área de estudo.	34
Figura 8.	Desenho amostral de coleta da fauna zooplanctônica na zona de arrebentação interna da Praia da Aviação (Praia Grande/SP).	35
Figura 9.	Coletada da fauna zooplanctônica capturada na zona de arrebentação.	36
Figura 10.	Fracionamento das amostras devido à alta abundância de organismos zooplanctônicos capturados.	37
Figura 11.	Dados abióticos da água na zona de arrebentação interna da Praia da Aviação.	42
Figura 12.	Representação da quantidade de táxons registrados, de acordo com o hábito de vida, durante o período de estudo.	44
Figura 13.	Frequência de ocorrência dos grupos taxonômicos capturados, ao longo do estudo, no período diurno e noturno.	47
Figura 14.	Porcentagem de contribuição dos principais grupos taxonômicos amostrados na zona de arrebentação da Praia da Aviação.	48
Figura 15.	Porcentagem de contribuição dos principais grupos holoplanctônicos, meroplanctônicos e bentoplanctônicos capturados mensalmente durante os dois anos de amostragem na zona de arrebentação da Praia da Aviação.	50
Figura 16.	Porcentagem de contribuição dos principais grupos holoplanctônicos, meroplanctônicos e bentoplanctônicos em relação às amostragens dos períodos diurno e noturno ao longo de dois anos de análise na zona de arrebentação da Praia da Aviação.	51
Figura 17.	Índice de diversidade de Shannon, da fauna zooplanctônica, nos períodos diurno e noturno de cada mês amostral, ao longo de dois anos de análise.	52
Figura 18.	Dados de abundância mensal (org.m^{-3}) da fauna zooplanctônica capturada durante os períodos diurno e noturno na zona de arrebentação da Praia da Aviação.	55
Figura 19.	Dados de abundância média mensal (org.m^{-3}) da fauna zooplanctônica capturada durante os períodos diurno e noturno na zona de arrebentação de Praia Grande - SP ao longo de dois anos amostrais.	56
Figura 20.	Dados de abundância mensal (org.m^{-3}) da fauna holoplanctônica, meroplanctônica e bentoplanctônica capturadas nos períodos diurno e noturno, na zona de arrebentação da Praia da Aviação, ao longo de dois anos de amostrais.	57

Figura 21.	Dados de abundância média mensal (org.m ⁻³) da fauna holoplanctônica, meroplanctônica e bentoplanctônica capturadas nos períodos diurno e noturno, na zona de arrebentação da Praia da Aviação, ao longo de dois anos de amostrais.	58
Figura 22.	Dados de abundância média (org.m ⁻³) dos grupos taxonômicos da fauna holoplanctônica, meroplanctônica e bentoplanctônica capturadas nos períodos diurno e noturno, na zona de arrebentação da Praia da Aviação, durante o primeiro e segundo ano amostral.	60
Figura 23.	Dados de abundância média (org.m ⁻³) dos grupos taxonômicos da fauna holoplanctônica, meroplanctônica e bentoplanctônica capturadas nos períodos diurno e noturno, na zona de arrebentação da Praia da Aviação, ao longo de dois anos de amostrais.	61
Figura 24.	Distribuição das amostras de zooplâncton pela análise de <i>NMDS</i> .	63

TABELAS

Tabela 1.	Condições gerais de clima e mar durante o período de amostragem.	41
Tabela 2.	Lista dos táxons presentes na zona de arrebentação interna da Praia da Aviação, capturados bimensalmente durante dois anos nos períodos diurno e noturno.	43
Tabela 3.	Registro dos valores de abundância total dos principais grupos zooplancônicos amostrados ao longo do período de estudo.	54
Tabela 4.	Análises GLM (Generalized Linear Model) aplicadas entre as variáveis bióticas e ambientais em relação aos dados de abundância zooplancônica.	62

ANEXOS

Anexo 1.	Estudos sobre zooplâncton da zona de arrebentação realizados ao longo da costa brasileira.	97
Anexo 2.	Abundância mensal, no período diurno e noturno, dos táxons presentes na zona de arrebentação interna da Praia da Aviação, capturados ao longo de dois anos amostrais.	98

1. Introdução

As praias arenosas oceânicas, apesar de ocuparem uma estreita porção da superfície geral do planeta, abrangem a maior parcela da região costeira mundial assumindo uma destacada importância socioeconômica e ambiental (Brown & McLachlan, 1990). Segundo Ab'Saber (2001) o Brasil possui o maior conjunto de praias arenosas do mundo e, ao longo de todo o litoral, as praias arenosas são consideradas um dos ambientes de maior extensão, ocupando uma faixa de 6000 km, sendo 430 km correspondentes ao litoral paulista (Souza & Suguio, 1996).

Resultante da interação de fatores geológicos, geomorfológicos, climáticos e oceanográficos, o ambiente praiar assume um importante papel de proteção da linha de costa, pois se ajusta as condições hidrodinâmicas, devido sua composição de material inconsolidado que apresenta alta mobilidade, atuando como zonas tampão que protegem o continente contra a ação direta da energia do oceano (Muehe, 1994; Souza, 1997; Hoefel, 1998). Este ecossistema também se torna importante por abrigar uma diversidade considerável de organismos (Brown & McLachlan, 1990), sendo estes muitas vezes, utilizados pelo homem como fonte de alimento e renda.

Devido às constantes alterações ambientais, o ecossistema praiar é considerado altamente dinâmico e variável ao longo do tempo e espaço (Short, 1983) e, dependendo do padrão morfológico e regime hidrodinâmico local, as praias podem ser classificadas de acordo com seu padrão morfodinâmico, variando do dissipativo ao reflectivo (Wright & Short, 1984). Segundo Hoefel (1998) as praias ainda podem ser delimitadas em subambientes em razão dos processos hidrodinâmicos atuantes capazes de modificar a configuração morfológica de cada sessão praiar. Dessa forma destaca-se a zona de arrebentação, dentre os outros compartimentos existentes, por ser considerada de grande importância em consequência da alta energia e turbulência existente nesta região perfil praiar (McLachlan, 1980).

Delimitada entre o limite externo da quebra das ondas e a linha de praia (McLachlan *et al.*, 1981; Carter, 1988; Brown & McLachlan, 1990), a zona de arrebentação recebe a ação direta das ondulações geradas no oceano, sendo essa uma de suas importantes funções, pois é onde ocorrem a quebra das ondas incidentes e a dissipação de sua energia sobre a praia (Suguio, 1992; Souza, 1997; Hoefel, 1998). Essa hidrodinâmica promove o transporte de sedimentos, tanto rumo ao mar quanto rumo à costa, favorecendo a alteração na morfologia

praial e o desenvolvimento da linha de costa (McLachlan, 1980; Suguio, 1992; Calliari *et al.*, 2003; Davidson-Arnott, 2010). A ação das ondas e correntes costeiras, além de transportar sedimentos dentro da zona de arrebenção, também é capaz de promover a concentração de detritos, fitoplâncton e a recirculação da matéria orgânica aderida ao material arenoso inconsolidado (Brown & McLachlan, 1990; Rörig *et al.*, 1997; McLachlan & Brown, 2006; Ferreira, 2007). Esta situação é favorecida em consequência da alta concentração de nutrientes presentes na zona de arrebenção devido a sua localização limítrofe entre o ambiente terrestre e marinho que promove a troca entre os dois sistemas (Buthelezi, 2012).

Sendo assim, a hidrodinâmica da área é considerada a força geradora de processos biológicos, pois é capaz de disponibilizar matéria orgânica para coluna d'água permitindo uma maior decomposição bacteriana e o reaproveitamento dos nutrientes pelo fitoplâncton (McLachlan, 1980; Rörig *et al.*, 1997). Dessa forma, gera um ciclo em cadeia promovendo o desenvolvimento de organismos zooplancônicos e, conseqüentemente, da fauna em geral (McLachlan *et al.*, 1981; McLachlan & Erasmus, 1983; McLachlan & Brown, 2006).

