



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOECOLOGIA
AQUÁTICA

INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A
VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE *Paralichthys*
brasilensis (STEINDACHNER, 1875) (PISCES,
SCIAENIDAE) COMPONENTE DA FAUNA
ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÕES NO
LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Eudriano Florêncio dos Santos
Costa

Natal/ RN
Abril/ 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Eudriano Florêncio dos Santos Costa

**INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A VARIAÇÃO
ESPAÇO-TEMPORAL DE *Paralanchurus brasiliensis*
(STEINDACHNER, 1875) (PISCES, SCIAENIDAE) COMPONENTE DA
FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÕES NO LITORAL
NORTE DE SÃO PAULO**

Orientador: Prof. Dr. Fúlvio Aurélio de Moraes Freire

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Bioecologia Aquática do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioecologia Aquática.

**Natal/ RN
Abril/ 2010**

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Setorial do Centro de Biociências

Costa, Eudriano Florêncio dos Santos.

Influência dos fatores abióticos sobre a variação espaço-temporal de *Paralanchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) (Pisces, Sciaenidae) componente da fauna acompanhante da pesca de Camarões no Litoral Norte de São Paulo / Eudriano Florêncio dos Santos Costa. – Natal, RN, 2010.

114 p.

Orientador: Fúlvio Aurélio de Moraes Freire.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática

1. *Paralanchurus brasiliensis*, by-catch – Dissertação. 2. Fatores ambientais – Dissertação. 3. Variação espaço-temporal, São Paulo – Dissertação. I. Freire, Fúlvio Aurélio de Moraes. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BSE-CB

CDU 639.512 (815.6)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOECOLOGIA AQUÁTICA

**INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A VARIAÇÃO
ESPAÇO-TEMPORAL DE *Paralonchurus brasiliensis* (STEINDACHNER, 1875)
(PISCES, SCIAENIDAE) COMPONENTE DA FAUNA ACOMPANHANTE DA
PESCA DE CAMARÕES NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**

29 de abril de 2010

Eudriano Florêncio dos Santos Costa

Banca examinadora

Orientador: Prof. Dr. Fúlvio Aurélio de Moraes Freire
Universidade Federal Rio Grande do Norte - UFRN

Examinador interno: Prof.ª Dra. Liana de Figueiredo Mendes
Universidade Federal Rio Grande do Norte - UFRN

Examinador externo: Prof. Dr. Rodrigo Silva da Costa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

*“When life gives you lemons,
get a bottle of tequila and
some salt”*

Como primeiro e único membro da família de agricultores a ter um curso superior e estar prestes a obter o título de mestre, nada mais justo do que dedicar esta dissertação a ela, principalmente, aos meus pais, irmãos e sobrinhos.

Dedico em especial àqueles que mesmo sendo do interior, de família humilde e pouca condição financeira, lutam com perseverança, honestidade, personalidade e audácia pela conquista de seus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida.

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte pela oportunidade proporcionada.

Ao Departamento de Assistência ao Estudante da UFRN, pelas bolsas de alimentação e residência universitária.

À Prof. Dr. Fúlvio, pela orientação, amizade e confiança.

Ao professor Dr. Adilson Fransozo (UNESP/ Botucatu-SP) e o projeto Biota-FAPESP, pela disponibilidade dos dados para realização deste trabalho e, principalmente, pela confiança depositada.

Ao Msc. Gustavo Monteiro (o Guga) pelo apoio, amizade, confiança e disposição a ajudar.

A Prof^a Dr^a Sathyabama Chellappa e ao Prof. Dr. Naithirithi Tiruvenkatachary Chellappa pelos ensinamentos durante a iniciação científica que foram fatores imprescindíveis para minha formação acadêmica e elaboração do presente trabalho.

A todos os professores (as) do curso de Pós-graduação em Bioecologia Aquática, pelos ensinamentos, amizade e confiança.

Ao meu pai Eider Florêncio da Costa, minha mãe Suelly Quirino dos Santos Costa, e meus irmãos Elaine F. dos Santos e Eudes F. dos Santos Costa, pelo apoio. E Ao meu sobrinho Eliel que me enchia o saco, mas me divertia muito.

As figuras ilustres da república Kissassa (Helan, João, Márcio e o agregado Paulinho), pela amizade, descontração, confiança e pelo espaço cedido na rep. durante o período em que estive na UNESP/ Botucatu.

Aos colegas do LABICTS: Mônica Rocha, Elizete, Andréia e Wallace, pela amizade, confiança, caronas e por ter dividido muitas vezes o almoço comigo.

A bem humorada Camila Cabral (Camis ou Boe), pela amizade, preocupação, confiança, descontração, disposição em ajudar e principalmente, pelo abrigo durante o período em que estive em São Paulo “catando” artigos que só existiam na biblioteca do IO/USP.

A minha namorada Marcela Vedolin, que mesmo a quase 3.000km de distância, contribuiu de forma significativa para minha “sanidade mental” através do seu carinho e felicidade proporcionada.

Aos funcionários da biblioteca do Instituto Oceanográfico/USP, pela paciência, gentileza e ajuda na procura dos trabalhos que não foram poucos.

Aos funcionários do Departamento de Oceanografia e Limnologia/UFRN: Cleide, Seu Antônio, Seu Wellington, Gilberto e Everaldo, pela amizade, por manter nosso departamento sempre limpo e organizado, e pelas experiências de vida contadas durante as conversas nos corredores do DOL, que foram de grande valia.

Aos amigos e demais companheiros de sala, pela amizade e convivência que será inesquecível.

A banca examinadora, pelas correções e comentários engrandecedores.

A prefeitura de Canguaretama- RN, pelos “tickets” cedidos para frequentar as aulas/atividades do mestrado em Natal.

A CAPES e o programa REUNI pela concessão da bolsa, que sem ela não teria tido condição financeira de seguir em frente no mestrado.

A todos que, direto ou indiretamente contribuíram para a realização e divulgação deste e outros trabalhos.

SUMÁRIO

	Págs.
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE ANEXOS.....	9
INTRODUÇÃO	
Considerações gerais.....	10
A pesca de arrasto e o “by-catch”.....	11
O cianídeo <i>Paralanchurus brasiliensis</i>	13
Os fatores abióticos.....	14
Estudos realizados com <i>P. brasiliensis</i> no sudeste e sul do Brasil.....	15
OBJETIVOS	
Objetivo Geral.....	17
Objetivos específicos.....	17
MATERIAL E MÉTODOS	
Caracterização da área de estudo.....	18
Material biológico.....	19
Fatores abióticos.....	27
Análise da água.....	27
Temperatura.....	27
Salinidade.....	27
Análise do sedimento.....	28
Teor de matéria orgânica.....	28
Granulometria.....	28
Análise dos dados.....	31
Organização geral.....	34



RESULTADOS

Caracterização dos fatores abióticos.....	35
Temperatura e salinidade (superfície e fundo).....	35
Sedimento.....	47
Matéria orgânica e o ϕ	47
Caracterização dos fatores bióticos.....	52
Estrutura sexual.....	52
Estrutura em comprimento padrão (CP).....	57
Número de indivíduos capturados e biomassa.....	61
Abundância de <i>P. brasiliensis</i> e fatores abióticos.....	67

DISCUSSÃO

Fatores abióticos.....	78
Fatores bióticos.....	82
Abundância de <i>P. brasiliensis</i> e fatores abióticos.....	88

CONCLUSÕES.....	92
------------------------	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
--	-----------

ANEXOS.....	111
--------------------	------------



RESUMO

A compreensão dos processos ambientais que controlam a distribuição espaço-temporal dos peixes é de fundamental importância para o manejo e conservação dos estoques pesqueiros. Desse modo, o presente trabalho analisou a influência dos fatores ambientais sobre a variação espaço-temporal de *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) componente da fauna acompanhante da pesca de camarões nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo. As capturas foram realizadas mensalmente, durante o período de janeiro a dezembro de 2002, nas isóbatas de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35m com o auxílio de um barco de pesca camaroneiro equipado com redes do tipo mexicanas. A temperatura (superfície e fundo), salinidade (superfície e fundo), granulometria e a quantidade de matéria orgânica do sedimento foram determinados em cada transecto. Foram capturados 12.642 espécimes de *P. brasiliensis* na região de Ubatuba e 17.166 em Caraguatatuba, correspondendo a uma biomassa total de 267 e 339kg, respectivamente. As fêmeas predominaram na população. Os maiores valores de biomassa e número total de indivíduos capturados ocorreram durante o verão e outono, e os menores no inverno e primavera. As maiores abundâncias ocorreram em profundidades entre 15 e 25m. Constatou-se que *P. brasiliensis* é uma espécie associada a águas costeiras. A intrusão da ACAS e a profundidade são fatores ambientais preponderantes que influenciam na distribuição espaço-temporal de *P. brasiliensis* na região de Ubatuba, enquanto a profundidade e o tipo de sedimento exercem maior influência em áreas abrigadas como Caraguatatuba.

Palavras-chave: *Paralichthys brasiliensis*, fauna acompanhante, fatores ambientais, distribuição espaço-temporal, São Paulo.



ABSTRACT

Knowledge of the environmental factors influence on the spatial-temporal variation of fishes is important to fisheries management and conservation. Thus, the aim of this work was to analyze the influence of the abiotical factors on the spatial-temporal distribution of *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) caught by-catch with the shrimp fishing of Ubatuba and Caraguatatuba regions, north coast of São Paulo State. The fishes were captured every month from January to December 2002. Samples were collected by otter trawl at 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35m depths. The temperatures (surface and bottom), salinities (surface and bottom), sediment features and organic matters were verified for each depth. During all period of the study 12.642 specimens of *P. brasiliensis* were captured at Ubatuba and 17.166 at Caraguatatuba, which totalized the biomass of 267 for the first and 339kg for the other region. The females outnumbered males in fish population. The greatest values of biomass and number of individuals were registered at the summer and autumn seasons, while the lowest values were observed at the winter and spring seasons. The greatest abundances were found from 15 to 25m depth. In this study, it was verified that *P. brasiliensis* is a coastal waters associate species. The spatial-temporal distribution of *P. brasiliensis* is affected by intrusion of SACW and depth for the coastal region and by depth and sediment in sheltered areas such as Caraguatatuba.

Keywords: *Paralichthys brasiliensis*, by-catch, abiotic factors, spatial-temporal distribution, São Paulo State.



LISTA DE FIGURAS

		Págs.
Figura 1.	Localização das áreas de estudo com destaque para os transectos (m) onde foram realizados os arrastos.....	23
Figura 2.	Esquema de uma rede mexicana utilizada no estudo. Modificado de Santos (2006).....	24
Figura 3.	Pesca de arrasto de fundo no litoral norte do estado de São Paulo. A - Barco de pesca equipado com redes do tipo mexicana e B – Triagem de organismos coletados após a realização do arrasto.....	25
Figura 4.	Espécime de <i>Paralonchurus brasiliensis</i> (A) e sua distribuição zoogeográfica (em vermelho)(B).....	26
Figura 5.	Variação da temperatura de superfície (TS) e fundo (TF) por estação do ano na região Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	39
Figura 6.	Variação da temperatura de fundo (TF) nos transectos amostrados na região Ubatuba durante o ano de 2002. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	40
Figura 7.	Variação da temperatura de fundo (TF) durante o verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (B) nos transectos amostrados na região Ubatuba.....	41
Figura 8.	Variação da salinidade de superfície (A) e fundo (B) nas estações do ano na região Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	42
Figura 9.	Variação da temperatura de superfície (A) e fundo (B) nas estações do ano em Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	43
Figura 10.	Variação da temperatura de fundo (TF) nos transectos amostrados durante o ano de 2002 na região de Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	44
Figura 11.	Variação da temperatura de fundo (TF) durante o verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (B) nos transectos	



	amostrados na região Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	45
Figura 12.	Variação da salinidade de superfície (SS) e fundo (SF) nas estações do ano na região Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	46
Figura 13.	Composição granulométrica do sedimento nos transectos amostrados nas regiões de Ubatuba (A) e Caraguatatuba (B). DB = mais de 70% de areia fina e muito fina, DC = mais de 70% de silte e argila, DBA = dominância de B sobre A (areia média, grossa, muito grossa e cascalho), DBC = dominância de B sobre C (silte e argila), DCB = dominância de C sobre B.....	49
Figura 14.	Variação da matéria orgânica (MO) nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	50
Figura 15.	Variação do phi nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	50
Figura 16.	Variação da matéria orgânica (MO) nos transectos amostrados na região de Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	51
Figura 17.	Variação do phi nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	51
Figura 18.	Distribuição temporal da proporção sexual de <i>P. brasiliensis</i> no litoral norte do estado de São Paulo. A - Ubatuba e B - Caraguatatuba. *Diferenças significativas ao nível de 0,05....	54
Figura 19.	Distribuição da proporção sexual de <i>P. brasiliensis</i> por classe de comprimento (mm): A - Ubatuba e B - Caraguatatuba. Dentro das barras é dado o número total de espécimes capturados. *Diferenças significativas ao nível de 0,05.....	55
Figura 20.	Variação do comprimento padrão médio dos espécimes machos, fêmeas e jovens de <i>P. brasiliensis</i> capturados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	58
Figura 21.	Variação temporal do comprimento padrão médio dos espécimes de <i>P. brasiliensis</i> capturados nas regiões de	



	Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	59
Figura 22.	Variação espacial do comprimento padrão médio dos espécimes de <i>P. brasiliensis</i> capturados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.....	60
Figura 23.	Gráfico de correspondência representando a associação entre as estações do ano e as classes de capturas de <i>P. brasiliensis</i> nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	63
Figura 24.	Gráfico de correspondência representando a associação do número de <i>P. brasiliensis</i> capturados (A) e biomassa total (B) com os transectos analisados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	64
Figura 25.	Variação espaço-temporal do número de <i>P. brasiliensis</i> capturado nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	65
Figura 26.	Variação espaço-temporal dos valores de biomassa de <i>P. brasiliensis</i> nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	66
Figura 27.	Variação da abundância de <i>P. brasiliensis</i> por classes de fatores abióticos nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba...	69
Figura 28.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação às temperaturas de superfície (A) e fundo (B) na região de Ubatuba.....	72
Figura 29.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação às salinidades de superfície (A) e fundo (B) na região de Ubatuba.....	72
Figura 30.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação ao teor de matéria orgânica do sedimento na região de Ubatuba.....	73
Figura 31.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação aos valores de phi na região de Ubatuba. Classes de phi: 0 -1 = areia grossa, 1-2 = areia média, 2-3 = areia fina, 3-4 = areia muito fina, > 4 = silte e argila.....	74
Figura 32.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação às temperaturas de superfície (A) e fundo (B) na região de	



	Caraguatatuba.....	75
Figura 33.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação às salinidades de superfície (A) e fundo (B) na região de Caraguatatuba.....	75
Figura 34.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação ao teor de matéria orgânica do sedimento na região de Caraguatatuba.....	76
Figura 35.	Variação espaço-temporal de <i>P. brasiliensis</i> em relação aos valores de phi na região de Caraguatatuba. Classes de phi: 0 -1 = areia grossa, 1-2 = areia média, 2-3 = areia fina, 3-4 = areia muito fina, > 4 = silte e argila.....	77



LISTA DE TABELAS

	Págs.
Tabela 1. Coordenadas dos pontos médios dos transectos estudados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba durante o período de janeiro a dezembro de 2002.....	21
Tabela 2. Resultado do teste-t aplicado para comparar os valores de salinidade (superfície e fundo) e temperatura (superfície e fundo) entre as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	37
Tabela 3. Resultado das análises de variância da temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) por estação do ano e transecto na região de Ubatuba.....	37
Tabela 4. Resultado das análises de variância da temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) por estação do ano e transecto na região de Caraguatatuba.....	38
Tabela 5. Resultado do teste de Kruskal-Wallis aplicado para comparar o teor de matéria orgânica (MO) e o phi (ϕ) por estação do ano e transecto nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.....	48
Tabela 6. Número de espécimes fêmeas, machos e jovens subamostrados nas estações do ano em Ubatuba.....	53
Tabela 7. Número de espécimes fêmeas, machos e jovens subamostrados nas estações do ano em Caraguatatuba.	53
Tabela 8. Teste do qui-quadrado (χ^2) para a comparação da proporção sexual de <i>P. brasiliensis</i> por transecto (m) na região de Ubatuba.....	56
Tabela 9. Teste do qui-quadrado (χ^2) para a comparação da proporção sexual de <i>P. brasiliensis</i> por transecto (m) na região de Caraguatatuba.....	56
Tabela 10. Resultado das análises de variância (ANOVAs) aplicadas para testar as interações entre o número de indivíduos capturados e a biomassa total em relação a estação do ano, transecto e região.....	62
Tabela 11. Correlação de Spearman (r_s) entre a abundância de <i>P. brasiliensis</i> e os fatores abióticos na região de Ubatuba.....	70



Tabela 12.	Correlação de Spearman (r_s) entre a abundância de <i>P. brasiliensis</i> e os fatores abióticos na região de Caraguatatuba.....	71
-------------------	--	----



LISTA DE ANEXOS

	Págs.
Anexo I. Trabalho apresentado durante o II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Búzios/ RJ.....	111
Anexo II. Trabalho apresentado durante o II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Búzios/ RJ.....	112
Anexo III. Trabalho apresentado durante o VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Natal/ RN.....	113
Anexo IV. Trabalho apresentado durante o VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Natal/ RN.....	114



Introdução

Considerações gerais

A expansão constante das pescarias tem produzido alterações significativas nos padrões de exploração. Nos últimos anos, a pesca extrativista marítima mundial alcançou recordes de produção, atingindo a aproximadamente 85 milhões de toneladas/ ano, porém, acarretando uma série de consequências para o ecossistema marinho (PAES, 2002). De acordo com a FAO (2002), muitas populações de peixes no mundo estão sobre-explotadas e habitando ecossistemas já considerados degradados. A intensa atividade de pesca pode causar diversas alterações nos ecossistemas, tais como: destruição de habitats, mortalidade de espécies capturadas de forma acidental, mudanças na dinâmica das populações e alterações na estrutura trófica do ecossistema (PICKTICH *et al.*, 2004). Desse modo, fazem-se necessários estudos que analisem a questão da atividade pesqueira tradicional em relação ao seu respectivo ecossistema, testando metodologias e gerando resultados que possam subsidiar o manejo sustentável dos recursos pesqueiros, contribuindo com o que foi denominado como “Manejo Pesqueiro Baseado no Ecossistema”(MPBE), no qual tem como princípio a realização de atividades pesqueiras em função do ecossistema, e não de espécies que apresentam importância econômica (GASALLA & SOARES, 2001; PICKTICH *et al.*, 2004). Alguns dos principais objetivos específicos do MPBE são: manutenção da produtividade pesqueira, da diversidade de comunidades de peixes e de uma estrutura trófica saudável (BRODZIAK & LINK, 2002).