Neste sentido, a compreensão da fauna zooplancônica é de extrema importância para entendimento da estruturação do ecossistema marinho costeiro (Lopes *et al.*, 2006), pois possui relevante posição na cadeia trófica pelágica marinha, como presas, competidores e consumidores, transferem energia e carbono entre os produtores primários e os níveis tróficos superiores, além de ciclar nutrientes da coluna d'água (Lasiak, 1986; Brown & McLachlan, 1990; Brandini *et al.*, 1997; Lenz, 2005; Lopes *et al.*, 2006). Especificamente na zona de arrebenção, são considerados a base da cadeia alimentar para uma diversidade de peixes juvenis e crustáceos (Lasiak, 1986; Brown & McLachlan, 1990; Beyst *et al.*, 2001a, 2001b; 2002a), sendo muitos desses utilizados comercialmente (Paiva-Filho & Toscano, 1987; Bertozzi, 2002; Gaelzer & Zalmon, 2003; Silva *et al.*, 2004).

No entanto, a dinâmica e alta turbulência torna a zona de arrebenção um ambiente de alta complexidade (Lasiak, 1986) exigindo diversas adaptações por parte do zooplâncton e comunidades em geral (Wooldridge, 1983; Brown & McLachlan, 1990). Contudo a região é capaz de abrigar uma fauna variada de peixes e invertebrados marinhos que utilizam a área como habitat, pontos de alimentação e recrutamento, ou até mesmo, como proteção contra predadores (McLachlan *et al.*, 1981; Lasiak, 1981, 1986; Clark *et al.*, 1996b; Hams, 1996; Beyst *et al.*, 1999, 2002a; Pessanha *et al.*, 2000; Gaelzer & Zalmon, 2003; Pessanha &

Araujo, 2003; Barreiros *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2004; McLachlan & Brown, 2006; Vilano, 2013; Favero & Dias, 2013, 2015).

A fauna zooplancônica da zona de arrebentação em praias arenosas é formada quase que inteiramente por crustáceos, entretanto, outros organismos podem ocorrer esporadicamente (Bersano, 1994; McLachlan & Brown, 2006; Buthelezi, 2012). O zooplâncton nesta região pode ser classificado como residente, espécies presentes regularmente, e não residentes, composta por espécies que ocorrem de forma migratória ou esporádica (Clark *et al.*, 1996a; McLachlan & Brown, 2006). Sendo que, em ambas as classificações os organismos podem ocorrer nas formas de ovos, larvas, jovens e adultos (Modde, 1980; Mees & Jones, 1997; Beyst *et al.*, 1999, 2001a, 2002a, 2002b; Barreiros *et al.*, 2004; Dominguez Granda *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2004; McLachlan & Brown, 2006; Crawley *et al.*, 2006; Vasconcellos *et al.*, 2007; Avila *et al.*, 2009; Sahu *et al.*, 2012; Favero & Dias, 2013).

Apesar de ser considerada relativamente homogênea, estudos mostram que pode haver grandes alterações na composição e riqueza da fauna zooplancônica na zona de arrebentação, relacionadas diretamente às mudanças das variáveis físico-químicas (temperatura, salinidade, granulometria do sedimento, correntes, maré, altura de onda, turbidez e declividade praial) e padrões temporais (sazonalidade, horário do dia e fase lunar) (Romer, 1990; Clark *et al.*, 1996a; Clark, 1997; Dye *et al.*, 1981; Dexter, 1984; Hamerlynck & Mees, 1991; Mees & Jones, 1997; Lock *et al.*, 1999; Beyst *et al.*, 2001b, 2002a; Watt-Pringle & Strydom, 2003; Dominguez Granda *et al.*, 2004; Miller, 2004; McLachlan & Brown, 2006; Crawley *et al.*, 2006; Vasconcellos *et al.*, 2007; Favero & Dias, 2013, 2015). No entanto, variações na composição das espécies zooplancônicas também podem ocorrer em consequência ao padrão de migração diária, vertical e horizontal, associado aos períodos de desova, dieta alimentar e predação (Moran, 1972; Rossouw, 1983; Webb & Wooldridge, 1990; Warman *et al.*, 1991; McLachlan & Brown, 2006).

No litoral brasileiro, apesar das praias arenosas serem consideradas um dos ambientes de maior extensão, estudos que buscam entender o comportamento da comunidade zooplancônica de zonas de arrebentação ainda são muito escassos ao contrário de outras regiões do mundo como África do Sul, Bélgica e Estados Unidos (McLachlan & Brown, 2006). No Brasil, dentre os trabalhos que descrevem a fauna existente em ambientes costeiros,

poucos analisam especificamente a zona de arrebentação, sendo a maioria dos estudos restritos a ecologia de uma única espécie ou grupo taxonômico.

Portanto, levando em consideração as lacunas no conhecimento existente e a importância do zooplâncton em áreas rasas de alta turbulência, este estudo busca documentar a comunidade zooplanctônica, de uma praia arenosa exposta localizada no litoral central paulista.

8. Considerações Finais

A zona de arrebentação interna da Praia da Aviação, em Praia Grande/SP, contém um conjunto variado de organismos planctônicos. Em termos de composição zooplanctônica a fauna holoplanctônica é dominada por pequenos crustáceos do grupo Copepoda com frequente ocorrência de Cladocera, como também, Tunicata e Chaetognatha. Na comunidade meroplanctônica é marcante a presença de larvas planctônicas de invertebrados bentônicos dos grupos Mollusca, Polychaeta, Decapoda e Echinodermata (equinopluteus). Dentre os bentoplanctônicos é comum o aparecimento na coluna d'água do grupo Amphipoda e Mysida. Apesar da frequente ocorrência destes organismos a praia analisada não apresenta um padrão específico em sua composição zooplanctônica, como também, não representa um sistema fechado, pois é diretamente influenciada por habitats próximos como, costão rochoso, devido à presença constante nas amostras de larvas dos grupos Hydrozoa, Bryozoa e Cirripedia típicos de substrato consolidado.

Na área analisada houve elevada abundância de organismos planctônicos com grande variabilidade temporal sem relação direta com padrões sazonais. Esta alta oscilação na quantidade e composição zooplanctônica evidencia o caráter dinâmico da região, onde os processos ambientais e bióticos, em conjunto, podem ocasionar mudanças recorrentes na estrutura da comunidade.

A região também apresenta riqueza e diversidade zooplanctônica, sendo que estas variáveis ecológicas apresentam, numericamente, ligeira mudança frente à variabilidade sazonal, sendo a fauna mais heterogênea no verão em relação ao inverno.

Na zona turbulenta analisada foi observada a variação nictemeral de grupos taxonômicos específicos como, misidáceos, decápodos e peixes juvenis. No entanto, apesar de

constante e numericamente notória esta variação ao longo do período do dia não refletiu estatisticamente alteração na abundância geral da comunidade zooplanctônica da zona de arrebentação. Sendo, portanto recomendável à análise separada de cada grupo cada grupo para a real verificação da existência de variação nictemeral dos organismos que compõem a comunidade zooplanctônica.

Por fim, conclui-se que a zona de arrebentação da Praia da Aviação é um habitat importante para diversos grupos zooplanctônicos, sendo este fato evidente pela alta proporção de organismos planctônicos existentes nesta zona turbulenta, indicando assim a importância deste ambiente para a manutenção da qualidade ecológica de áreas costeiras já que este grupo de organismos promove ligações tróficas extremamente importantes para a manutenção da vida marinha.

9. Referências Bibliográficas

- AAGAARD, T. E MASSELINK, G. The surf zone. In: SHORT, A. (Ed.). **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**. John Wiley & Sons, 1999. p. 72-118.
- AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001.
- ALMEIDA PRADO, M. S. Sistemática dos Mysidacea (Crustacea) na região de Cananéia. **Boletim do Instituto Oceanográfico da USP**, v. 23, p. 47-87, 1974.
- ALMEIDA, F.F.M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim Geologia**. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, n. 41, p. 169-263, 1964.
- ALMEIDA, F.F.M. The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 15-26, 1976. Número especial.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ALVES, E.C.; PONZI, V.R.A. Características morfológicas sedimentares da plataforma continental e talude superior da margem continental sudeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. **Anais de Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, v.4., 1984. p.1629-1642.
- AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F. **Anelídeos poliquetas da costa brasileira; características e chave para famílias - Glossário**. Brasília, CNPq/Coordenação Editorial, v. 1/2, p.47, 1981.
- AMORIM, R.R. **Análise geoambiental com ênfase aos setores de encosta da área urbana do Município de São Vicente-SP**. 2007. 218f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- AMORIM, R.R.; OLIVEIRA, R.C. Análise geoambiental com ênfase aos setores de encosta da área urbana do Município de São Vicente, SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.19, p.123-138, 2007.
- AMORIM, R.R.; OLIVEIRA, R.C. O estudo das unidades de relevo em municípios da faixa costeira brasileira: o exemplo do Município de São Vicente – SP. **Caminhos da Geografia**, v.10, n. 30, p. 163-183, 2009.
- ANGULO, R.J. Problemas na terminologia de ambientes e subambientes litorâneos clássicos dominados por ondas. **Bol. Paranaense Geoc.**, v.44, 1996.
- ARAÚJO, H.M.P.; RIBEIRO, V.A. Distribuição das espécies de Chaetognatha na plataforma continental de Sergipe e Alagoas. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, v. 9, n.1, p.19-23, 2005.
- ATIENZA, D.; CALBET, A.; SAIZ, E.; LOPES, R.M. Ecological success of the cladoceran *Penilia avirostris* in the marine environment: feeding performance, gross growth efficiencies and life history. **Marine Biology**, v.151, p.1385-1396, 2007.
- AVILA, T.R; CATARINA S.; PEDROZO, C.S; BERSANO, J.G. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, v.99, n.1, p.18-26, 2009.
- BARREIROS, J.P.; FIGNA, V.; HOSTIM-SILVA, M.; SANTOS, R.S. Seasonal Changes in a Sandy Beach Fish Assemblage at Canto Grande, Santa Catarina, South Brazil. **Journal of Coastal Research**, v.20, n.3, p.862-870, 2004.

- BEARE, D.J.; MOORE, P.G. The contribution of Amphipoda to the diet of certain inshore fish species in Kames Bay, Millport. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.77, p.907-910, 1997.
- BENNETT, B.A. The fish community of a moderately exposed beach on the southwestern cape coast of South Africa and an assessment of this habitat a nurse for juvenile fish. **Est. Coast. Shelf Sci.**, v.28, p:293-305, 1989.
- BERSANO, J.C. **Zooplâncton da zona de arrebentação de praias arenosas, situadas ao sul de Rio Grande, RS. Primavera de 1990, verão de 1991.** 1994. 163f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 1994.
- BERTOZZI, C.P. **Análise da pesca artesanal na região de Praia Grande (SP), no período 1999-2001.** 2002. 226f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
- BEYST, B.; CATTRIJSSE, A.; MEES, J. Feeding ecology of juvenile flatfishes of the surf zone of a sandy beach. **Journal of Fish Biology**, v.55, p.1171-1186, 1999.
- BEYST, B.; BUYASSE, C.; DEWICKE, A.; MEES, J. Surf zone hyperbenthos of Belgian sandy beaches: Seasonal patterns. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.53, n.6, p. 877-895, 2001a.
- BEYST, B.; HOSTENS, K.; MEES, J. Factors influencing fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium: temporal variation. **Journal of Sea Research**, v.46, p.281-294, 2001b.
- BEYST, B.; HOSTENS, K.; MEES, J. Factors influencing the spatial variation in fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.82, p.181-187, 2002a.
- BEYST, B.; VANAVERBEKE, J.; VINCX, M.; MEES, J. Tidal and diurnal periodicity in macrocrustaceans and demersal fish of an exposed sandy beach, with special emphasis on juvenile plaice *Pleuronectes platessa*. **Marine Ecology Progress Series**, v.225, p.263-274, 2002b.
- BIRAJA KU. SAHU; BALIARSINGH, S.K.; SRICHANDAN S.; SAHU, K.C. Zooplankton Abundance and Composition in Surf Zone of Gopalpur Port, East Coast of India-A Case Study. **Marine Science**, v.2, n.6, p.120-124, 2012.
- BJÖRNBERG, T.S.K. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.) **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.** Mar del Plata: Publ. Esp. INIDEP, 1981.v.2, p.587-679 .
- BOLTOVSKOY, D. 1981. Recuento y análisis de los datos. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.). **Atlas del zooplancton del atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.** Mar del Plata: Publ. Esp. INIDEP, 1981. v.1, p.153-168.
- BOLTOVSKOY, D. **South Atlantic Zooplankton.** (Ed.) Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, 1999. v.1/2, p.1706.
- BOMTEMPO, V.L. **Características hidráulicas e sedimentológicas de trecho do litoral sul do Estado de São Paulo.** 1991. 302f. Dissertação (Mestrado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1991.
- BONECKER, A.C.T.; BONECHER, S.L.C.; BASSANI, C. Plâncton Marinho. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha.** Rio de Janeiro: Interciência. 2002. p.103-125.
- BORZONE, C.A.; LORENZI, L.; CALIL, P. Cross-shore Mysidacea (Crustacea) distribution in two sandy beaches with contrasting morphodynamics. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.4, p.943-949, 2007.

- BRADFORD-GRIEVE, J.M.; MARKHASEVA, E.L.; ROCHA, C.E.F.; ABIAHY, B. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.) **South Atlantic Zooplankton**. Leiden, Backhuys, 1999. v.2. p.869-1098.
- BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental brasileira. Diagnose e Revisão Bibliográfica**. Rio de Janeiro: REVIZEE. MMA, CIRM, FEMAR, 1997. p. 196.
- BROWN, A.C.; McLACHLAN, A. **Ecology of sandy shores**. New York: Elsevier, 1990.
- BUTHELEZI, P.P. **Invertebrate Plankton Assemblages In The Surf Zones Of The St. Lucia And Mhlathuze Estuaries, Kwazulunatal, South Africa**. 2002. 152f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Departamento de Zoologia, Universidade de Zululand, South Africa. 2002.
- CALIL, P.; BORZONE, C.A. Population structure and reproductive biology of *Metamysidopsis neritica* (Crustacea: Mysidacea) in a sand beach in South Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n.3, p.403-412, 2008.
- CALLIARI, L.J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F.G.; TOLDO, E. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. **Rev. Bras. Oceanogr.**, v.51, p.63-78, 2003.
- CAMPBELL, E.E.; BATE, G.C. Ground water in the Alexandria dune field and its potential influence on the adjacent surf-zone. **Water AS**, v.17, n.2, p.155-160, 1991a.
- CAMPBELL, E.E.; BATE, G.C. The Flora of the Sandy Beaches of Southern Africa. III. The South Coast Microflora. **Institute for Coastal Research Report**, n.26, p.129, 1991b.
- CAMPBELL, E.E.; BATE, G.C. Physical features of the South African coastline related to the occurrence of surf diatom accumulations. **Botanica Marina**, v.40, p.179-185, 1997.
- CAMPOS, M.A.G. **As Appendicularia (Chordata: Tunicata) da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC)**. 2000. 120f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.
- CAMPOS, M.A.G. **Apendiculárias da costa brasileira**. 2004. 169f. Tese (Doutorado em Ciências, Área Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.
- CARCEDO, C.; FIORI, S.; BREMEC, C. Macrobenthic surf zone communities of temperate sandy beaches: spatial and temporal patterns. **Marine Ecology Progress Series**, p.1-11, 2014.
- CARTER, R.W.G. **Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines**. London: Academic Press, 1988.
- CAVALCANTI, E.A.H.; LARRAZÁBAL, M.E.L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (Segunda Expedição Oceanográfica – REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.3, p.467-475, 2004.
- CLARK, B.M.; BENNETT, B.A.; LAMBERTH, S.J. Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v.131, p.35-47, 1996a.
- CLARK, B.M.; BENNETT, B.A.; LAMBERTH, S.J. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf zone of False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v.131, p.17-34, 1996b.
- CLARK, B.M. Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 44, p. 659-674, 1997.
- CLUTTER, R.J. Zonation of nearshore mysids. **Ecology**, v.48, p.200-208, 1967.