A pesca de arrasto e o “by-catch”

No geral, a pesca de camarões marinhos é realizada através de arrasto de fundo por embarcações dotadas de redes do tipo mexicana, conhecida mundialmente pela sua baixa seletividade, o que gera a captura de uma grande diversidade de organismos (KING, 1995). Este tipo de pesca é praticado em toda costa brasileira, desde a região norte do Pará até o extremo Sul do estado do Rio Grande do Sul (IBAMA, 1996). Os arrastos para a pesca comercial, onde o foco de captura são as espécies de camarões como o rosa, *Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817); o branco, *Litopenaeus schmitti* (Pérez-Farfante, 1967) e o sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) permitem a obtenção de uma considerável diversidade de outros crustáceos decápodos e espécies acessórias, que, juntas, são denominadas de fauna acompanhante ou “by-catch”¹ (ALVERSON *et al.*, 1994). As espécies que compõe o “by-catch” são denominadas como “descarte” ou “rejeito”, quando estas são devolvidas mortas ao mar por falta de interesse econômico (SAILA, 1983). Dentre os grupos integrantes do “by-catch”, os peixes são os mais abundantes e de maior interesse econômico (BRANCO & VERANI, 2006). Segundo Eayrs (2007), a pesca de arrasto direcionada a captura de espécies de camarões nas águas tropicais é responsável por cerca de 27% do “by-catch” mundial. Este tipo de pesca é um dos métodos menos seletivos, gerando a captura de centenas de espécies de peixes teleósteos podendo chegar uma proporção de peixes

¹ O termo “by-catch” pode ser definido como qualquer coisa que o pescador capture sem a intenção de capturá-lo, incluindo peixes, tartarugas, pedaços de corais, esponjas, outros animais e restos de materiais (EAYRS, *al.*, 2007).



capturados como “by-catch” e camarões, de 20:1 ou mais (EAYRS, 2007). Este tipo de pesca é responsável pelo descarte de peixes teleósteos, principalmente Sciaenidae, de até 95% (85,2% em média) nas regiões sudeste e sul do Brasil (COELHO *et al.*, 1993; KOTAS, 1998).

O estudo dos organismos integrantes do “by-catch” independe do valor econômico das espécies envolvidas, uma vez que muitos organismos hoje rejeitados poderão apresentar aceitação de mercado no futuro (BRANCO & VERANI, 2006). Dias & Katsuragawa (2009) ressaltaram que: “a captura da fauna acompanhante desequilibra a estrutura funcional dos ecossistemas, alterando as relações entre predadores e presas na medida em que há redução numérica dos organismos jovens e de espécies de pequeno porte, que são presas naturais de espécies de maior porte”. Na ecologia pesqueira, espécies que não apresentam importância econômica para pesca podem estar relacionadas com a manutenção dos estoques de espécies de interesse na atividade pesqueira (COELHO *et al.*, 1986). Além disso, o intenso esforço de pesca pode prejudicar o ciclo de vida desses animais e levá-los a extinção, caso o ambiente em que vivem for explorado de forma desordenada em função de outros organismos (BRAGA, 1990).



*O cianídeo *Paralonchurus brasiliensis**

A família Sciaenidae apresenta ampla distribuição geográfica e grande número de espécies, integrando a ictiofauna dos cinco continentes representando uma das famílias mais expressivas tanto em águas tropicais quanto subtropicais (CHAO, 1978; SOUZA & SANTOS, 1988). Dentre as famílias que compõe a comunidade demersal de peixes de fundos não-consolidados, sciaenidae é a que apresenta maior abundância de espécies (CUNNINGHAM & DINIZ FILHO, 1995). Apresentam também grande importância ecológica em cadeias tróficas, sendo consideradas presas de alguns mamíferos marinhos, como leão-marinho na América do Sul, focas, golfinhos, além de aves de hábitos marinhos (WAESSLE *et al.*, 2003). Representa o componente mais importante da comunidade de peixes demersais nas águas costeiras do sudeste-sul do Brasil (VAZZOLER, 1975; HAIMOVICI, 1997; SOARES-GOMES & FIGUEIREDO, 2002). *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1996), é a espécie mais freqüente e abundante na região costeira do litoral norte do estado de São Paulo, sendo um importante componente da fauna demersal costeira da região sudeste-sul do Brasil (NONATO *et al.*, 1983; BRAGA *et al.*, 1985; BRAGA, 1990). Esta espécie apresenta baixo valor comercial, o que gera um considerável descarte (HAIMOVICI *et al.*, 1996); é comumente capturada em arrastos com redes do tipo mexicanas efetuados em águas rasas, sendo mais abundante em profundidades até 20m (VAZZOLER, 1975; BRAGA *et al.*, 1985; HAIMOVICI *et al.*, 1996); popularmente conhecida como “maria-luísia” no litoral paulista, distribui-se do Panamá à Argentina (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980); habita



desde águas estuarinas a costeiras encontrada geralmente sobre fundos de areia, lama e areia-lamosa (PAIVA-FILHO & ROSSI, 1980).

Os fatores abióticos

Os fatores abióticos ou ambientais são os principais responsáveis pela explicação da distribuição e manutenção das espécies de peixes, refletindo a interação entre as variáveis ambientais e características adaptativas dos indivíduos de uma dada espécie (BAYLEY & LI, 1992). A sazonalidade é considerada um fator importante nos oceanos tropicais (LONGHURST & PAULY, 1987). As variações naturais sazonais na captura da fauna acompanhante, que se reflete em flutuações no número de indivíduos e sua biomassa, estão relacionadas às condicionantes oceanográficas, como a entrada e recuo de massas de água, que implicam mudanças de temperatura e presença de nutrientes, bem como às variáveis biológicas, como disponibilidade de alimento e o ciclo de vida da espécie (GRIOCHE *et al.*, 1999; DEMESTRE *et al.*, 2000; KATSURAGAWA *et al.*, 2006; VAZ-DOS-SANTOS *et al.*, 2007; MARAVELIAS *et al.*, 2007a; MARAVELIAS *et al.*, 2007b; STENSETH & ROUYER, 2008; DIAS & KATSURAGAWA, 2009). O tipo de fundo também é de importância fundamental no controle da distribuição dos peixes demersais (LOWE-MCCONNELL, 1977, 1987).

Estudos sobre a influência dos parâmetros ambientais sobre a estrutura da população de peixes demersais são de extrema importância, pois os resultados obtidos poderão mostrar as regiões, no ecossistema, em que as espécies são mais abundantes e quais fatores estão mais relacionados com



estes padrões (VAZZOLER *et al.*, 1973). Desse modo, a compreensão de processos que governam a distribuição e abundância dos organismos é de fundamental importância para o manejo dos recursos vivos e conservação ambiental, assim como para a estimativa de abundância de estoques pesqueiros (HUTCHINGS, 2000; MUTO *et al.*, 2000; O'BRIEN *et al.*, 2000; VAZ-DOS-SANTOS *et al.*, 2007; MINTO *et al.*, 2008; KATSANEVAKIS & MARAVERLIAS, 2009, MOORE *et al.*, 2009).

Estudos realizados com P. brasiliensis no sudeste e sul do Brasil

Vários trabalhos foram realizados no litoral sudeste e sul do Brasil enfocando diversos aspectos do cianídeo *P. brasiliensis*, com destaque para: os estudos realizados por Braga *et al.* (1985), que abordaram o fator de condição e alimentação da espécie na região de Ubatuba; Paiva Filho & Zani-Teixeira (1980) contribuíram com conhecimentos referentes à sobreposição espacial das populações de *P. brasiliensis* na costa sudeste e sul do Brasil; estudos sobre os aspectos biológicos e pesqueiros que foram realizados por Coelho *et al.* (1993), Cunningham & Diniz Filho (1995), Branco *et al.* (2005) e Robert *et al.* (2007); Ngan *et al.* (1993) que estudaram os aspectos bioenergéticos da espécie; trabalhos sobre maturação, crescimento, mortalidade, fecundidade, desova e "sex-ratio" foram realizados por Vazzoler *et al.* (1973), Paiva Filho *et al.* (1976a), Paiva Filho *et al.* (1976b), Paiva Filho & Rossi (1980), Braga (1990) e Lewis & Fontoura (2004); Vargas (1976), que estudou a diferenciação geográfica de *P. brasiliensis* entre Ubatuba e Barra do Rio Grande, e por fim, Paiva Filho *et al.* (1976c) que comparou o



comportamento das populações do centro-sul do Brasil. Estes estudos denotam a importância dessa espécie no ecossistema marinho costeiro nas regiões sudeste e sul do Brasil. De acordo com Rossi-Wongtschowski *et al.* (2009), *P. brasiliensis* é considerado uma espécie-chave² associado a áreas rasas no litoral norte do estado de São Paulo. No entanto, trabalhos sobre a influência dos fatores ambientais sobre a sua distribuição espaço-temporal ainda são escassos.

² Uma espécie cuja remoção produz um efeito significativo (extinção ou uma grande alteração na densidade) em, pelo menos, uma outra espécie, na qual levaria a alterações expressivas que se estendem pela teia alimentar (TOWNSEND *et al.*, 2006).

Os resultados contidos no presente trabalho visam contribuir com conhecimentos que possam subsidiar o manejo pesqueiro de *P. brasiliensis* no litoral norte de São Paulo, tendo em vista a importância desta espécie para o ecossistema costeiro e a carência de estudos sobre os cianídeos capturados de forma acidental durante os arrastos destinados a captura de camarões.



Objetivos

Objetivo geral

Analisar a influência dos fatores ambientais sobre a variação espaço-temporal de *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) capturados como componente da fauna acompanhante da pesca de camarões nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo.

Objetivos específicos

- ❖ Analisar os fatores ambientais das áreas estudadas;
- ❖ Descrever a variação espaço-temporal dos machos e fêmeas;
- ❖ Descrever a variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em comprimento, número de indivíduos e biomassa total;
- ❖ Relacionar a variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação aos seguintes fatores abióticos: profundidade, temperatura, salinidade, granulometria, teor de matéria orgânica e diâmetro médio do sedimento (ϕ);
- ❖ Verificar se existe algum fator ambiental analisado que limite a sua distribuição espacial e temporal nas duas regiões.



Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O litoral paulista está delimitado entre 23° e 25° de latitude Sul e 45° e 48° de longitude Oeste. As regiões de Ubatuba e Caraguatatuba estão situadas na plataforma continental norte do estado de São Paulo. Essa plataforma caracteriza-se pela sua proximidade com a Serra do Mar que se projeta sobre o oceano Atlântico, e pela presença de uma linha costeira extremamente recortada formada por baías e enseadas separadas por esporões de embasamento cristalino (AB'SABER, 1955; MARTIN & SUGUIO, 1976).

A área de estudo em Ubatuba, inicia-se na enseada de Ubatuba a qual possui a abertura voltada para o leste com grande estrangulamento que a divide em duas regiões, a mais externa, com profundidades acima de 10 metros, e a interna, marcadamente mais rasa (MAHIQUES, 1995). Além disso, de acordo com Negreiros-Fransozo *et al.* (1991), raros são os corpos de água doce que se constituem em drenos das fontes terrígenas e em dependência direta da pluviosidade local.

A região de Caraguatatuba difere fisiograficamente de Ubatuba devido à presença de obstáculos físicos representados pelas Ilhas Vitória, Búzios e, principalmente, pela Ilha de São Sebastião. Esses anteparos físicos a condições de impacto do mar aberto, aliado à proximidade do Canal de São Sebastião, fazem com que esta região esteja sujeita a um hidrodinamismo menos intenso que reflete na formação de uma área de deposição de sedimentos mais finos (PIRES-VANIN *et al.*, 1993). Tais características propõem que esta região apresente uma maior deposição de matéria orgânica.



Três massas de água afetam a plataforma continental sudeste brasileira, conseqüentemente os organismos que habitam esta região, são elas: Água Tropical (AT), caracterizada por ser quente e salina; Água Central do Atlântico Sul (ACAS), relativamente fria; e a Água Costeira (AC), que é resultante da mistura de água doce oriunda da drenagem continental (WAINER & TASCHETTO, 2008). A intensidade e período de penetração dessas massas de água variam e são marcados de acordo com a estação do ano, uma vez que, as correntes que originam essas massas de águas, tais como, a do Brasil (CB) e das Malvinas (CM), apresentam sazonalidade; onde no verão há predomínio da CB em sentido sul, e, no inverno, da CM, no sentido norte. De acordo com Castro-filho *et al.* (1987), uma forte termoclina sazonal (20 a 50m de profundidade) é formada pela intrusão da ACAS abaixo da AC durante o verão; no inverno, a ACAS não penetra muito sobre a plataforma continental, restringindo-se ao longo da isóbata de 60m, sendo a região entre 10 e 30m ocupada pela AC.

Material biológico

As capturas dos espécimes de *P. brasiliensis* foram realizadas mensalmente, em dois locais distintos, durante o período de janeiro a dezembro de 2002. O primeiro local se localiza na enseada de Ubatuba (23° 27' Latitude-S e 45° 04' Longitude-W); e o segundo a partir da praia de Massagassu na enseada de Caraguatatuba (23° 40' Latitude-S e 45° 23' Longitude-W) (Figura 1).



As estações do ano foram definidas como: verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro).

As capturas iniciaram-se no período da manhã por meio de transectos paralelos à linha da costa nas isóbatas de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros (Figura 1). Os transectos tinham uma extensão aproximada de 2 km cada com abrangência de uma área de aproximadamente 18.000m². Os arrastos tiveram duração de 30min cada. Todos os transectos foram delimitados com o auxílio de GPS (Global Positioning System) para orientação e ecobatímetro para determinação da profundidade. As coordenadas dos pontos médios dos referentes transectos podem ser verificadas na tabela 1.

As amostragens foram realizadas com o auxílio de um barco de pesca comercial de 12 metros de comprimento, com capacidade de suporte de carga de 2 toneladas e munido de um motor central a diesel de 95hp. O mesmo estava equipado com duas redes do tipo “otter trawl” sustentadas por duas estruturas metálicas que se estendem para fora do barco (trancones). A rede era formada por uma malha de 20mm de diâmetro entre-nós na panagem e 15mm no ensacador. O arrassal possuía uma abertura de 4,5m, com pesos de chumbo e correntes de aço na base, com a função de revolver o sedimento, e flutuadores na parte superior do arrassal, assim, permitindo a manutenção da abertura da rede. Para cada rede, utilizou-se duas portas de madeira e ferro, pesando cada uma 75Kg, com a função de manter a rede sempre aberta e esticada (Figuras 2 e 3).



Tabela 1. Coordenadas dos pontos médios dos transectos estudados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba durante o período de janeiro a dezembro de 2002.

Transectos (m)	Ubatuba		Caraguatatuba	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
5	23° 26' 27" S	45° 03' 18" W	23° 36' 09" S	45° 20' 25" W
10	23° 26' 08" S	45° 02' 11" W	23° 38' 17" S	45° 17' 08" W
15	23° 26' 49" S	45° 00' 41" W	23° 39' 52" S	45° 14' 23" W
20	23° 28' 03" S	44° 59' 39" W	23° 40' 07" S	45° 11' 41" W
25	23° 28' 51" S	44° 58' 55" W	23° 40' 12" S	45° 09' 50" W
30	23° 30' 14" S	44° 58' 06" W	23° 42' 04" S	45° 07' 16" W
35	23° 31' 57" S	44° 55' 28" W	23° 43' 07" S	45° 00' 42" W

Os espécimes de *P. brasiliensis* coletados como componente da fauna acompanhante, foram separados manualmente dos demais integrantes da fauna acompanhante, ensacados, etiquetados conforme o transecto amostrado e acondicionados em caixas térmicas com gelo picado. Posteriormente, os mesmos foram pesados em unidades de grama (g), mensurados em medida de comprimento padrão (CP), distância entre a extremidade anterior da maxila e a extremidade da coluna vertebral expresso em milímetros (mm), e identificado quanto ao sexo através da análise das características macroscópicas das gônadas (VAZZOLER,1996). A proporção sexual foi dada como número total de Machos/número total de Fêmeas (M:F).