- COCKCROFT, A.C.; McLACHLAN, A. Distribution of juvenile and adult penaeid prawns *Macropetasma africanus* (Balss) in Algoa Bay. S. Afr. **Journal of Marine Science**, v.4, p.245-255, 1986.
- COCKCROFT, A.C.; WEBB, P.; WOOLDRIDGE, T. Nitrogen regeneration by two surf-zone mysids, *Mesopodopsis slabberi* and *Gastrosaccus psammodytes* **Marine Biology**, v.99, p.75-82, 1988.
- COLMAN, J.S.; SEGROVE, F. The tidal plankton over Stoupe Beck sands, Robin Hood's bay (Yorkshire, North Riding). **Journal of Animal Ecology**, v.24, p.445-462, 1955.
- CONTI, J.B.; FURLAN, S.A. Geoeologia: o clima, os solos, e a biota. In: ROSS, J.L.S. (Ed.) **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2011. p.67-208.
- COSTA, K.G.; PINHEIRO, P.R.S.; MELO, C.A.R.; OLIVEIRA, S.M.O.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. . Effects of seasonality on zooplankton community dynamics in the macrotidal coastal zone of the Amazon region. **Journal of Coastal Research**, v. 64, p.364-368, 2011.
- COSTA, D.; LEITE, N.R.; ABREU, R.; FERNADES, A.; FERNANDES, G.; BARROS, R. Distribuição, ocorrência e composição do zooplâncton na Praia de Ajuruteua, Bragança-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2014, Itajaí-SC. **Anais de Resumos**. Associação Brasileira de Oceanografia, 2014a. p.1110-1111.
- COSTA, D.; LEITE, N.R.; ABREU, R.; FERNADES, A.; FERNANDES, G.; BARROS, R. Distribuição, ocorrência e composição de copepodas na Praia de Ajuruteua, Bragança-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2014, Itajaí-SC. **Anais de Resumos**. Associação Brasileira de Oceanografia, 2014b. p.1112-1113.
- CRAWLEY, K.R.; HYNDES, G.A.; AYVAZIAN, S.G. Influence of different volumes and types of detached macrophytes on fish community structure in surf zones of sandy beaches. **Marine Ecology Progress Series**, v.307, p.233-246, 2006.
- DAVIDSON-ARNOTT, R. **An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology**. England: Cambridge University Press, 2010.
- DAVIS, R.A.; HAYES, M.O. What is a wave-dominated coast? **Marine Geology**, v.60, p.313-329, 1984.
- DEFEO, O.; MCLACHLAN, A.; SCHOEMAN, D.S.; SCHLACHER, T.A.; DUGAN, J.; JONES, A.; LASTRA, M.; SCAPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.81, p.1-12, 2009.
- DELANCEY, L. The summer zooplankton of the surf zone at folly beach, South Carolina. **Journal of Coastal Research**, v.3, p.211-217, 1987.
- DEXTER, D.M. Temporal and spatial variability in the community structure of the fauna of four sandy beaches in South-eastern New South Wales. **Australian Journal of Marine & Freshwater Research**, v. 34, p. 663-672, 1984.
- DOMINGUEZ-GRANDA, L.; FOCKEDEY, N.; DE-MEY, M.; BEYST, B.; CORNEJO, M.; CALDERON, J.; VINCX, M. Spatial patterns of the surf zone hyperbenthic fauna of Valdivia Bay (Ecuador). **Hydrobiologia**, v.529, p.205-224, 2004.
- DYE, A.H.; MCLACHLAN, A.; WOOLDRIDGE, T. The ecology of sandy beaches in Natal. **South African Journal of Zoology**, v. 16, n.4, p. 200-209, 1981.
- ECHER, M.P.; MARTINS, F.R; PEREIRA, E.B. A Importância dos dados de cobertura de nuvens e de sua variabilidade: metodologias para aquisição de dados. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 3, p. 341-352, 2006.
- ESNAL, G.B. Appendicularia. In: BOLTOVSKOY, D. **South Atlantic Zooplankton**. (Ed.). Leinden,

- The Netherlands: Backhuys Publishers, 1999. v.1, p.1375-1399.
- FARINACCIO, A. **Impactos na dinâmica costeira decorrentes de intervenções em praias arenosas e canais estuarinos de áreas densamente ocupadas no litoral de São Paulo, uma aplicação do conhecimento a áreas não ocupadas**. 2008. 229f. Tese (Doutorado em Oceanografia Química e Geologia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008
- FAUCHALD, K.; JUMARS, P. The diet of worms: a study of polychaeta feeding guilds. **Oceanography and Marine Biology, An Annual Review**, v.17, p.193-284, 1979.
- FAVERO, J.M.; DIAS, J.F. Spatio-temporal variation in surf zone fish communities at Ilha do Cardoso State Park, São Paulo, Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 41, n. 2, p. 239-253, 2013.
- FAVERO, J. M.; DIAS, J. F. Juvenile fish use of the shallow zone of beaches of the Cananéia-Iguape coastal system, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.63, n.2, p.103-114, 2015.
- FELIPE, F.P. **Variação nictemeral de misídeos (Crustacea, Peracarida) na zona de arrebenção da Praia de Pontal do Sul – PR**. 2010. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 2010.
- FERREIRA, L.C. **O fitoplâncton na zona de arrebenção de praias urbanas da região metropolitana do recife, Pernambuco, Brasil**. 2007. 147f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco 2007.
- FOLK, R.L.; WARD, W.C. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sed. Petrol.**, v.27, n.1, p.3-26, 1957.
- FONTES, R. **As Correntes no Canal de São Sebastião**. 1995. 159f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.
- FONTES, R. **Massas d'água e correntes oceânicas: Águas Costeiras e Marinhas**. In: São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. 2010. Parque Estadual Xixová-Japuí - Plano de Manejo – Volume Principal. São Paulo: Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental; Instituto Florestal; Instituto de Botânica; CEPEL-UNESP, 544p. (Série Documentos Ambientais).
- FONZAR, B.C. A circulação atmosférica na América do Sul: os grandes sistemas planetários e subsistemas regionais que atingem o continente (localização e trajetórias). **Caderno de Geociências**, Rio de Janeiro, v.11, p.11-33, 1994.
- FRAZÃO, M.A.D. **Surf zone zooplankton communities spatial patterns on rocky and sandy beaches of the Portuguese coast**. 2015. 50f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Portugal. 2015.
- FRIES, B.G.; BJÖRNBERG, T.K.S. Aspectos sobre a biologia e ecologia dos misidáceos de São Sebastião, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 11, São Sebastião, 1996.
- FÚLFARO, V.J.; COIMBRA, A.M. As praias do litoral paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXVI, SBG, Belém. Resumos de Comunicações. Belém, 1972. p. 253-255.
- FÚLFARO, V.J.; PONÇANO, W.L. Recent tectonic features in the Serra do Mar region, and its importance to engineering geology. In: I.A. E. G. CONGRESS, II, 1974, São Paulo. Proceedings, São Paulo. v. I, p. II-7.1 a II-7.5.
- FÚLFARO, V.J.; SUGUIO, K. A gênese das planícies costeiras paulistas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. Porto Alegre-RS, Anais, Porto Alegre - RS, 1974. p.37-42.