Do total de peixes capturados foram realizadas subamostragens de acordo com o método proposto por Wenner *et al* (1991) onde: amostras de



peixes com até 50 exemplares, foram analisadas em sua totalidade; amostras com número de peixes superior a 50 e inferior ou igual a 250, foram analisados ao acaso 50 indivíduos; amostras com mais de 250 e inferior ou igual a 500 peixes, foram analisados 20%; e para as amostras que possuíram quantidades maiores que 500, foram analisadas 10%.



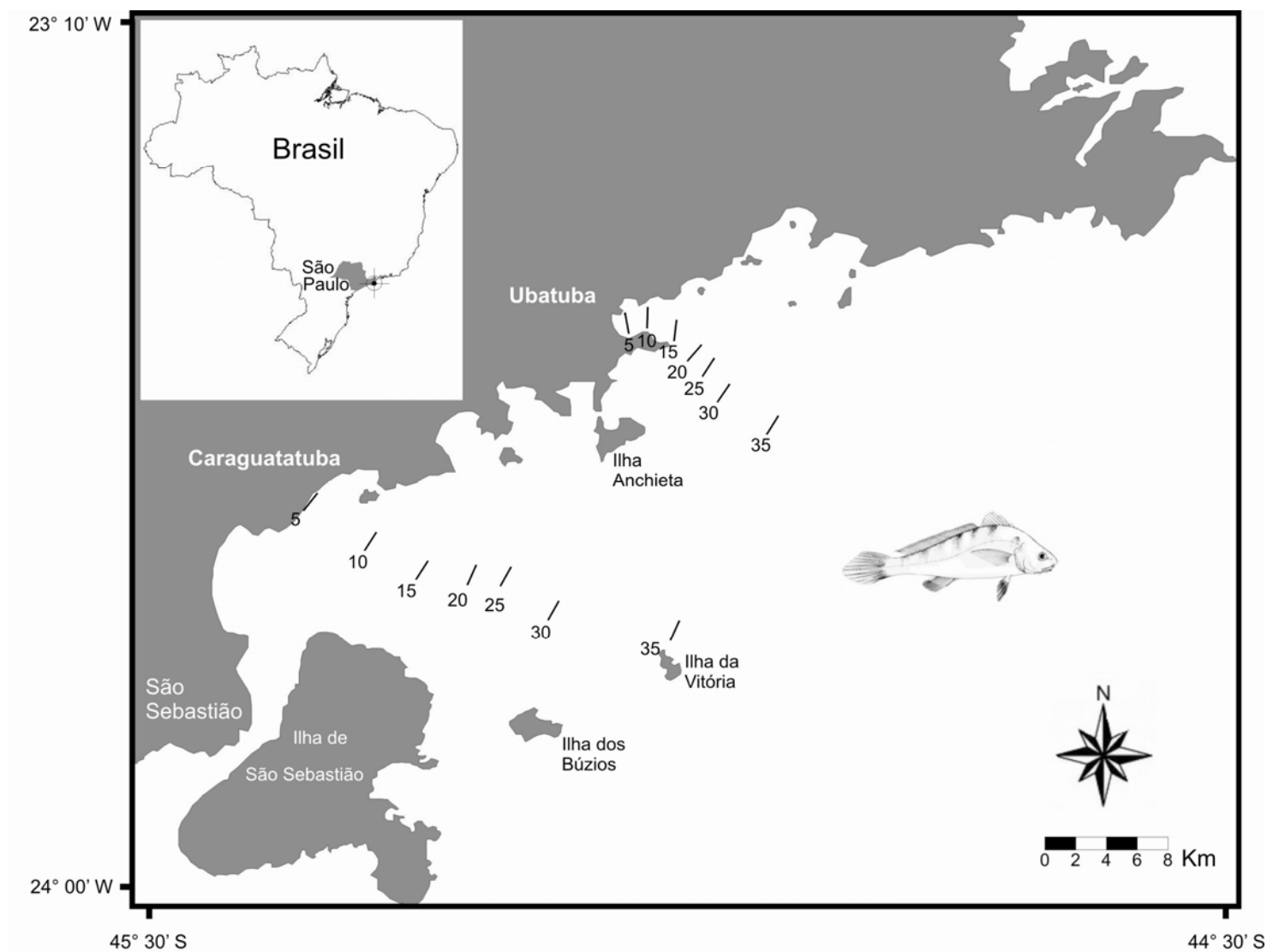


Figura 1. Localização das áreas de estudo com destaque para os transectos (m) onde foram realizados os arrastos.



a dos fatores ambientais sobre a variação espaço-temporal de *P. brasiliensis*...

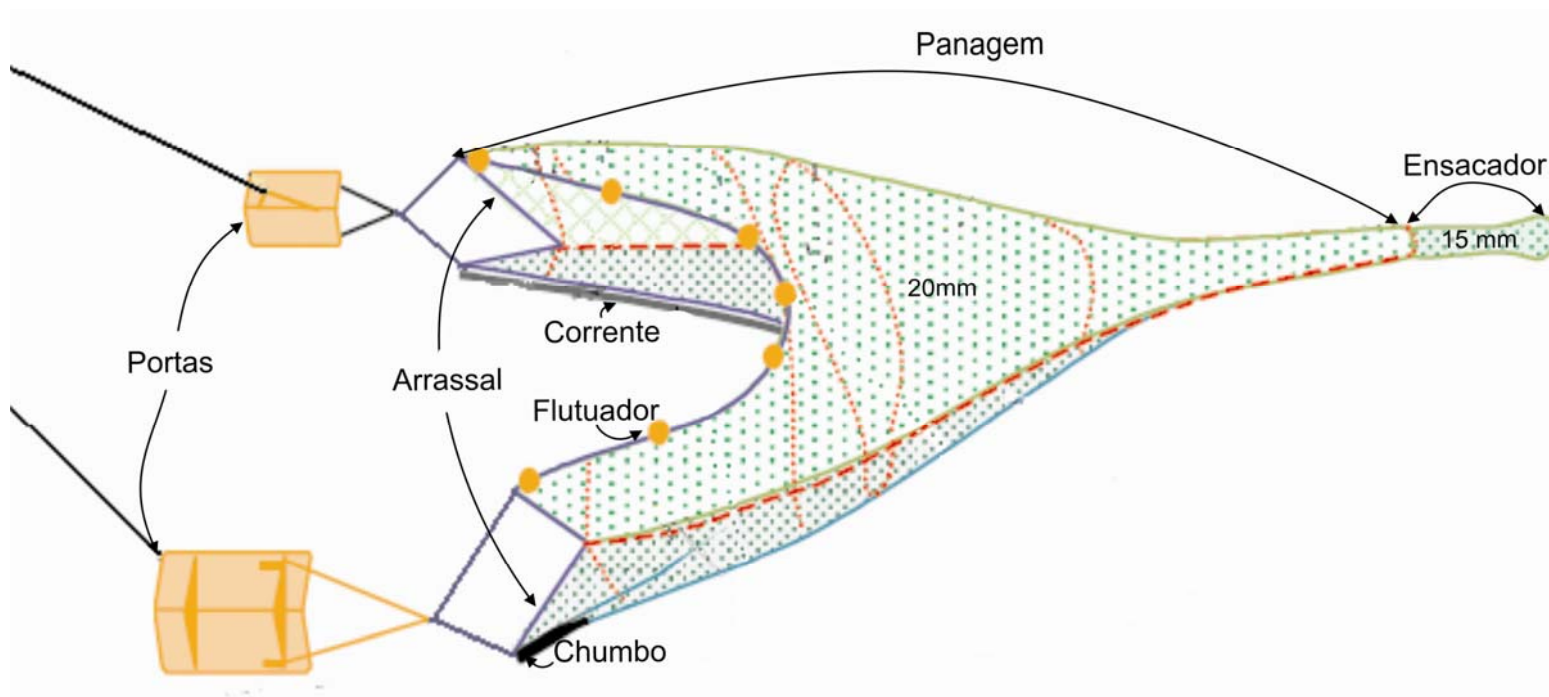


Figura 2. Esquema de uma rede mexicana utilizada no estudo. Modificado de Santos (2006).



Figura. 3. Pesca de arrasto de fundo no litoral norte do estado de São Paulo. A - Barco de pesca equipado com redes do tipo mexicana e B – Triagem de organismos coletados após a realização do arrasto.



A espécie em estudo foi identificada utilizando as chaves de identificação de Menezes & Figueiredo (1980), Cervigón *et al.* (1992) e Carvalho Filho (1999) (Figura 4). A sua classificação taxonômica segue segundo Bisby *et al.* (2008):

Reino: Animália

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Sciaenidae

Gênero: *Paralonchurus*

Espécie: *Paralonchurus brasiliensis*
(Steindachner, 1875)

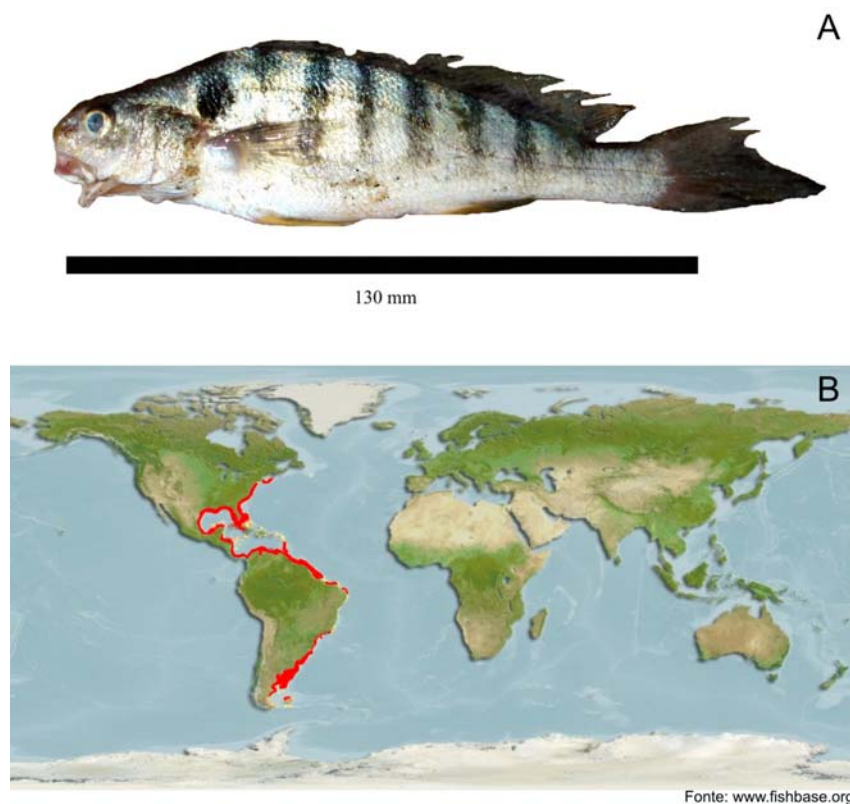


Figura 4. Espécime de *Paralonchurus brasiliensis* (A) e sua distribuição zoogeográfica (em vermelho) (B).



Fatores abióticos

As amostragens dos fatores ambientais tais como: salinidade e temperatura (superfície e fundo) foram realizadas no início e no fim de cada transecto, e os demais fatores (quantidade de matéria orgânica e granulometria), no início, no meio e no fim do transecto analisado.

Análise da água

As amostras de água de superfície e fundo foram coletadas através da utilização de uma garrafa de Nansen. Foram obtidos os valores dos seguintes fatores ambientais:

❖ *Temperatura de superfície e fundo*

A água foi transferida para um recipiente térmico e logo em seguida, os valores foram verificados através do uso de um termômetro de precisão;

❖ *Salinidade de superfície e fundo*

As amostras da água foram acondicionadas em frascos e etiquetados, com tampa de pressão e as mensurações foram realizadas no laboratório com um refratômetro óptico específico.



Análise do sedimento

As amostras do substrato foram obtidas com um pegador de fundo do tipo Van Veen, com uma área amostral de $1/40 \text{ m}^2$, sendo individualizadas em sacos plásticos etiquetados e acondicionadas em caixas térmicas com gelo picado e posteriormente, mantidas em congelador até o momento das análises. As três amostras de cada transecto (início, meio e fim) foram agrupadas e homogeneizadas, com a finalidade de estabelecer os seguintes dados para cada transecto:

❖ Teor de matéria orgânica

Foram utilizadas duas subamostras de 10 gramas do substrato de cada transecto, as quais foram previamente desidratadas em uma estufa a 70°C por 24 horas, acondicionadas em cadinhos de porcelana e incineradas a 500°C durante três horas, em mufla. Após o esfriamento, cada subamostra foi novamente pesada, obtendo-se, pela diferença de peso, o teor de matéria orgânica do substrato (peso livre de cinzas). Posteriormente, os valores foram convertidos em porcentagem.

❖ Granulometria

Para a separação das diferentes frações granulométricas, utilizou-se o procedimento úmido, sendo que a primeira etapa consistiu em separar a fração silte+argila das demais frações. Desse modo, foram separadas duas subamostras de 100g do sedimento, as quais foram lavadas em uma peneira



com malha de 0,063mm, permitindo assim, somente a passagem do silte + argila. Em seguida, as demais partículas foram secas numa estufa a 70°C por 24 horas e submetidas à técnica do peneiramento diferencial, por meio de seis peneiras de diferentes malhas, dispostas em ordem decrescente.

As frações granulométricas seguiram o seguinte padrão: maiores que 2 mm (cascalho); 1,0[–2,0mm (areia muito grossa); 0,5[–1,0mm (areia grossa); 0,25[–0,5mm (areia média); 0,125[–0,25 (areia fina); 0,063[–0,125mm (areia muito fina) e menores que 0,063mm (silte+argila).

A partir das frações granulométricas de cada transecto, foram calculadas as medidas de tendência central (ϕ / ϕ) que determinam as frações mais frequentes no sedimento (SUGUIO, 1973). Tais valores foram calculados com base nos dados extraídos graficamente de curvas acumulativas de distribuição de frequência das amostras do sedimento, segundo a escala ϕ (ϕ) e mediante a formula descrita por Folk & Ward (1957): Diâmetro Médio (DM) = $(\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$. As classes de ϕ foram convertidas através do $\log_2$ obtendo, deste modo, as classes: areia muito grossa (-1 [–0); areia grossa (0 [-1); areia média (1[–2); areia fina (2[–3); areia muito fina (3[–4) e silte e argila (> 4).

A representação gráfica da textura do sedimento no diagrama triangular foi realizada através da determinação das três classes granulométricas principais propostas por Magliocca & Kutner (1965), definidas como: Classe A, compreendida por mais de 70% de areia média (AM), grossa (AG), muito grossa (AMG) e cascalho (C); Classe B, com mais de 70% de areia fina (AF) e areia muito fina (AMF); Classe C, com mais de 70% de silte+argila (S+A). Além



dessas três classes, mais seis classes intermediárias foram estabelecidas nas associações entre as diferentes misturas das frações granulométricas das várias proporções, ou seja:

$$A = (AM + AG + AMG + C) > 70\%;$$

DAB= Domínio da classe A sobre B;

DAC= Domínio da classe A sobre C;

$$B = (AF + AMF) > 70\%;$$

DBA= Domínio da classe B sobre A;

DBC= Domínio da classe B sobre C;

$$C = (S + A) > 70\%;$$

DCA= Domínio da classe C sobre A;

DCB= Domínio da classe C sobre B.



Análise dos dados

Os diagramas de contornos com a temperatura (superfície e fundo), salinidade (superfície e fundo), teor matéria orgânica e os valores de phi foram gerados no programa SURFER através do método de interpolação “kriging” (Gridding method), tipo ponto, com modelo de variograma linear. O “kriging” é um dos métodos mais utilizados para produzir diagrama de contornos com dados que apresentam distribuição irregular numa determinada área (GOLDEN SOFTWARE, 2002).

As análises estatísticas foram selecionadas seguindo suas premissas básicas. Primeiramente, as amostras foram testadas para verificação de sua distribuição de probabilidade e homogeneidade das variâncias (homocedasticidade), através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene (ZAR, 1999). As amostras que obtiveram resultados positivos quanto a sua natureza paramétrica foram testadas utilizando-se um conjunto de testes paramétricos. Caso contrário foram utilizados testes não paramétricos. Assim:

O teste-t (t) para amostras independentes foi aplicado para comparar os valores de temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) entre Ubatuba e Caraguatatuba, assim como o comprimento padrão de todos os espécimes capturados nas duas regiões.

A ANOVA fatorial (F) foi aplicada para analisar a distribuição espacial (transectos: 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35m) e temporal (estações do ano: verão, outono, inverno e primavera) dos fatores abióticos: temperatura de superfície (TS), temperatura de fundo (TF), salinidade de superfície (SS) e salinidade de fundo (SF) em cada região; quando constatado diferenças significativas, o teste



a posteriori de Tukey foi aplicado para discernir essas diferenças (GOTELLI & ELLISON, 2004). A ANOVA fatorial também foi aplicada com o objetivo de testar a interação espaço-temporal do número de indivíduos capturados e a biomassa total em cada região, contudo, estas duas variáveis foram transformadas, através do logaritmo natural (ln), para atender as premissas básicas do teste (ZAR, 1999). No entanto, os padrões na distribuição espaço-temporal do número de indivíduos capturados e biomassa total nas duas regiões foi verificado através da análise de correspondência (AC) após a categorização dessas variáveis. A AC é uma técnica de análise exploratória de dados multivariados que se concentra na verificação de associações entre variáveis categóricas que geram tabelas de contingências. Os resultados foram expostos em gráficos de dispersão das coordenadas principais das linhas (classes de números de indivíduos capturados ou biomassa) e das colunas (transectos ou estações do ano) com o intuito de analisar a associação entre as categorias analisadas (MINGOTI, 2007).

A existência de diferenças significativas na distribuição espaço-temporal da matéria orgânica (MO) e do phi foi verificada através do teste de Kruskal-Wallis (ANOVA by ranks) complementado pelo teste de Dunn, quando detectado diferenças significativas. Esse mesmo procedimento estatístico foi utilizado para comparar o comprimento padrão (CP) entre os espécimes machos, fêmeas e jovens; e os valores de CP entre os transectos e estações do ano em cada região.

A proporção sexual da espécie foi determinada de forma espacial (transectos), temporal (meses e estações do ano) e por classes de



comprimento padrão nas duas regiões. A comparação entre os sexos da população, para verificar a existência de diferenças significativas em relação à proporção esperada de 1:1 (M:F), foi realizada através do teste qui-quadrado (χ^2).

O coeficiente de correlação de Spearman (r_s) foi aplicado para medir o grau de associação entre a abundância de *P. brasiliensis*, dada como o número de indivíduos capturados, e os fatores abióticos, com o objetivo de verificar quais fatores estariam atuando sobre o aumento ou diminuição do número de indivíduo nas estações do ano. Os dados de abundância foram transformados através do logaritmo natural (ln) a fim de evitar a influência de valores extremos e “outliers” nos resultados (ZUUR *et al.* 2007).

Os “outliers” e valores extremos nas figuras de “box plot” foram definidos como:

“Outliers” =	Valor do ponto de dados $> a + c.o*(a - b)$
	Valor do ponto de dados $< a - c.o*(a - b)$
Extremos =	Valor do ponto de dados $> a + 2*c.o*(a - b)$
	Valor do ponto de dados $< a - 2*c.o.*(a - b)$

onde a é o valor máximo na caixa do “box plot” (média + erro padrão ou percentil de 75%), b o valor mínimo na caixa do “box plot” (média - erro padrão ou percentil de 25%) e c.o. o coeficiente do “outlier” (1,5) (STATSOFT, 2004; GOTELLI & ELLISON).

Todos os testes foram aplicados ao nível de significância (p) de 0,05 e 0,01. No texto, entre parênteses, é dado: média $\pm$ desvio padrão.



Organização geral

A organização geral da dissertação foi realizada com base nas recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicadas no ano de 2002 (NBRs: 6023, 6024, 6027, 6028, 10520).



Resultados

Caracterização dos fatores abióticos

Temperatura e salinidade (superfície e fundo)

Os valores médios de temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) não diferiram significativamente entre as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba (Teste-t, $p > 0,05$) (Tabela 2). No entanto, os resultados das análises de variância fatorial aplicada em cada região, mostraram variações significativas desses fatores em relação às estações do ano e os transectos amostrados (Tabelas 3 e 4).

Em Ubatuba, durante todo o período de estudo, as temperaturas de superfície e fundo variaram de 19,5 a 31,0°C ($25,1 \pm 2,68$) e de 18,0 a 29,5°C ($22,4 \pm 2,33$), respectivamente. As maiores temperaturas de superfície ocorreram durante o verão e primavera, e as menores durante o outono e inverno (Figura 5A). A temperatura de fundo foi maior durante o verão e menor nos períodos de outono, inverno e primavera (Figura 5B). No geral, a temperatura de fundo decresceu significativamente na medida em que aumentou o gradiente profundidade (Figura 6). Esse decréscimo foi mais evidente durante as estações de verão e primavera (Figura 7), apesar da análise estatística mostrar que a interação entre as estações do ano e os transectos não foi significativa (Tabela 3). No que concerne à salinidade nesta região, a de superfície variou de 32 a 37 ($34,5 \pm 1,02$) e a de fundo de 33 a 37 ($35,1 \pm 0,98$). Os maiores valores de salinidade de superfície ocorreram durante o outono e os menores durante o verão, inverno e primavera (Figura



8A). A salinidade de fundo foi mais acentuada durante o outono e primavera, apresentando menores valores durante o verão e inverno (Figura 8B).

Durante todo o período de estudo, em Caraguatatuba, a temperatura de superfície variou de 21 a 29°C ($25,1 \pm 2,21$) e a de fundo 19 a 28°C ($22,2 \pm 2,02$). As maiores temperaturas de superfície foram registradas durante as estações de verão e primavera, e as menores no inverno (Figura 9A). No geral, não houve diferenças significativas em relação à temperatura de fundo por estação do ano (Figura 9B). No entanto, a temperatura de fundo apresentou uma tendência na redução de seus valores com a diminuição da profundidade a partir do transecto de 10m (Figura 10). Desse modo, o teste a posteriori de Tukey, aplicado após o resultado da análise de variância que testou a interação da temperatura de fundo em relação às estações do ano e respectivos transectos (Tabela 4), mostrou que a existência da redução brusca dessa temperatura, na medida em que aumentou o gradiente de profundidade, só foi significativa nas estações de verão e primavera (Figura 11).

Os valores de salinidade de superfície e fundo em Caraguatatuba variaram de 30 a 37. A salinidade de superfície média foi 34,6 e a de fundo 35,1 com respectivos desvios de 1,44 e 1,34. Os maiores valores de salinidade de superfície ocorreram durante o verão e outono, enquanto os menores foram registrados durante o inverno (Figura 12A). A salinidade de fundo não diferiu entre as estações de verão, outono e primavera, no entanto, os menores valores ocorreram durante o período de inverno (Figura 12B).



Tabela 2. Resultado do teste-t aplicado para comparar os valores de temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) entre as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.

Variáveis	gl	t	p
TS	166	0,02	0,984
TF	166	0,35	0,727
SS	166	0,44	0,657
SF	166	0,14	0,885

Temperatura de superfície (TS), temperatura de fundo (TF), salinidade de superfície (SS) e salinidade de fundo (SF). Diferenças significativas ao nível de 0,05.

Tabela 3. Resultado das análises de variância da temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) por estação do ano e transecto na região de Ubatuba.

Variáveis	Fontes de variação	gl	F	p
TS	Estações do ano	3	35,54	0,000**
	Transectos	6	0,52	0,794
	Estações do Ano * Transectos	18	0,06	1,000
TF	Estações do ano	3	7,72	0,000**
	Transectos	6	5,78	0,000**
	Estações do Ano * Transectos	18	0,91	0,569
SS	Estações do ano	3	8,50	0,000**
	Transectos	6	2,19	0,057
	Estações do Ano * Transectos	18	0,71	0,792
SF	Estações do ano	3	8,38	0,000**
	Transectos	6	1,73	0,131
	Estações do Ano * Transectos	18	0,49	0,950

Temperatura de superfície (TS), temperatura de fundo (TF), salinidade de superfície (SS) e salinidade de fundo (SF). **Diferenças significativas aos níveis de significância de 0,01.



Tabela 4. Resultado das análises de variância da temperatura (superfície e fundo) e salinidade (superfície e fundo) por estação do ano e transecto na região de Caraguatatuba.

Variáveis	Fontes de variação	gl	F	p
TS	Estações do ano	3	33,18	0,000**
	Transectos	6	0,32	0,922
	Estações do Ano * Transectos	18	0,15	1,000
TF	Estações do ano	3	1,85	0,149
	Transectos	6	12,96	0,000**
	Estações do Ano * Transectos	18	2,25	0,011*
SS	Estações do ano	3	13,05	0,000**
	Transectos	6	0,27	0,947
	Estações do Ano * Transectos	18	0,63	0,861
SF	Estações do ano	3	8,57	0,000**
	Transectos	6	1,03	0,415
	Estações do Ano * Transectos	18	0,28	0,998

Temperatura de superfície (TS), temperatura de fundo (TF), salinidade de superfície (SS) e salinidade de fundo (SF). Diferenças significativas aos níveis de significância de 0,05 (*) e 0,01 (**).



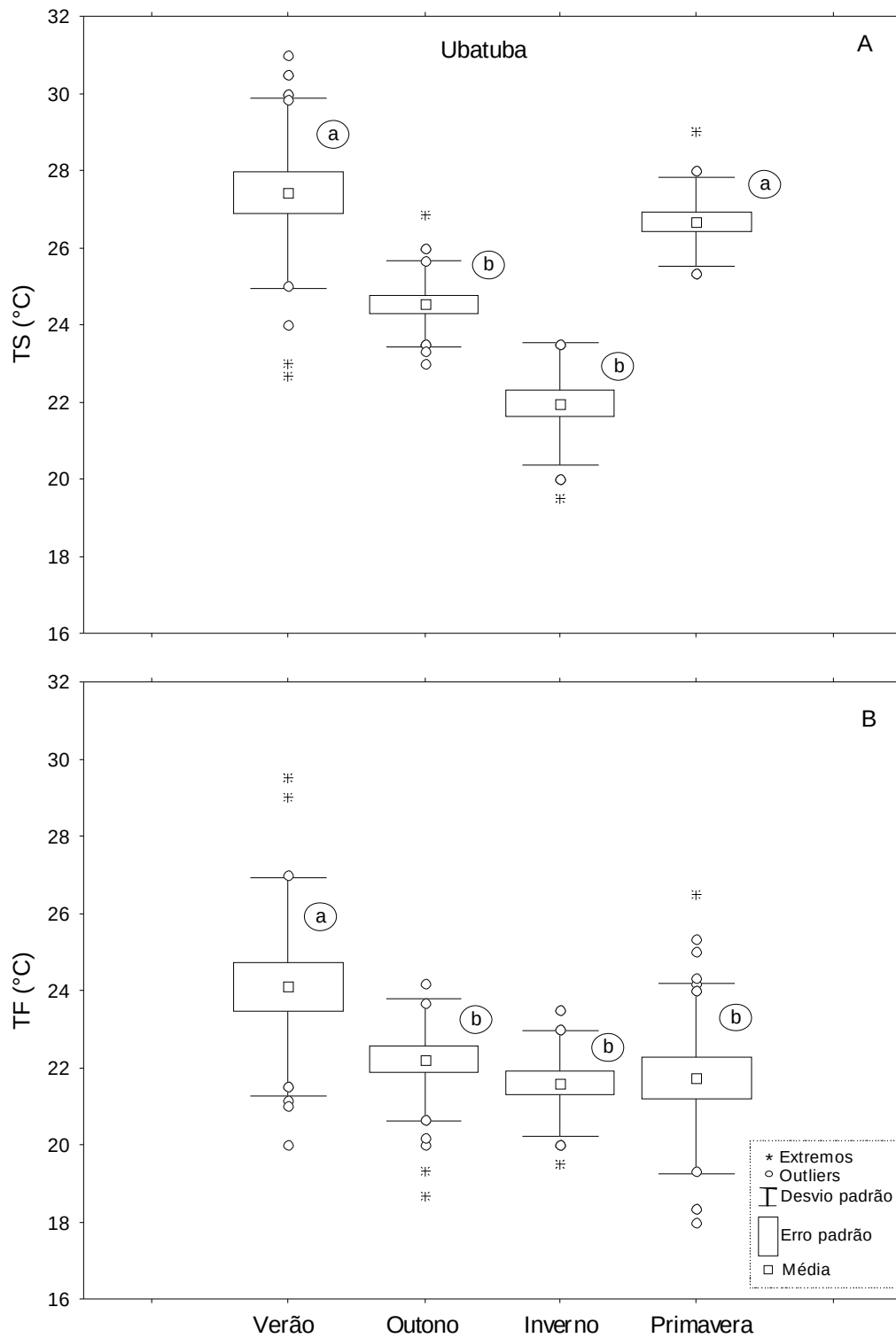


Figura 5. Variação da temperatura de superfície (A) e fundo (B) por estação do ano na região Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



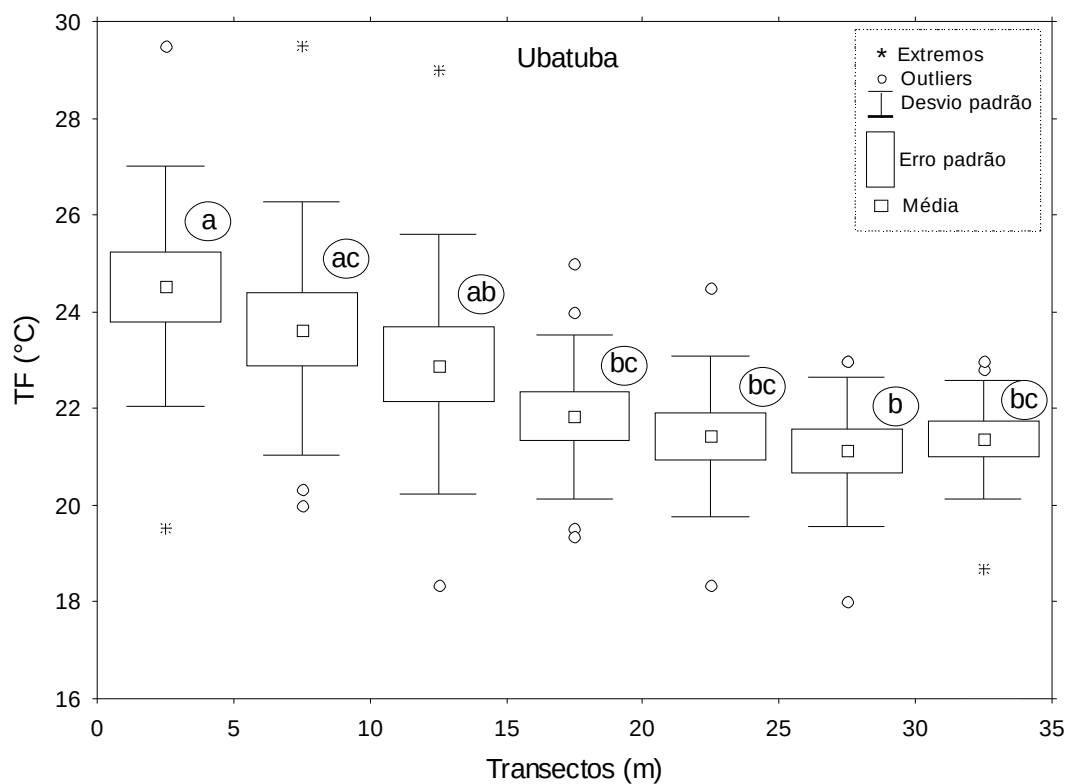


Figura 6. Variação da temperatura de fundo (TF) nos transectos amostrados na região Ubatuba durante o ano de 2002. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



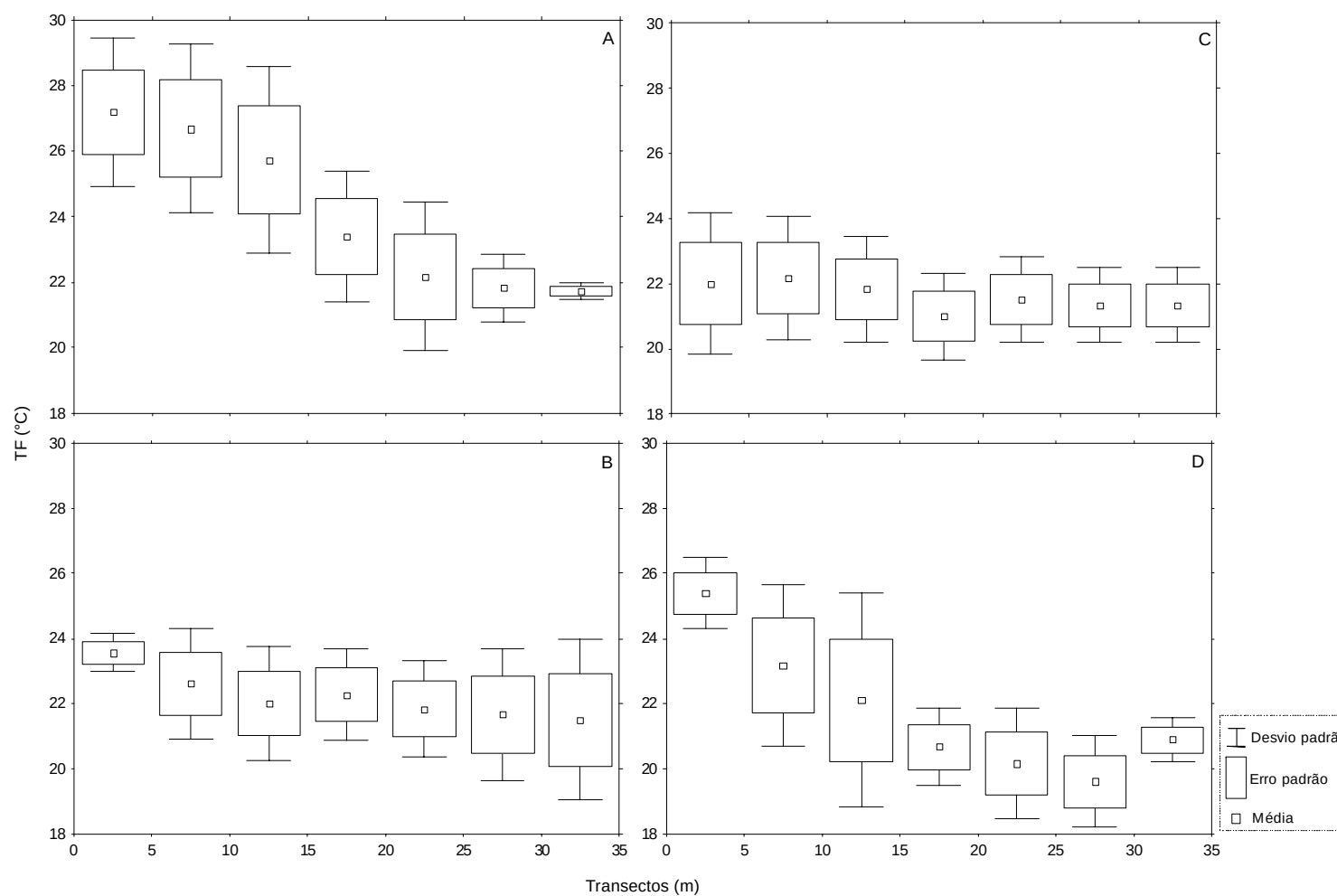


Figura 7. Variação da temperatura de fundo (TF) durante o verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (B) nos transectos amostrados na região Ubatuba.