- FÚLFARO, V.J.; SUGUIO, K.; PONÇANO, W.L. A Gênese das Planícies Costeiras Paulistas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, 1974. Porto Alegre- Anais. Porto Alegre: SBG, v. 3, p. 37-42.
- FURTADO, V.V.; MAHIQUES, M.M. Distribuição de sedimentos em regiões costeiras e plataforma continental norte do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1990, Águas de Lindóia. Publi. AC. Ciênc. Est. S. Paulo v.71, n.1, p.20-29.
- GAELZER, L.R.; ZALMON, I.R. The influence of wave gradient on the ichthyofauna of southeastern Brazil: focusing the community structure in surf zone. **Journal of Coastal Research**, v.35, p.456-462, 2003.
- GIANNINI, R.; PAIVA-FILHO, A.M. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Ocean.**, v.43, p.141-152, 1995.
- GIANUCA, N. M. A preliminary account of the ecology of sandy beaches in southern Brazil. In: In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy Beaches as Ecosystems**. (1th ed.). The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.413-420.
- GIBSON, R.N.; ANSELL, AD.; 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**, v.98, p.89-105, 1993.
- GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H.L. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. **Ver Bras Zool**, v.15, p.697-701, 1998.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; MACLAREN, G.; SCHWAIJZ JR., R. Mudanças temporais na abundância da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, v.94, p.95-104, 2004.
- GUEDES, C.C.F. **Evolução Sedimentar Quaternária da Ilha Comprida, Estado de São Paulo**. 2009. 147f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.
- GUERRA, A.J.; GUERRA, A.J.T. Dicionário geológico-geomorfológico. 5ª.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005.
- HAMERLYNCK, O.; MEES, J. Temporal and spatial structure in the hyperbenthic community of a shallow coastal area and its relation to environmental variables. **Oceanologica Acta** (Special Volume), v.11, p. 205-212, 1991.
- HANEY, J.F.; HALL, D.J. Sugar-coated Daphnia: A preservation technique for Cladocera. **Limnology and Oceanography**, v.18, p.331-333, 1973.
- HARARI, J.; CAMARGO, R. Estimation of the volume transport by the tides in the Southeastern Brazilian Platform through a hydrodynamical numerical model. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1990, Águas de Lindóia – SP. v.1, p.75-83.
- HARARI, J.; FRANÇA, C.A.S.; CAMARGO, R. Climatology and Hydrography of Santos Estuary. In: NEVES, R; BARETTA, J.; MATEUS, M. (Orgs.). **Perspectives on Integrated Coastal Zone Management in South America**. Portugal: IST Press, 2008. p.147-160.
- HARRIS, S.A. **Larval fish assemblages of selected estuarine and coastal systems in KwaZulu-Natal, South Africa**. 1996. 241p. Ph.D. Thesis (Doutorado em Filosofia) – Departamento de Zoologia, University of Zululand, South Africa. 1996.

- HARRIS, S.A.; CYRUS, D.P. Larval and juvenile fishes in the surf zone adjacent to the St. Lucia Estuary Mouth, Kwazulu-Natal, South Africa. **Marine and Freshwater Research**, v.47, p. 465-482, 1996.
- HEARD, R.W.; PRICE, W.W.; KNOTT, D.M.; KING, R.A.; ALLEN, D.M. **Taxonomic Guide of the Mysids of the South Atlantic Bight**. (Ed.) NOAA Professional Paper NMFS 4. US Department of Commerce, 2006. p. 1-37.
- HEWSON, I.; O'NEIL, J.M.; ABAL, E. A low-latitude bloom of the surf-zone diatom, *Anaulus australis* (Centrales, Bacillariophyta) on the coast of Southern Queensland (Australia). **Journal of Plankton Research**, v.23, p. 1233-1236, 2001.
- HOEFEL, F.G. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica**. (Ed.) Univali, Itajaí, 1998. p.92.
- HUYS, R.; BOXSHALL, G.A. **Copepod evolution**. London: The Ray Society, 1991. v.159, p.468.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Levantamento das condicionantes do meio físico e estabelecimento de critérios normativos para a ocupação urbana dos morros de Santos e São Vicente**. São Paulo (Relatório n. 11.599). 1981.
- JOHNSON W.S.; ALLEN D.M. **Zooplankton of the Atlantic and gulf coasts: a guide to their identification and ecology**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p.379.
- KAHN, A.E.; CAHOON, L.B. Phytoplankton productivity and protophysiology in the surf zone of Sandy beaches in North Carolina, USA. **Estuaries and Coasts**, v. 35, p.1393-1400, 2012.
- KOMAR, P.D. **Handbook of coastal processes and erosion** (4th ed.). CRC Press, p.297, 1991.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. New York: Harper- Collins Publishers, 1989. p.654.
- KURTZ, F.W. **Dinâmica larval de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei, Clupeidae) na Região Sudeste do Brasil e implicações no recrutamento**. 1999. 169f. Tese (Doutorado em Ciências, Área Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.
- LAMPARELI, C. Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/ CETESB. p.108, 1998.
- LASIAK, T.A. Nursey grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf-zone of King's Beach, Port Elizabeth. **African Journal of Marine Science**, v.77, p.388-390, 1981.
- LASIAK, T.A. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: short-term fluctuations. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.18, n.3, p.374-360, 1984.
- LASIAK, T.A. Juveniles, food and the surf zone habitat implications for teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, v.21, n.1, p.51-56, 1986.
- LASIAK, T.; McLACHLAN, A. Opportunistic Utilization of Mysid Shoal by Surf-zone Teleosts. **Marine Ecology Progress Series**, v.37, p.1-7, 1987.
- LAYMAN, C.A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.51, n.2, p.201-213, 2000.
- LENZ, J. Introduction. In: HARRIS, R.P.; WIEBE, P.H.; LENZ, J.; SKJOLDAL, H.R., HUNTLEY, M. (Ed.), **Zooplankton Methodology Manual**. Amsterdam: Elsevier, 2005. p.1-32.
- LEVINTON, J.S. **Marine Ecology**. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs. 1982. p.526.
- LEWIN, J.; SCHAEFER, C.T. The role of phytoplankton in surf ecosystems. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy Beaches as Ecosystems**. (1th ed.). The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.381-390.