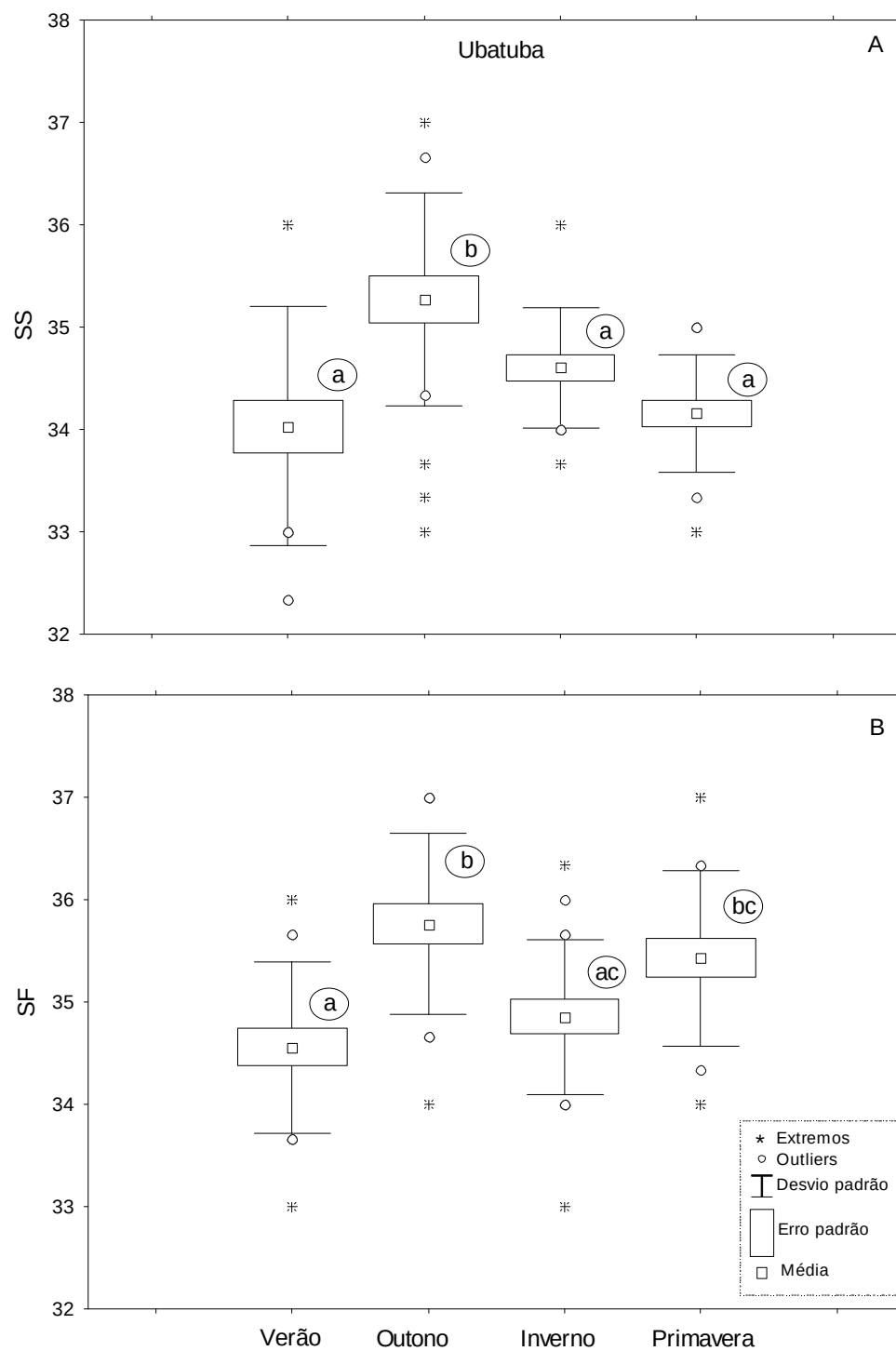


Figura 8. Variação da salinidade de superfície (A) e fundo (B) nas estações do ano na região Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



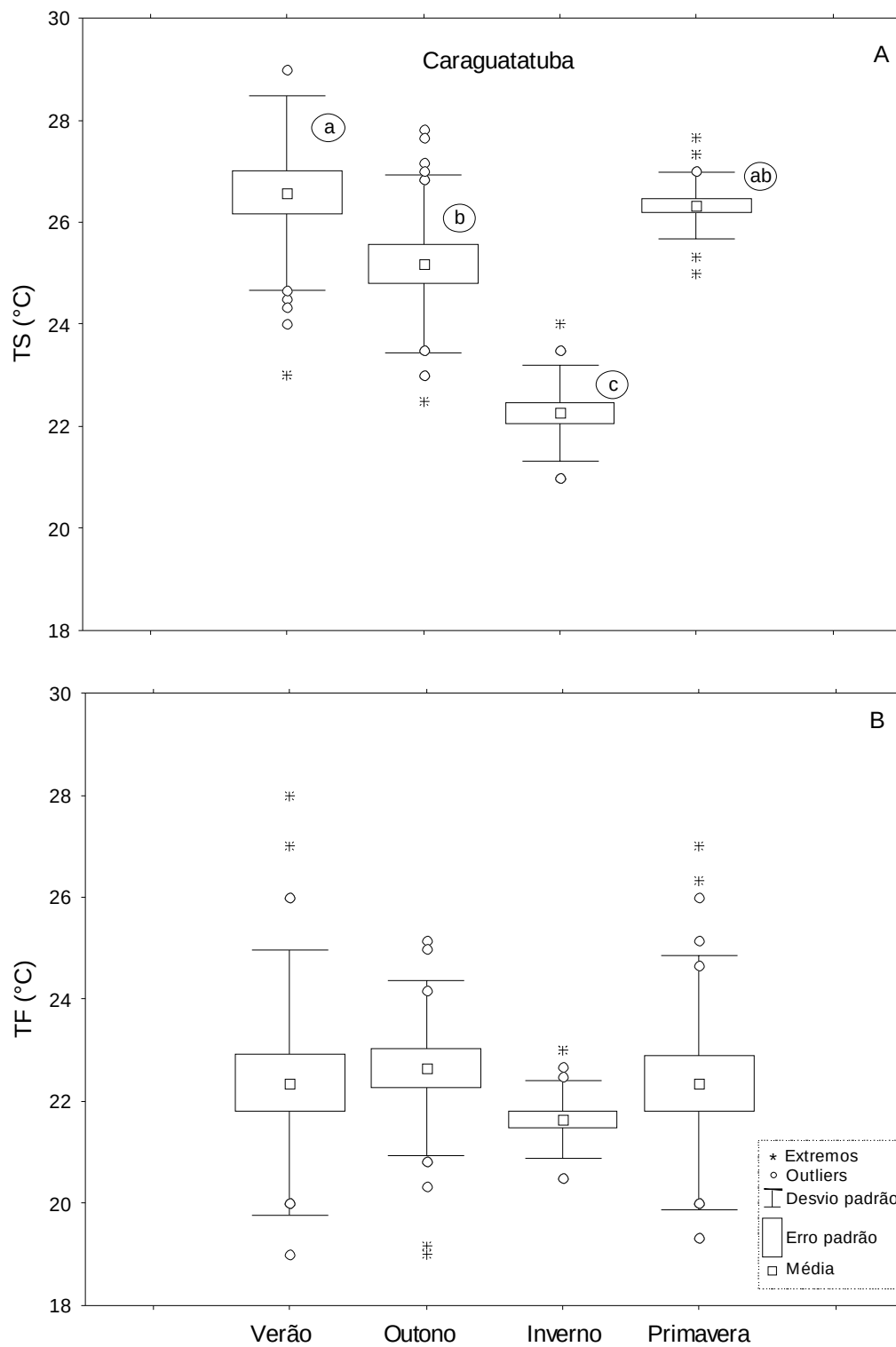


Figura 9. Variação da temperatura de superfície (A) e fundo (B) nas estações do ano em Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



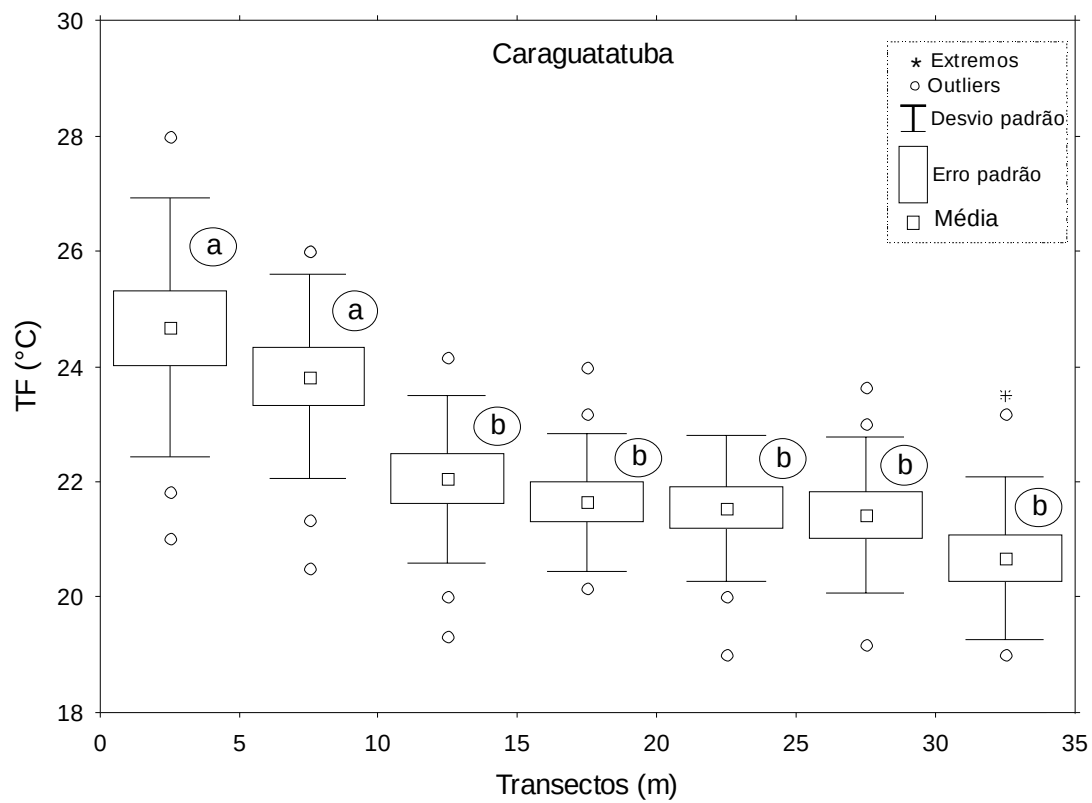


Figura 10. Variação da temperatura de fundo (TF) nos transectos amostrados durante o ano de 2002 na região de Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



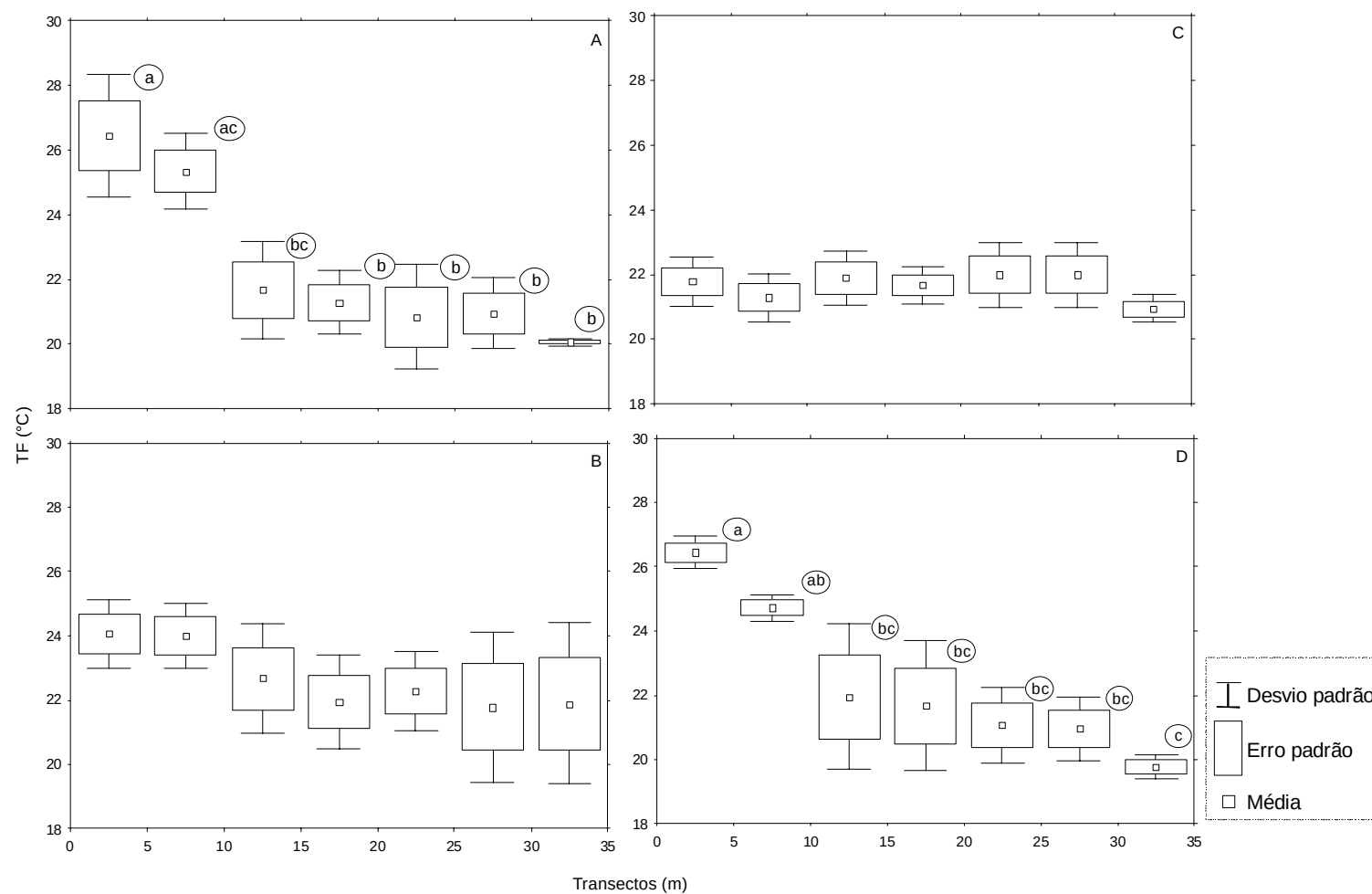


Figura 11. Variação da temperatura de fundo (TF) durante o verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (B) nos transectos amostrados na região Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