- LIANG, T.H.; VEGA-PEREZ, L.A. Studies on Chaetognaths off Ubatuba Region, Brazil. I. Distribution and abundance. **Bolm Inst. oceanogr.**, S. Paulo, v.42, n.1-2, p.73-84, 1994.
- LIPPMANN, T.C.; HOLMAN, R.A. The spatial and temporal variability of sand bar morphology. **Journal of Geophysical Research**, v.95, n.7, p.1575-11590, 1990.
- LOCK, K.; BEYST, B.; MEES, J. Circadiel patterns in the tidal plankton of a sandy beach in Zeebrugge (Belgium). **Belgian Journal of Zoology**, v.129, p.339-352, 1999.
- LOCK, K.; MEES, J.; VINCX, M.; GOETHALS, P.L.M. Did global warming and alien invasions affect surf zone hyperbenthic communities on sandy beaches in Belgium?. **Hydrobiologia**, v.664, p.173-181. 2011.
- LOPES, R.M.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S.; POR, F.D. Zooplankton seasonality in the Rio Verde estuary (Juréia, São Paulo, Brazil). **Revista de Hidrobiologia Tropical**, v. 19, p.207-214, 1986.
- LOPES, R.M.; MONTÚ, M.A.; GORRI, C.; MUXAGATA, E.; MIYASHITA, L.; OLIVEIRA, L.P. O zooplâncton marinho da região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; MADUREIRA, L.S. **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil** (Ed.). São Paulo: EDUSP, 2006. p.265-358.
- LOPES, R.M. Marine zooplankton studies in Brazil: A brief evaluation and perspectives. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.79, n.3, p.369-379, 2007.
- MACMAHAN, J.H.; BROWN, J.; THORNTON, E.B.; RENIERS, A.J.H.M.; STANTON, T.P.; HENRIQUEZ, M.; GALLAGHER, E.; MORRISON, J.; AUSTIN, M.; SCOTT, T.; SENECHAL, N. Mean Lagrangian flow behavior on an open coast rip-channeled beaches: new perspectives. **Marine Geology**, v.268, p.1-15, 2009.
- MACNEIL, C.; DICK, J.T.A.; ELWOOD, R.W. The dynamics of predation on *Gammarus* spp. (Crustacea: Amphipoda). **Biol Rev**, v.74, p.375-395, 1999.
- MARAZZO, A.; NOGUEIRA, C.S.R. Composition, spatial and temporal variations of Chaetognatha in Guanabara Bay, Brazil. **Journal of Plankton Research**, v.18, n.12, p.2367-2376, 1996.
- MARIANI, S. Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A central Mediterranean case study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.52, p.261-267, 2001.
- MARIN JARRIN, J.R.; SHANKS, A.L. Spatio-temporal dynamics of the surf-zone faunal assemblages at a Southern Oregon sandy beach. **Marine Ecology**, v.32, p.232-242, 2010.
- MARIN JARRIN, J.R.; MIÑO QUEZADA, S.L.; DOMINGUEZ-GRANDA, L.E.; ARGUDO, S.M.G.; GRUNAUER, M.P.C.R. Spatio-temporal variability of the surf-zone fauna of two Ecuadorian sandy beaches. **Marine and Freshwater Research**, v.67, p.566-577, 2016.
- MARTINELLI FILHO, J. E. **Variação temporal e crescimento do zooplâncton no litoral norte de São Paulo, com ênfase em estágios imaturos de copépodes**. 2013. 261f. Tese (Doutorado em Ciências, Área Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.
- MATOS, J.B.; SILVA, N.I.S.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. Caracterização quali-quantitativa do fitoplâncton da zona de arrebentação de uma praia amazônica. **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n.4, p.979-990, 2012.
- MAUCHLINE, J. The biology of mysids and euphausiids. **Advances in Marine Biology**, p.681, 1980.
- MCKENNEY, C.L. Resistance patterns to salinity and temperature in an estuarine mysid (*Mysidopsis bahia*) in relation to its life cycle. **Comparative Biochemistry and Physiology, Part A. Physiology**, v.109, n.1, p. 199-208, 1994.

- McLACHLAN, A. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple system. **South African Journal of Science**, v.76, p.137-138, 1980.
- McLACHLAN, A.; ERASMUS, T.; VAN-DER HORST, G.; ROSSOUW, G.; LASIAK, T.A.; McGMYNNE, L. Sand beach energetics: an ecosystem approach towards a high energy interface. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.13, p.11-25, 1981.
- McLACHLAN, A.; HESP, P. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusps. **Marine Ecology**, v.19, p. 133-144, 1984.
- McLACHLAN, A. Sandy beach ecology: A review. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy Beaches as Ecosystems**. (1th ed.). The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.321-380.
- McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (1th ed.). **Sandy beaches as ecosystems**. The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.756.
- McLACHLAN A. Dissipative Beaches and Macrofauna Communities on Exposed Intertidal Sands. **Journal of Coastal Research**, v.6, n.1, p.57-71, 1990.
- McLACHLAN, A.; ROMER, G. Trophic Relationships in a High Energy Beach and Surf-zone Ecosystem. In: BARNES, M.; GIBSON, R. (Ed.). **Trophic relations in the marine environment**. Aberdeen: Univ. Press.1990. p.365.
- McLACHLAN, A.; DORVLO, A. Global patterns in sandy beach macrobenthic communities. **Journal Coastal Research**, v.21, n.4, p.674-687, 2005.
- McLACHLAN, A.; BROWN, A. **The Ecology of Sandy Shores**. (2th ed.) Academic Press. 2006.
- MEES, J.; JONES, M.B. The Hyperbenthos. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**, v.35, p.221-255, 1997.
- MELO, M.S.; PONÇANO, W.L. Gênese distribuição e estratigrafia dos depósitos Cenozóicos do Estado de São Paulo. **São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas**. v.9, p.1-21 (Série Monografias), 1983.
- MELO, P.A.M.C.; SILVA, T.A.; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L.M.O.; PORTO-NETO, F. Demersal zooplankton communities from tropical habitats in the southwestern Atlantic. **Marine Biology Research**, v.6, p.530-541, 2010.
- MENEZES, M.P. **Reconstrução da dinâmica sedimentar costeira da Estação Ecológica e Juréia-Itatins (SP) e sua correlação com a atividade humana local**. 1994. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – PROCAM, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994.
- MESQUITA, A.R. Variações do nível médio do mar nas escalas decadal e interdecadal na costa sudeste do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE ONDAS E MARÉS OCEÂNICAS. ARRAIAL DO CABO (RJ), 1995, Arraial do Cabo. **Anais de Resumo**, 1995. p. 52-53.
- METHVEN, D.A.; HAEDRICH, R.L.; ROSE, G.A. The fish assemblage of a Newfoundland estuary: diel, monthly and annual variation. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.52, p. 669-687, 2001.
- MILLER, C.B. **Biological Oceanography**. Malden: Blackwell Science, 2004. p.402.
- MIYASHITA, L.K.; GAETA, S.A.; LOPES, R.M. Life cycle and reproductive traits of marine podonids (Cladocera, Onychopoda) in a coastal subtropical area. **Journal of Plankton Research**, v.33, n.5, p.779-792, 2011.
- MIYASHITA, L.K.; POMPEU, M.; GAETA, S.A.; LOPES, R.M. Seasonal contrasts in abundance and reproductive parameters of *Penilia avirostris* (Cladocera, Ctenopoda) in a coastal subtropical area. **Marine Biology**, v.157, p.2511-2519, 2010.