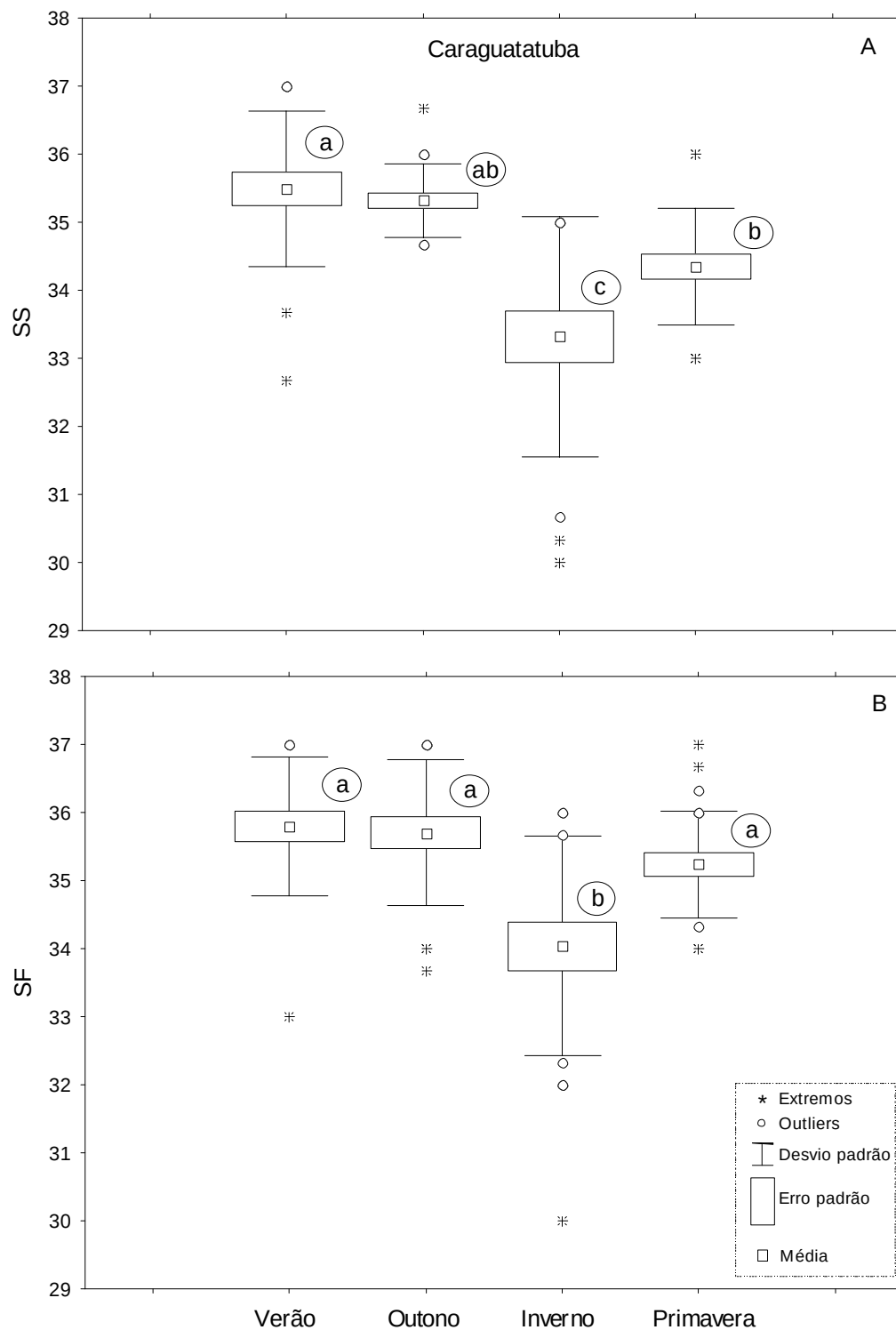


Figura 12. Variação da salinidade de superfície (SS) e fundo (SF) nas estações do ano na região Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



Sedimento

Na região de Ubatuba, as maiores porcentagens de silte e argila (classe C) foram registradas nas profundidades mais rasas, tais como: 5 e 10m; a classe granulométrica composta de areia fina e areia muito fina (classe B) predominou sobre as demais classes a partir do transecto de 10m (Figura 13 A). Até os 10m de profundidade, a classe B representou mais de 70% da composição granulométrica do sedimento em Caraguatatuba; a classe C predominou nos transectos de 15 e 20m, enquanto os demais transectos apresentaram a classe B como a mais predominante nesta região (Figura 13B).

Matéria orgânica e o phi (ϕ)

O teor de matéria orgânica e os valores de phi não apresentaram diferenças significativas quando analisados de forma temporal em Ubatuba e Caraguatatuba. No entanto, os mesmos diferiram significativamente quando analisados de forma espacial nas duas regiões (Tabela 5).

Em Ubatuba, o teor de matéria orgânica variou de 0,8 a 17,4% ($4,42 \pm 3,88$) e o phi de 0,23 a 6,13 ($3,53 \pm 1,51$). Os maiores valores de matéria orgânica ocorreram nos transectos de 5 e 10m, e os menores a partir dos 15m de profundidade (Figura 14). Os valores de phi decresceram significativamente com o gradiente de profundidade (Figura 15).

A matéria orgânica apresentou uma variação de 1,2 a 12,8% ($3,43 \pm 1,99$) e o phi de 0,5 a 6,4 ($3,84 \pm 1,41$) em Caraguatatuba. A maior porcentagem de matéria orgânica foi registrada no transecto de 20m e as



menores nos transectos de 5 e 10m (Figura 16). Os valores de phi aumentaram até o transecto de 15m e decresceram significativamente a partir deste (Figura 17).

Tabela 5. Resultado do teste de Kruskal-Wallis aplicado para comparar o teor de matéria orgânica (MO) e o phi (ϕ) por estação do ano e transectos nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.

Interações	Variáveis	Ubatuba			Caraguatatuba		
		gl	H	p	gl	H	p
Estações do ano	MO	3	6,51	0,089	3	1,08	0,781
	Phi (ϕ)	3	0,53	0,913	3	1,67	0,645
Transectos	MO	6	54,04	0,000*	6	51,05	0,000*
	Phi (ϕ)	6	73,28	0,000*	6	55,20	0,000*

*Diferenças significativas ao nível de 0,01.



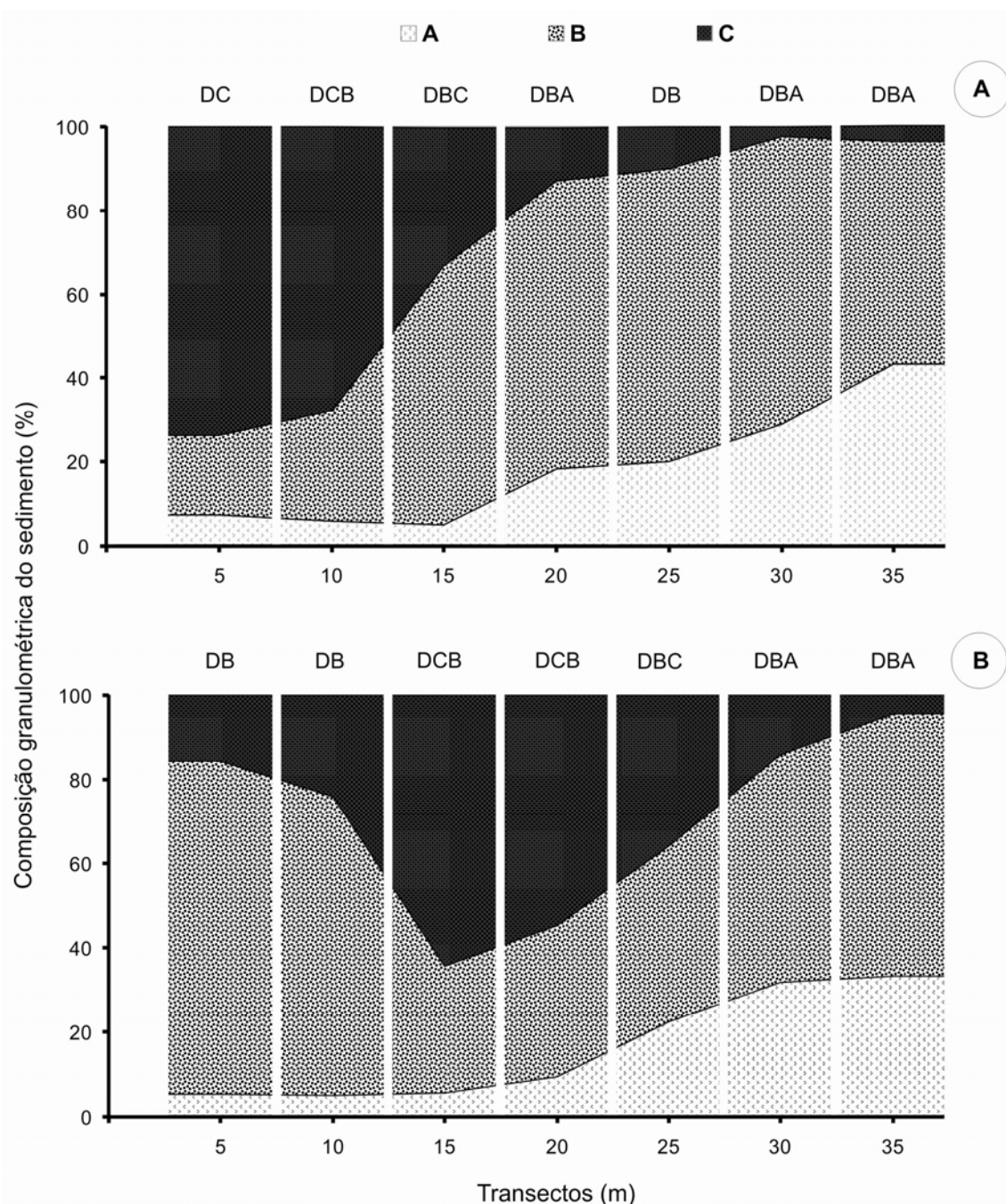


Figura 13. Composição granulométrica do sedimento nos transectos amostrados nas regiões de Ubatuba (A) e Caraguatatuba (B). DB = mais de 70% de areia fina e muito fina, DC = mais de 70% de silte e argila, DBA = dominância de B sobre A (areia média, grossa, muito grossa e cascalho), DBC = dominância de B sobre C (silte e argila), DCB = dominância de C sobre B.



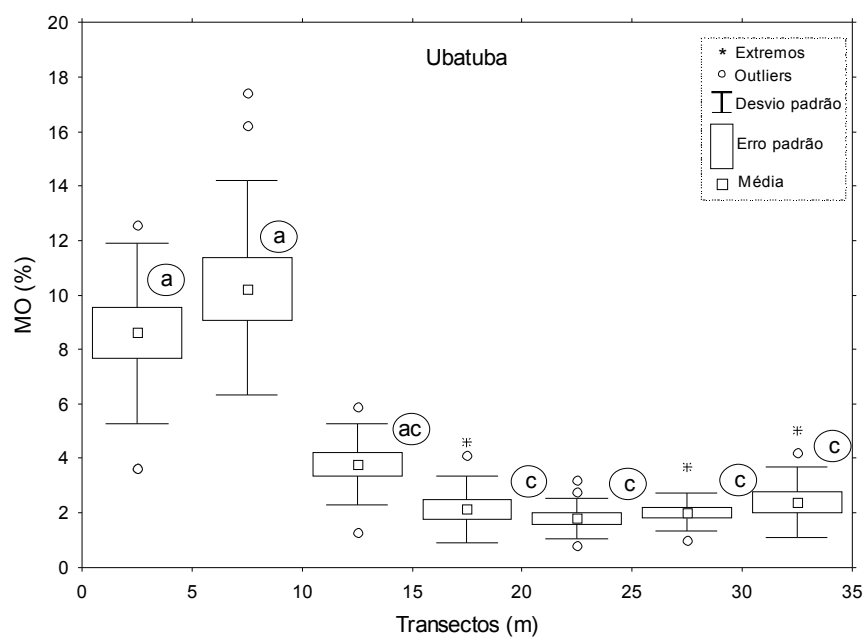


Figura 14. Variação da matéria orgânica (MO) nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.

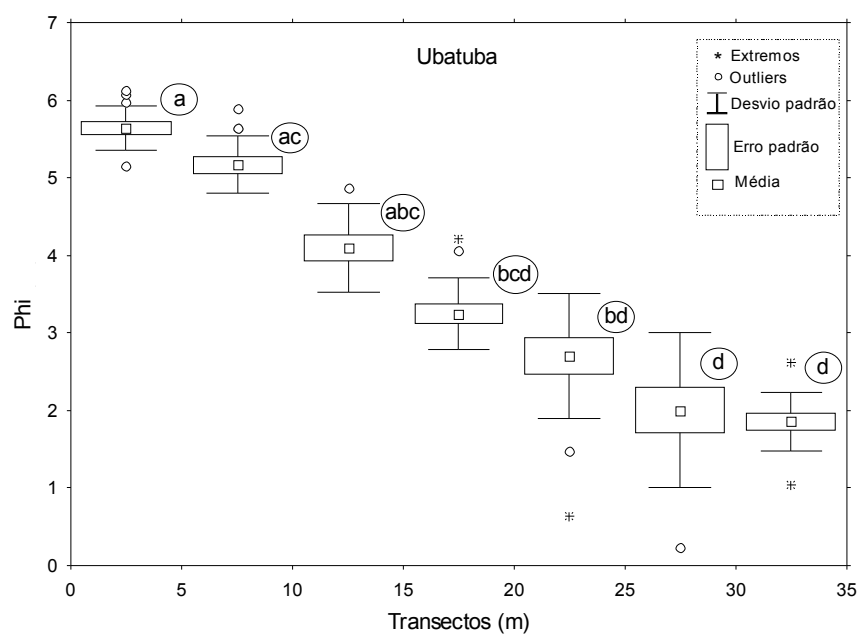


Figura 15. Variação do phi nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



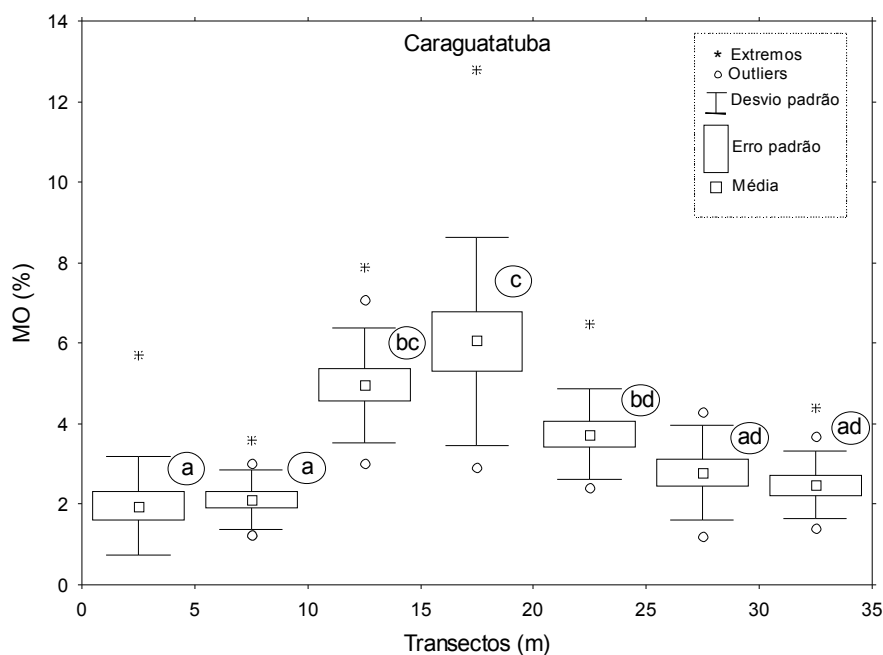


Figura 16. Variação da matéria orgânica (MO) nos transectos amostrados na região de Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.

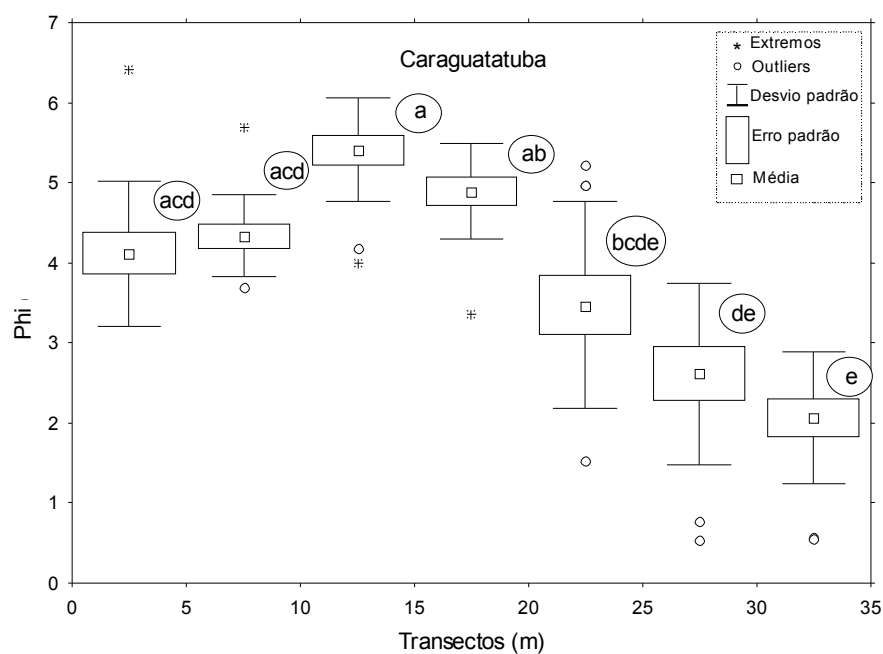


Figura 17. Variação do phi nos transectos amostrados na região de Ubatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



Caracterização dos fatores bióticos

Estrutura sexual

Em Ubatuba, foram subamostrados um total de 819 espécimes machos, 1.671 fêmeas e 370 jovens; em Caraguatatuba, os machos totalizaram 887 espécimes, as fêmeas, 1.810 e os jovens, 386; mostrando que houve uma predominância de adultos na população. No entanto, os jovens em Ubatuba, tenderam ser mais abundantes durante o verão e outono, enquanto em Caraguatatuba durante a primavera e verão (Tabelas 6 e 7). As fêmeas predominaram em quase todo período de estudo, com exceção apenas dos meses de setembro, outubro e dezembro em Ubatuba, e setembro em Caraguatatuba onde não houve diferenças significativas entre a proporção de ambos os sexos (Figura 18).

A análise da proporção sexual por classes de tamanho mostrou que em Ubatuba, as fêmeas predominaram nas classes onde o CP variou de 56 a 130mm e 191 a 205mm. No entanto, não houve diferenças significativas na proporção sexual dos espécimes de 131 a 190mm de comprimento (Figura 19A). Para Caraguatatuba, as fêmeas predominaram nas classes onde houve variações de 56 a 115mm e de 161 a 190mm. O número de machos e fêmeas não diferiu significativamente para os espécimes que variaram de 116 a 160mm e 191 a 205mm (Figura 19B).

Nas profundidades amostradas, em Ubatuba, as fêmeas predominaram nos transectos de 5, 10, 15, 20 e 25m. A menor razão macho/fêmea do estudo (0,3:1) foi registrada no transecto de 15m. Não houve diferenças significativas



na proporção sexual no transecto 30m. Contudo, os machos foram mais abundantes no transecto de 35m (Tabela 8).

As fêmeas predominaram em todos os transectos em Caraguatatuba, sendo a maior proporção registrada nos transectos de 15 e 30m (0,4:1) (Tabela 9).

Tabela 6. Número de espécimes fêmeas, machos e jovens subamostrados nas estações do ano em Ubatuba.

Sexo	Estações do ano				Total
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Fêmeas	473	601	325	272	1671
Machos	135	285	205	194	819
Jovens	125	93	89	63	370
Total	733	979	619	529	2860

Tabela 7. Número de espécimes fêmeas, machos e jovens subamostrados nas estações do ano em Caraguatatuba.

Sexo	Estações do ano				Total
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Fêmeas	295	666	538	311	1810
Machos	135	266	321	165	887
Jovens	136	84	60	106	386
Total	566	1016	919	582	3083



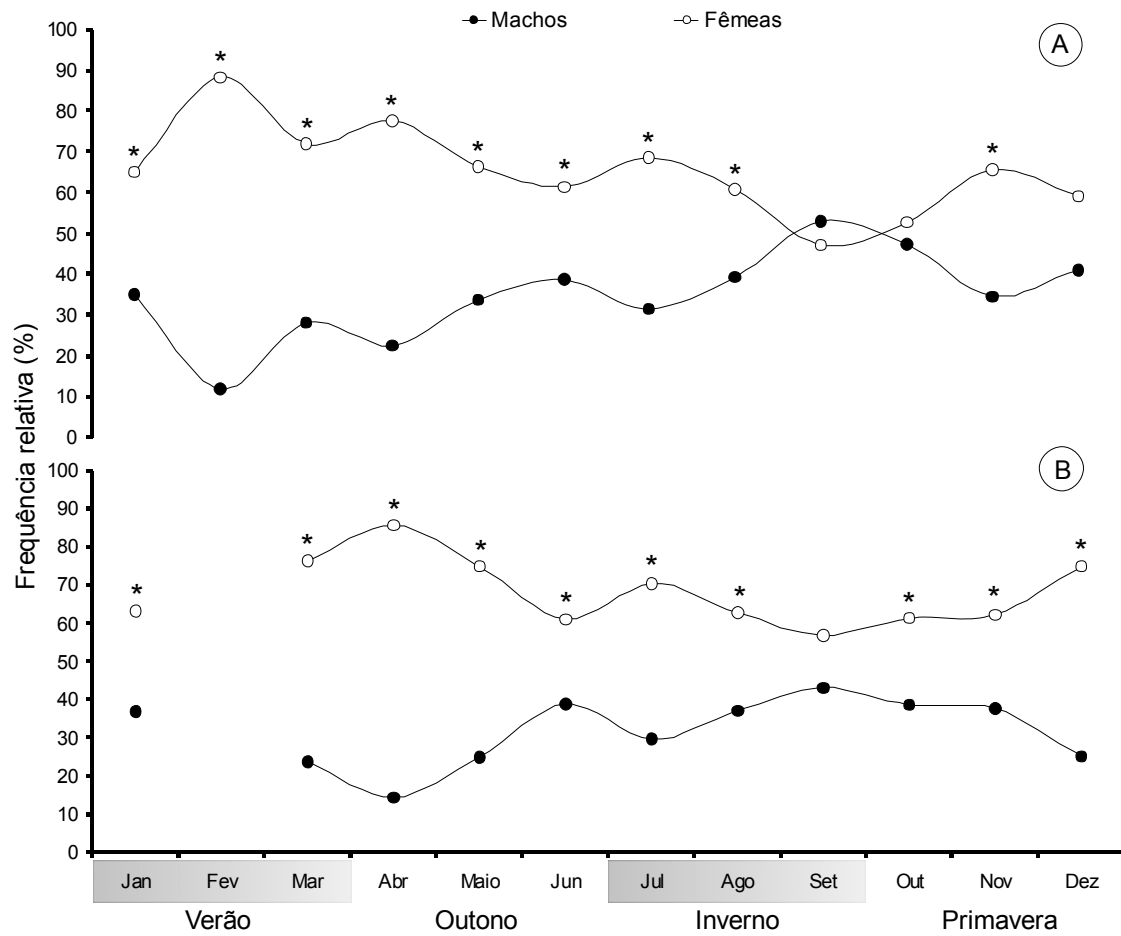


Figura 18. Distribuição temporal da proporção sexual de *P. brasiliensis* no litoral norte do estado de São Paulo. A - Ubatuba e B - Caraguatatuba. *Diferenças significativas ao nível de 0,05.



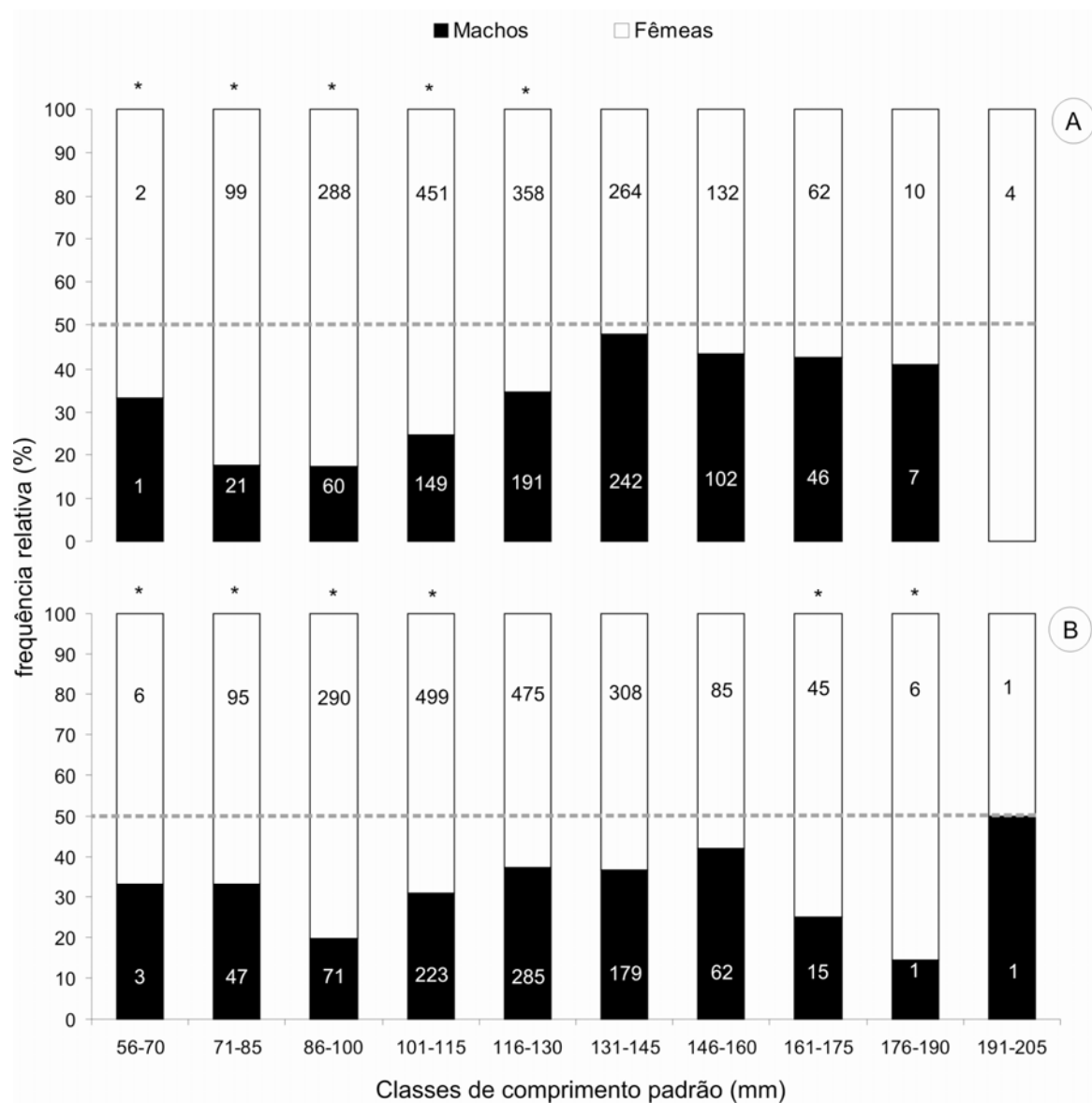


Figura 19. Distribuição da proporção sexual de *P. brasiliensis* por classe de comprimento (mm): A - Ubatuba e B - Caraguatatuba. Dentro das barras é dado o número total de espécimes capturados. *Diferenças significativas ao nível de 0,05.



Tabela 8. Teste do qui-quadrado (χ^2) para a comparação da proporção sexual de *P. brasiliensis* por transecto (m) na região de Ubatuba.

Transectos (m)	Machos	Fêmeas	Total	M/F	χ^2
5	140	267	407	0,5	9,74*
10	169	300	469	0,6	7,80*
15	152	462	614	0,3	25,49*
20	171	340	511	0,5	10,94*
25	98	217	315	0,5	14,27*
30	53	71	124	0,7	2,11
35	36	14	50	2,6	19,36*

*Diferenças significativas ao nível de 0,05.

Tabela 9. Teste do qui-quadrado (χ^2) para a comparação da proporção sexual de *P. brasiliensis* por transecto (m) na região de Caraguatatuba.

Transectos (m)	Machos	Fêmeas	Total	M/F	χ^2
5	132	240	372	0,6	8,43*
10	178	342	520	0,5	9,95*
15	162	441	603	0,4	21,41*
20	178	283	461	0,6	5,19*
25	146	313	459	0,5	13,24*
30	51	126	177	0,4	17,95*
35	40	65	105	0,6	5,67*

*Diferenças significativas ao nível de 0,05.



Estrutura em comprimento em padrão (CP)

Foram subamostrados, na região de Ubatuba, um total de 2.860 espécimes de *P. brasiliensis* com variação no comprimento padrão de 36 a 199mm ($116,1 \pm 26,6$). Em Caraguatatuba, os mesmos variaram de 44 a 199mm ($113,5 \pm 23,2$) num total de 3.083 espécimes. Houve diferenças significativas entre o comprimento padrão médio dos espécimes capturados nas duas regiões ($t = -3,89$; $gl = 5991$; $p < 0,001$). Diferenças significativas também foram registradas entre o comprimento padrão médio de machos, fêmeas e jovens em Ubatuba ($H = 1715,9$; $gl=2$; $p < 0,001$) e Caraguatatuba ($H = 811,9$; $gl = 2$; $p < 0,001$) (Figura 20).

A análise temporal do comprimento padrão médio de *P. brasiliensis* por estação do ano mostrou que os maiores espécimes ocorreram durante o inverno e primavera em Ubatuba e durante o inverno em Caraguatatuba. Os menores indivíduos foram mais abundantes nas estações de verão e outono na primeira região e no verão em Caraguatatuba (Figura 21).

As duas regiões apresentaram uma variação espacial significativa quanto ao comprimento médio de *P. brasiliensis* e o gradiente de profundidade. Em Ubatuba os menores indivíduos ocorreram na isóbata de 15m e os maiores nos transectos de 30 e 35m. O comprimento dos espécimes capturados em Caraguatatuba manteve-se praticamente constante nos transectos amostrados, com exceção apenas do transecto de 35m onde foram capturados os maiores indivíduos (Figura 22).



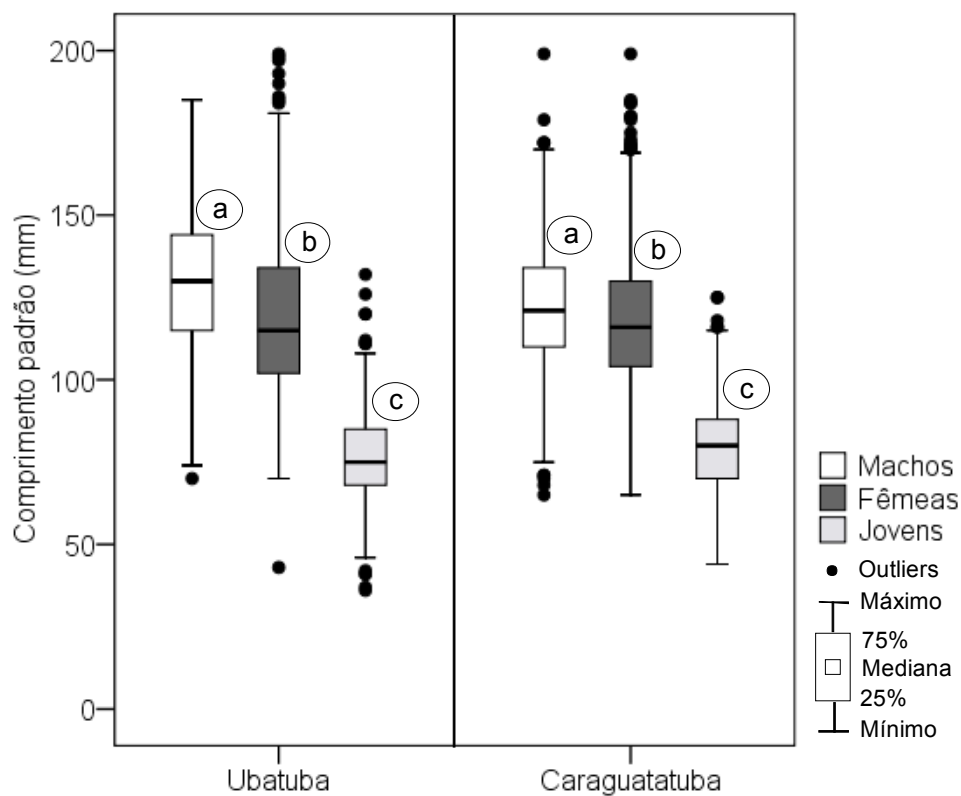


Figura 20. Variação do comprimento padrão médio dos espécimes machos, fêmeas e jovens de *P. brasiliensis* capturados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



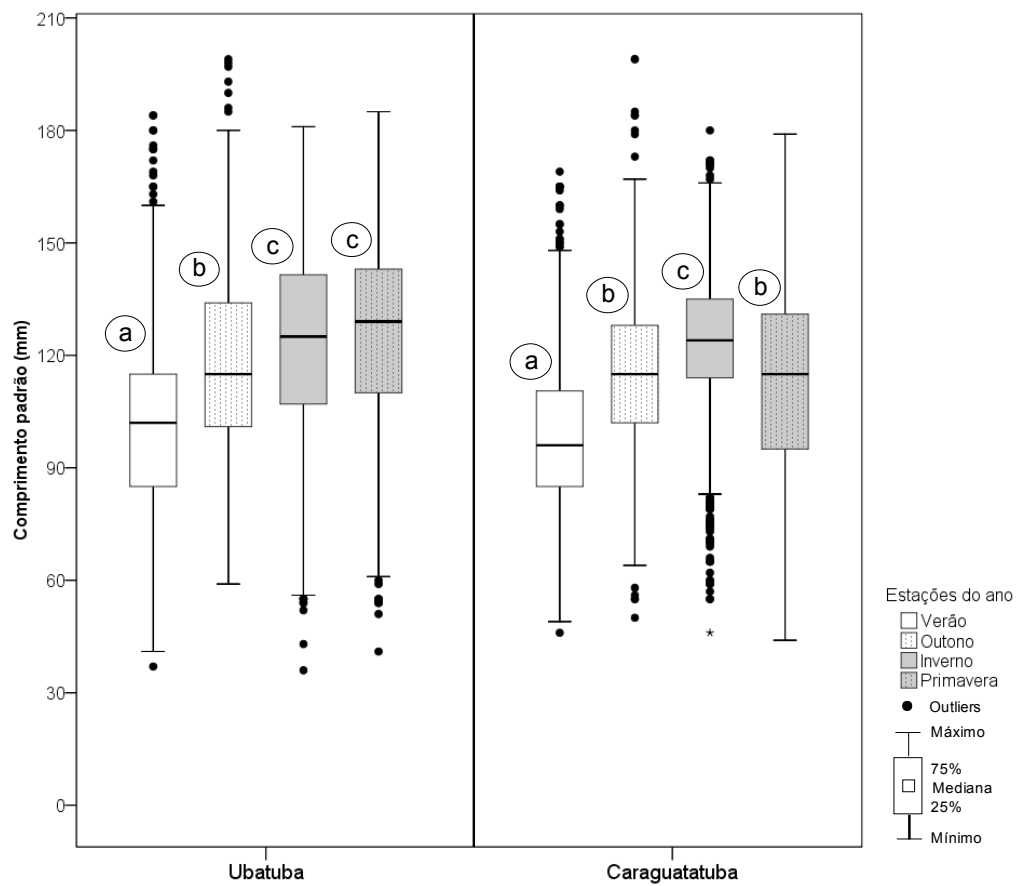


Figura 21. Variação temporal do comprimento padrão médio dos espécimes de *P. brasiliensis* capturados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