- MODDE, T. Growth and residency of juvenile fishes within a surf zone habitat in the gulf of México. **Gulf Res. Rep.**, v.6, n.4, p.377-385, 1980.
- MONTEIRO, C.A.F. A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico sob forma de atlas. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Instituto de Geografia, 1973. p 129.
- MONTEIRO-NETO, C.; MUSICK, J.A. Effects of beach seine size on the assessment of surf-zone fish communities. **Atlantica**, v.16, p. 23-29, 1994.
- 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**, v.35, p.492-501, 2003.
- MORAN, S. Ecology of distribution of the sand-dwelling mysid, *Gastrosaccus sanctus* (Van Beneden 1961) along the Mediterranean sandy shore of Israel. **Crustaceana Supplement**, v.3, p.357-361, 1972.
- MOURA, M.R. **Dinâmica costeira e vulnerabilidade à erosão do litoral dos Municípios de Caucaia e Aquiraz, Ceará. 2012.** 210f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Ceará. 2012.
- MUEHE, D. 1994. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (Orgs) Geomorfologia: Uma atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A. 1994.
- NEWELL, G.E.; NEWELL, R.C. Marine Plankton: a practical guia. London: Hutchinson, 1963. p. 221.
- NIBAKKEN, J.W. Marine Biology: an ecological approach (3th Ed.). New York: Harper Colling College Publishers, 1993. p.462.
- NIELSEN T. G., MUNK P. Zooplankton diversity and the predatory impact by larval and small juvenile fish at the Fisher Banks in the North Sea. **Journal of Plankton Research**, v.20, p.2313-2332, 1998.
- NIMER, E.. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. (2 Ed.), 1979, p. 421.
- NITTROUER, C.A.; WRIGHT, L.D. Transport of particles across continental shelves. **Geophysical Research**, v.32, n.1, p.85-113, 1994.
- OMORI, M. & IKEDA, T. Methods in marine zooplankton ecology. New York: John Wiley. 1984. p.332
- 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. Ocean.**, v.35, p.153-165, 1987.
- PARSONS, T.R.; TAKAHASHI, M.; HARGRAVE, B. Biological oceanographic processes (3th Ed.). Pergamon Press, Oxford. 1984. p.332
- PAULA, J.; PINTO, I.; GAUMBE, I.; MONTEIRO, S.; GOVE, D.; GUERREIRO. J. Seasonal cycle of planktonic communities at Inhaca Island, southem Mozambique. **Journal of Plankton Research**, v.20, n.11, p.2165-2178, 1998.
- PEREIRA, J.B. 2010. Composição, distribuição, biomassa e produção secundária do zooplâncton do Sistema Estuarino de Santos, São Paulo, Brasil. 2010. 303f. Tese (Doutorado em Ciências, Área Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.A.; GOMES, I.D. Variações espaciais e temporais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, RJ. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, SÃO CARLOS. Anais de Resumos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1999. p.671.

- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GOMES, I.D. Variações temporais e espaciais da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, p.251–261, 2000.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two Sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.57, p.817-828, 2003.
- PESSANHA, A.L.M., ARAÚJO, F.G., AZEVEDO, M.C.C. & GOMES, I.D. 2003. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. **Marine Biology**, v.143, p.1047-1055, 2003.
- PIELOU, E.C. **Mathematical ecology**. New York: Jon Wiley & Sons, 1977. p. 385.
- PINHEIRO, S.C.C.; LEITE, N.R.; COSTA, V.B.; COSTA, K.G.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. Spatial-temporal influence of hydrological variables on the diversity and abundance of copepods on an equatorial macrotidal beach in the Brazilian Amazon region. **Journal of Coastal Research**, v.64, p. 425-429, 2011.
- PONÇANO, W.L. Características Gerais de Sedimentação e Correntes Costeiras entre Santos e Cananéia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v.16, n.31, p.107-111, 1976.
- POTTER, I.C.; BIRD, D.J.; CLARIDGE, P.N.; CLARKE, K.R.; HYNDEN, G.A.; NEWTON, L.C. Fish fauna of the Severn Estuary. Are there longterm changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main species correlated? **Marine Ecology Progress Series**, v.258, p.15-37, 2001.
- PREFEITURA DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE PRAIA GRANDE. Disponível em: <http://www.praia grande.sp.gov.br/Atendimento/index-.asp?cd_pagina=75>. Acesso em: 23 jul. 2015.
- RAYMONT, T.E. Plankton and productivity in the oceans. Zooplankton. Oxford, Pergamon Press. v.2. 1983.
- RESGALLA, J.R.C. 2001. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do Zooplâncton na enseada do saco dos limões, baía sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, v.23, p.5-16, 2001.
- RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1996. p.470.
- RODRIGUES, M.; FURTADO, V.V.; TESSLER, M.G.; E MAHIQUES, M.M. **Atlas sedimentológico da plataforma continental do Estado de São Paulo: texto explicativo e mapas**. São Paulo: IOUSP. 2003. p 34.
- ROLIM, G.S., CAMARGO, M.P.B.; LANIA, D.G.; MORAES, J.F.L. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. – **Bragantia**, v.4, p.711–720, 2007.
- ROMER, G.S. Faunal assemblages and food chains associated with surf zone phytoplankton blooms. University of Port Bizabeth: M.Se. thesis, 1986. p.194.
- ROMER, G.S. Surf zone fish community and species response to wave energy gradient. **J. Fish Biol.**, v.36, p. 279-287, 1990.
- RÖRIG, L.R.; RESGALLA JR, C.; PEZZUTO, P.R.; ALVES, E.S.; MORELLI, F. Análise ecológica de um processo de acumulação da diatomácea *Anaulus* sp. na zona de arrebentação da praia de Navegantes (Santa Catarina, Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, n.3, p.29-43, 1997.
- ROSSOUW, G.J. The importance of non-teleost fishes in the surf zone with special reference to *Rhinobatos annulatus*. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy Beaches as Ecosystems**. (1th ed.). The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.749-749.

- RUPLE, D.L. Occurrence of larval fishes in the surf zone of a Northern Gulf of Mexico Barrier Island. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.18, p.191-208, 1984.
- SAN VICENTE, C.; SORBE, J.C. Biologie du mysidacé suprabenthique *Schistomysis parkeri* Norman, 1892 dans la zone sud du Golfe de Gascogne (Plage d'Hendaye). **Crustaceana**, v.65, p.222-252, 1993.
- SANT'ANNA NETO, J.L. Dinâmica atmosférica e o caráter transicional do clima na zona costeira paulista. **Revista do Departamento de Geografia Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.8, p.34-49, 1994.
- SANT'ANNA, E.M.E.; BJÖNBERG, T.K.S. Seasonal dynamics of mesozooplankton in Brazilian coastal waters. **Hydrobiologia**, v.563, p.253-268, 2006.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Parque Estadual Xixová-Japuí – Plano de Manejo – Fase 1 – Consolidação de dados e diretrizes preliminares. São Paulo: Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental; Instituto Florestal; Instituto de Botânica; CEPEL-UNESP, 1997. p.74 (Série Documentos Ambientais).
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Parque Estadual Xixová-Japuí - Plano de Manejo – Volume Principal. São Paulo: Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental; Instituto Florestal; Instituto de Botânica; CEPEL-UNESP, 2010. p.544 (Série Documentos Ambientais).
- SATYAMURTY, P.; NOBRE, C.A.; SILVA DIAS, P.L. Meteorology of the tropics: South America. In: KAROLY, D.J.; VICENT, D.G. (Ed.). **Meteorological Monographs**. 1998. v.27, n.49, p.119-139.
- SHANKS, A.L.; MORGAN, S.G.; MACMAHAN, J.; RENIERS, A.H.M. Surf zone physical and morphological regime as determinants of temporal and spatial variation in larval recruitment. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.392, p.140-150, 2010.
- SHANNON, C.E. A mathematical theory of communication. **The Bell System Tech J.**, v.27, p.379-423, 1948.
- SHORT, A.D. Sediments and structures in beach-nearshore environments, south east Africa. In McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy beaches as ecosystems**. (1th ed.) The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983.p.145-155.
- SHORT, A.D. (Ed.). **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**, Chichester: Wiley publishing chichester, 1999.
- SIEBURTH, J. McN.; SMETACEK, V.; LENZ, J. (1978). Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. **Limnology and Oceanography**, v.23, n.6, p.1256-1263, 1978
- SILVA, M.; ARAÚJO, F.G.; COSTA DE AZEVEDO, M.C.; DE SOUSA SANTOS, J.N. The nursery function of sandy beaches in a Brazilian tropical bay for group anchovies (Teleostei: Engraulidae): diel, seasonal and spatial pattern. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.84, p.229-1232, 2004.
- SMITH, D.L.; JOHNSON, K.B. (2 th ed.). **A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae..** Iowa: Kendall/Hunt Publishing Co., 1996. p. 221.
- SOUZA, C.R. de G.; SUGUIO, K. Coastal erosion and beach morphodynamics along the state of São Paulo (SE Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.68, p. 405-424, 1996.

- SOUZA, C.R. de G. **As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo**. 1997. v.1/2. 204/186f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997.
- SOUZA, C.R. de G. Coastal erosion risk assessment, shoreline retreat rates and causes of coastal erosion along the state of São Paulo coast, Brazil. **Revista Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v.28, n. 2, p.459-474, 2001.
- SOUZA, C.R. de G.; SUGUIO, K. The coastal erosion risk zoning and the São Paulo state plan for coastal management. **Journal of Coastal Research**, v.35, p.530-592, 2003.
- SOUZA, C.R. de G. Praias arenosas oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, Volume Especial 30 Anos. p. 307-371, 2012.
- SOUZA, T.A.; CUNHA, C.M.L. A importância do enriquecimento da drenagem para a análise morfométrica em áreas de planície litorânea – o caso do Município de Praia Grande (SP). In: SEMINÁRIO DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNESP RIO CLARO, 2009. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. p.1739-1753.
- SOUZA, T.A.; CUNHA, C.M.L.A. Análise dos atributos físico-ambientais do Município de Praia Grande. **Sp. Soc. & Nat.**, Uberlândia, ano 24, n. 2, p.303-318, 2012.
- STRAUB, L.M.; SALVADOR, B.; BERSANO, J.G. Variação temporal da biodiversidade, abundância e produção secundária do zooplâncton em Pontal do Sul, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2014, Itajaí-SC. **Anais de Resumos**. Associação Brasileira de Oceanografia, 2014. p. 1102-1103.
- STUCK, K.C.; PERRY, H.M.; HEARD, R.W. Records and range extensions of Mysidacea from coastal and shelf waters of the eastern Gulf of Mexico. **Gulf Research Reports**, n. 6, p. 239-248, 1979.
- STULL, K.J.; CAHOON, L.B.; LANKFORD, T.E. Zooplankton Abundance in the Surf Zones of Nourished and Unnourished Beaches in Southeastern North Carolina, U.S.A. **Journal of Coastal Research**, v.32, n.1, p.70-77, 2016.
- SUGUIO, K.; PETRI, S. Stratigraphy of the Iguape-Cananéia lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo, Brazil. Part I: Field observations and grain size analysis. **Bol. IG-USP**, v.4, p.1-20, 1973.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapa geológico: Folha Santos**. São Paulo: DAEE/USP/FAPESP, 1978. Escala 1:100.000.
- SUGUIO, K. (Ed.). **Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1992.
- SUTHERS, I.M.; RISSIK, D. (Ed.). **Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality**. Australia: Csiro Publishing, 2009.
- TAKAHASHI, K.; KAWAGUCHI, K. Diel and tidal migrations of the sand-burrowing mysids, *Archaeomysis kokuboi*, *A. japonica* and *Liella ohshimai*, in Otsuchi Bay, northeastern Japan, **Marine Ecology Progress Series**, v.148, p.95-107, 1997.
- TAKAHASHI, K.; KAWAGUCHI, D. Diet and feeding rhythm of the sand-burrowing mysids *Archaeomysis kokuboi* and *A. japonica* in Otsuchi Bay, northeastern Japan. **Marine Ecology Progress Series**, v.162, p.191-199, 1998.
- TAKAHASHI, K.; HIROSE, T.; KAWAGUCHI, K. The importance of intertidal sand-burrowing peracarid crustaceans as prey for fish in the surf-zone of a sandy beach in Otsuchi Bay, northeastern Japan. **Fish Sci**, v.65, p.856-864, 1999.

- TESSLER, M. G. **Dinâmica sedimentar quaternária no litoral sul paulista**. 1988. 276f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1988.
- TESSLER, M.G.; MAHIQUES, M.M. Processos oceânicos e a fisiografia dos fundos marinho. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. (Org.). **Decifrando a Terra**. (1 Ed.). São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p.264-286.
- TESSLER, M.G.; GOYA, S.C.; YOSHIKAWA, P.S.; HURTADO, S.N. Erosão e progradação do litoral do Estado de São Paulo. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. (1 Ed.) Brasília: Ministérios do Meio Ambiente, 2006.
- TOMMASI, L.R. 1979. **Considerações ecológicas sobre o sistema estuarino de Santos, São Paulo**. 1979. v.2. Dissertação (Livre-Docência) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1979.
- VASCONCELLOS, R.M.; SANTOS, J.N.S.; SILVA, M.A.; ARAÚJO, F.G. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotrop**. v.7, n.1, p.93-100, 2007.
- VAZZOLER, A.E.M. **Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: teoria e prática**. Maringá:EDUEM, 1996.
- VEGA-PÉREZ, L.A. Estudo do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. **Publicação especial do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, v.10, p.65-84, 1993.
- VILANO, W.F. **Aspectos Biogeográficos e Paleogeográficos de Costões Rochosos de Ubatuba - São Paulo**. 2013. 160f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Geografia Física da Faculdade de Filosofia Letras e Ciência Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.
- WAINER, I.; TASCHETTO, A.S. Climatologia na região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS), diagnóstico para períodos relativos aos levantamentos pesqueiros do programa REVIZEE. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; MADUREIRA, L.A.P. **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP. 2006. p. 121-160.
- WARMAN, C.G.; O'HARE, T.J.; NAYJOR, E. Vertical swimming in wave-induced currents as a control mechanism of intertidal migration by sand-beach isopod. **Marine Biology**, v.111, p.49-54, 1991.
- WATKIN, E.E. Observations on the night tidal migrant Crustacea of Kames Bay. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.25, p.81-96, 1941.
- WATT-PRINGLE, P.; STRYDOM, N.A. Habitat use by larval fishes in a temperate South African surf zone. **Estuar. coast. Shelf Sci.**, v.58, p.765-774, 2003.
- WEBB, P.; WOOLDRIDGE, T.H. *Feeding of Mesopodopsis slabben (Crustacea, Mysidacea) on naturally occurring phytoplankton*. **Marine Ecology Progress**, v.38, p.15-123, 1987.
- WEBB, P.; WOOLDRIDGE, T.H. Diel horizontal migration of *Mesopodopsis slabberi* (Crustacea: Mysidacea) in Algoa Bay, southern Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v.62, p.73-77, 1990.
- WHITFIELD, J.L.B. Ichthyoplankton in a Southern African Surf Zone: Nursery Area for the Postlarvae of Estuarine Associated Fish Species?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.29, p.533-547, 1989.
- WOOLDRIDGE, T.H. Zonation and distribution of the beach mysid, *Gastrosaccus psammodytes* (Crustacea: Mysidacea). **Journal of Zoology**, Londres, v.193, p.183-189, 1981.

- WOOLDRIDGE, T.H. Ecology of beach and surf zone mysid shrimps in the eastern Cape, South Africa. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. **Sandy Beaches as Ecosystems**. (1th ed.). The Hague: Dr. Junk Publishers, 1983. p.449-460.
- WOOLDRIDGE, T.H. The spatial and temporal distribution of mysid shrimps and phytoplankton accumulations in a high energy surfzone. **Vie et Milieu Life and Environment**, v.39, p.127-33., 1989.
- WRIGHT, L.D.; GUZA, R.T.; SHORT, A.D. Dynamics of a high energy dissipative surf zone. **Marine Geology**, v.45, n.1-2, p.41-62, 1982.
- WRIGHT, L.D.; SHORT, A.D. Morphodynamic the beaches and surf zones in Australia. In: KOMAR, P.D. (Ed.). **Handbook of costal processes and erosion**. Florida, EUA: CRC Press, 1983. p.35-64.
- WRIGHT, L.D.; SHORT, A.D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine Geology**, v.56, p.93-118, 1984.
- YU, O.H.; SUH, H.L.; SHIRAYAMA, Y. Feeding ecology of three amphipod species *Synchelidium lenorostralum*, *S. trioostegitum* and *Gitanopsis japonica* in the surf zone of a sandy shore. **Marine Ecology Progress Series**, v.258, p.189-199, 2003.