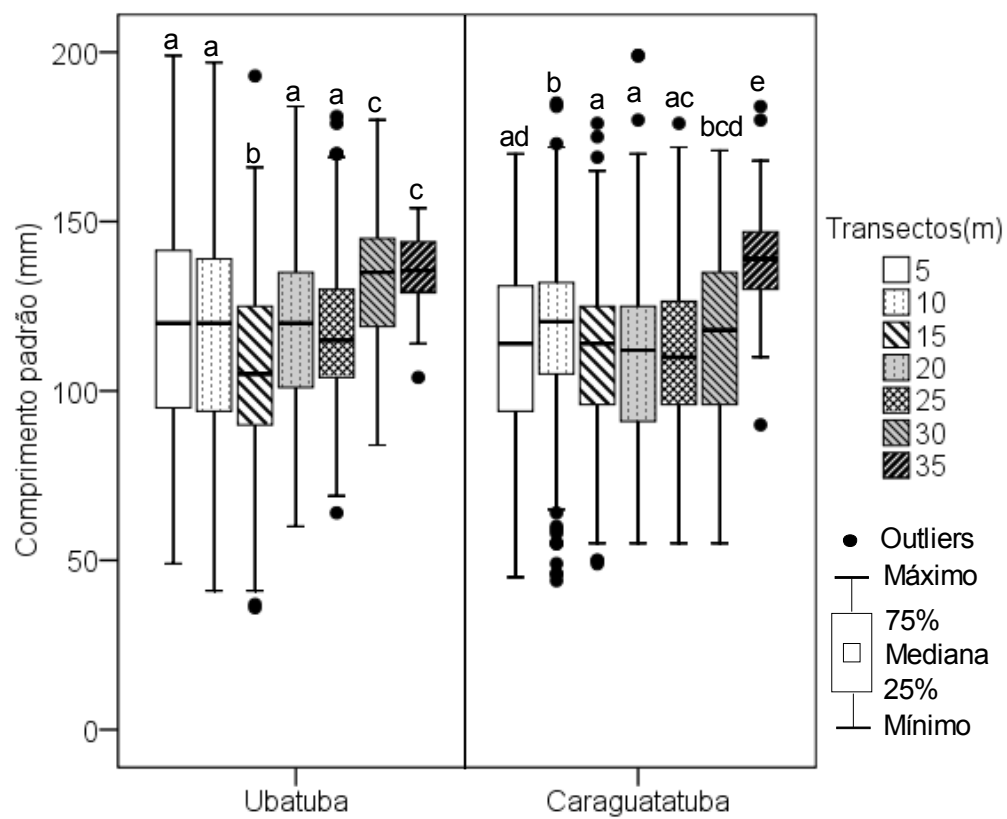


Figura 22. Variação espacial do comprimento padrão médio dos espécimes de *P. brasiliensis* capturados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba. Letras diferentes representam diferenças significativas ao nível de 0,05.



Número de indivíduos capturados e biomassa

Durante o período de janeiro a dezembro de 2002 foram capturados 12.642 espécimes de *P. brasiliensis* na região de Ubatuba e 17.166 em Caraguatatuba, correspondendo a uma biomassa total de 267 e 339kg, respectivamente. O número de espécimes capturados nos transectos e a biomassa total em Ubatuba variaram de 2 a 1.743 indivíduos ($214,27 \pm 286,97$) e 24,1 a 27.632g ($4.524,39 \pm 5.015,83$). Em Caraguatatuba o número de espécimes variou de 2 a 2.155 ($295,10 \pm 362,81$) e a biomassa total de 51,4 a 37.708,8g ($5.753,86 \pm 6.487,75$). Não houve diferenças significativas entre o número de indivíduos capturados e a biomassa total de *P. brasiliensis* nas duas regiões, no entanto, estes variam de acordo com o transecto e estação do ano (Tabela 10).

A análise de correspondência (AC), aplicada para verificar a distribuição temporal do número de *P. brasiliensis* capturados nas duas regiões, mostrou a existência de associações significativas entre as variáveis categóricas estações do ano e as classes que representam o número de indivíduos capturados ($\chi^2 = 32,8$; gl = 21; $p < 0,05$). As duas coordenadas principais da AC explicaram a variação dos dados em 93,8%. Estas coordenadas mostraram à associação das estações do ano verão e outono com as maiores classes de número de indivíduos capturados, indicando que as maiores capturas de *P. brasiliensis* ocorreram durante essas estações, no entanto, associaram as menores classes de capturas as estações de inverno e primavera (Figura 23).

A AC aplicada para analisar a distribuição espacial dos valores de capturas mostrou associações significativas com os transectos amostrados (χ^2



= 58,1; gl = 42; $p < 0,01$). As duas coordenadas principais explicaram 79% da variação dos dados, mostrando que houve associações entre os maiores números de indivíduos capturados e os transectos de 15, 20 e 25m (Figura 24A). A distribuição espacial da biomassa total, explicada em 77% pelas duas coordenadas principais da AC, também variou conforme os transectos analisados ($\chi^2 = 50,9$; gl = 36; $p < 0,01$). Esta apresentou uma tendência similar à distribuição espacial do número de indivíduos capturados, apresentando maiores valores nos transectos de 15, 20 e 25m (Figura 24B).

A distribuição espaço-temporal de *P. brasiliensis* mostrou que os espécimes avançaram para áreas mais profundas durante o outono em Ubatuba e durante o outono e inverno em Caraguatatuba. Os mesmos recuaram para áreas mais rasas durante a primavera nas duas regiões (Figuras 25 e 26).

Tabela 10. Resultado das análises de variância (ANOVAs) aplicadas para testar as interações entre o número de indivíduos capturados e a biomassa total em relação a estação do ano, transecto e região.

Variáveis	Fontes de variação	gl	F	p
Número total de indivíduos	Região	1	2,462	0,119
	Estação do ano	3	2,998	0,034*
	Região * estação do ano	3	0,257	0,856
	Transecto	6	5,327	0,000**
	Região * transecto	6	0,344	0,912
Biomassa total	Região	1	1,101	0,296
	Estações do ano	3	2,367	0,075
	Região * estação do Ano	3	0,507	0,679
	Transecto	6	4,454	0,000**
	Região * transecto	6	0,426	0,860

* Diferenças significativas aos níveis de 0,05 (*) e 0,01 (**).



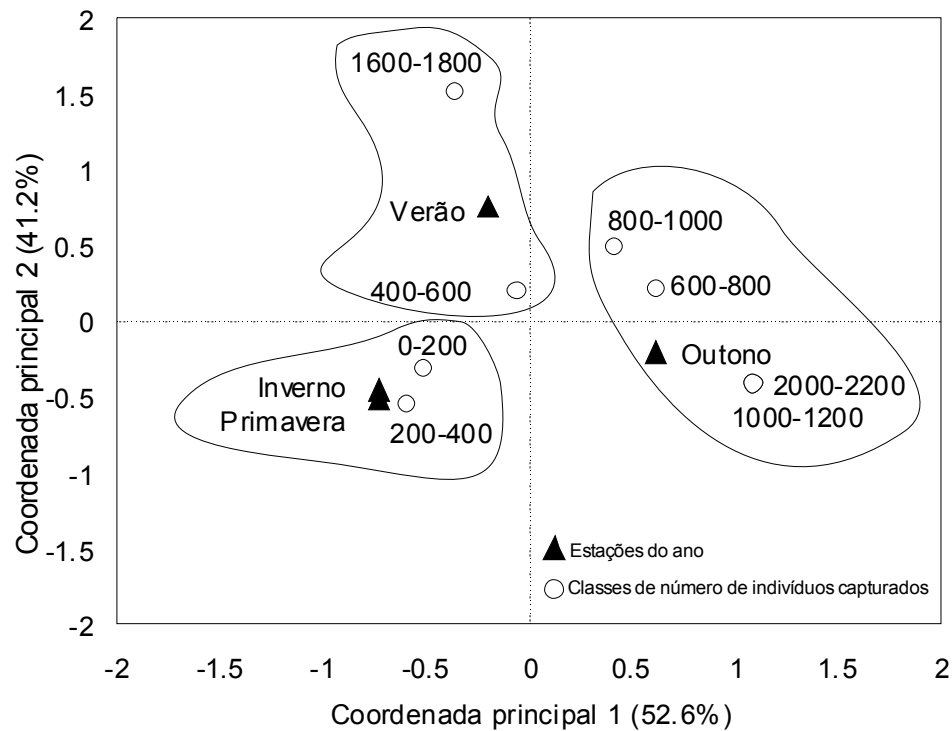


Figura 23. Gráfico de correspondência representando a associação entre as estações do ano e as classes de capturas de *P. brasiliensis* nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.



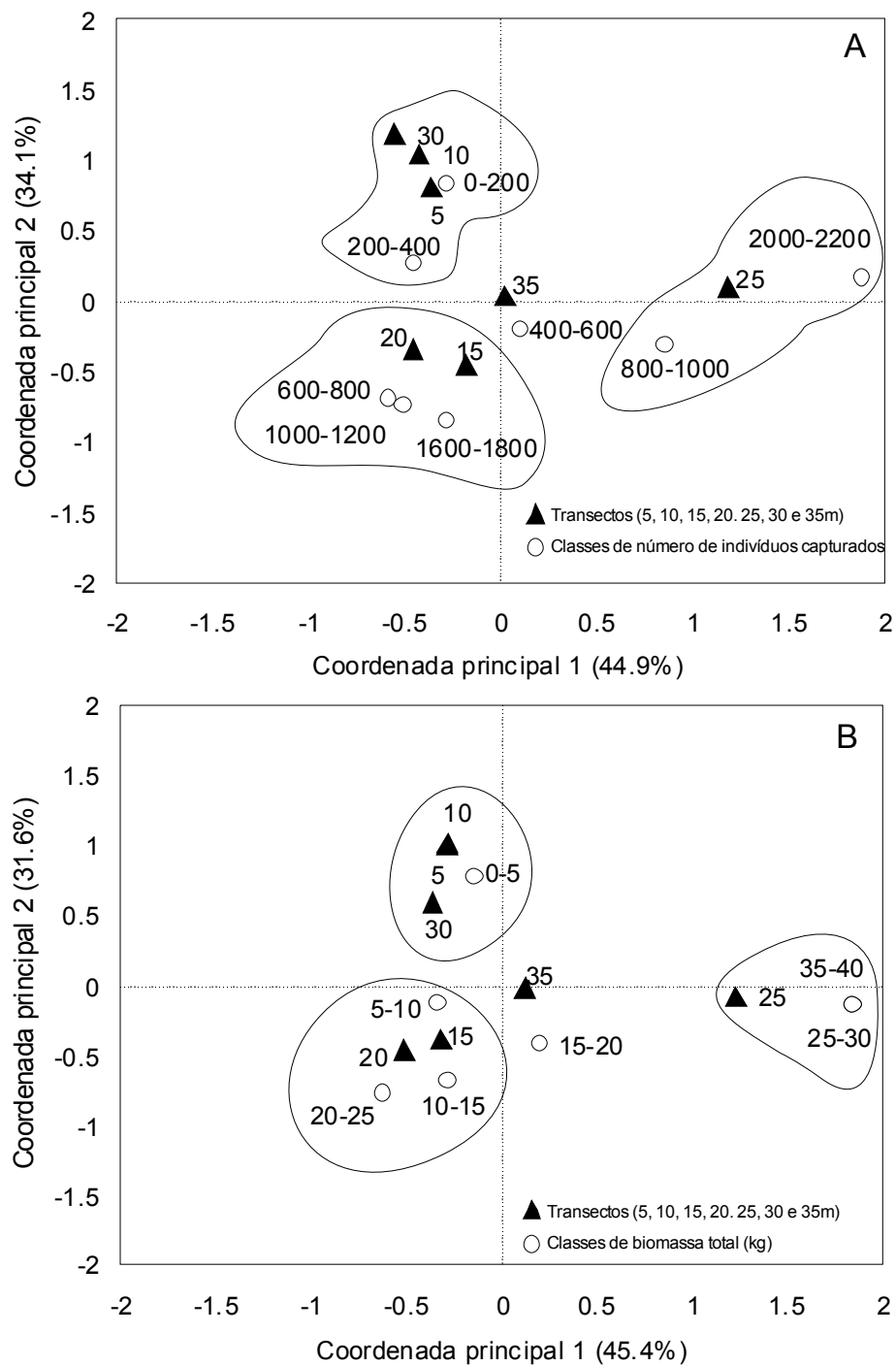


Figura 24. Gráfico de correspondência representando a associação do número de *P. brasiliensis* capturados (A) e biomassa total (B) com os transectos analisados nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.



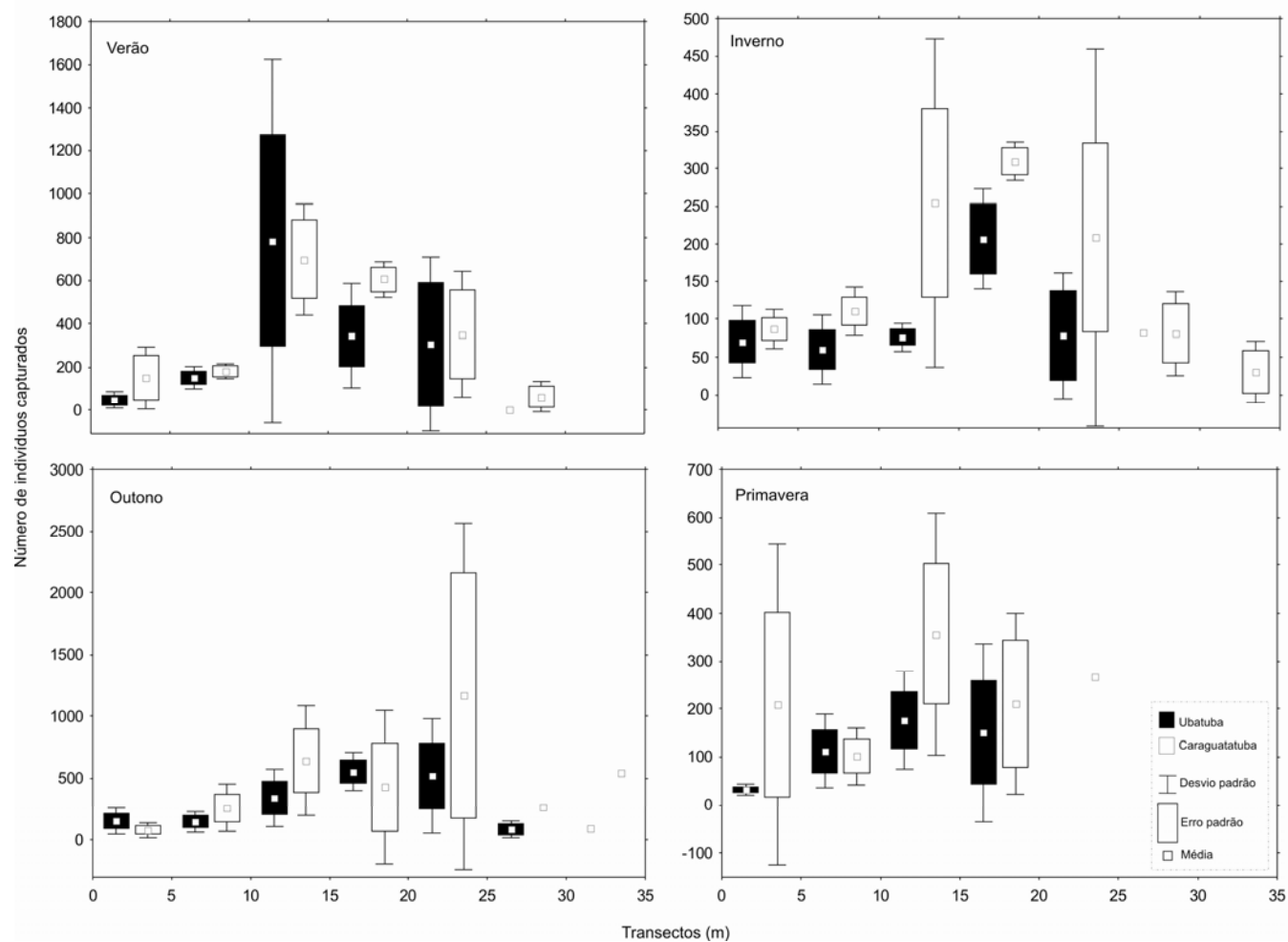


Figura 25. Variação espaço-temporal do número de *P. brasiliensis* capturado nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.



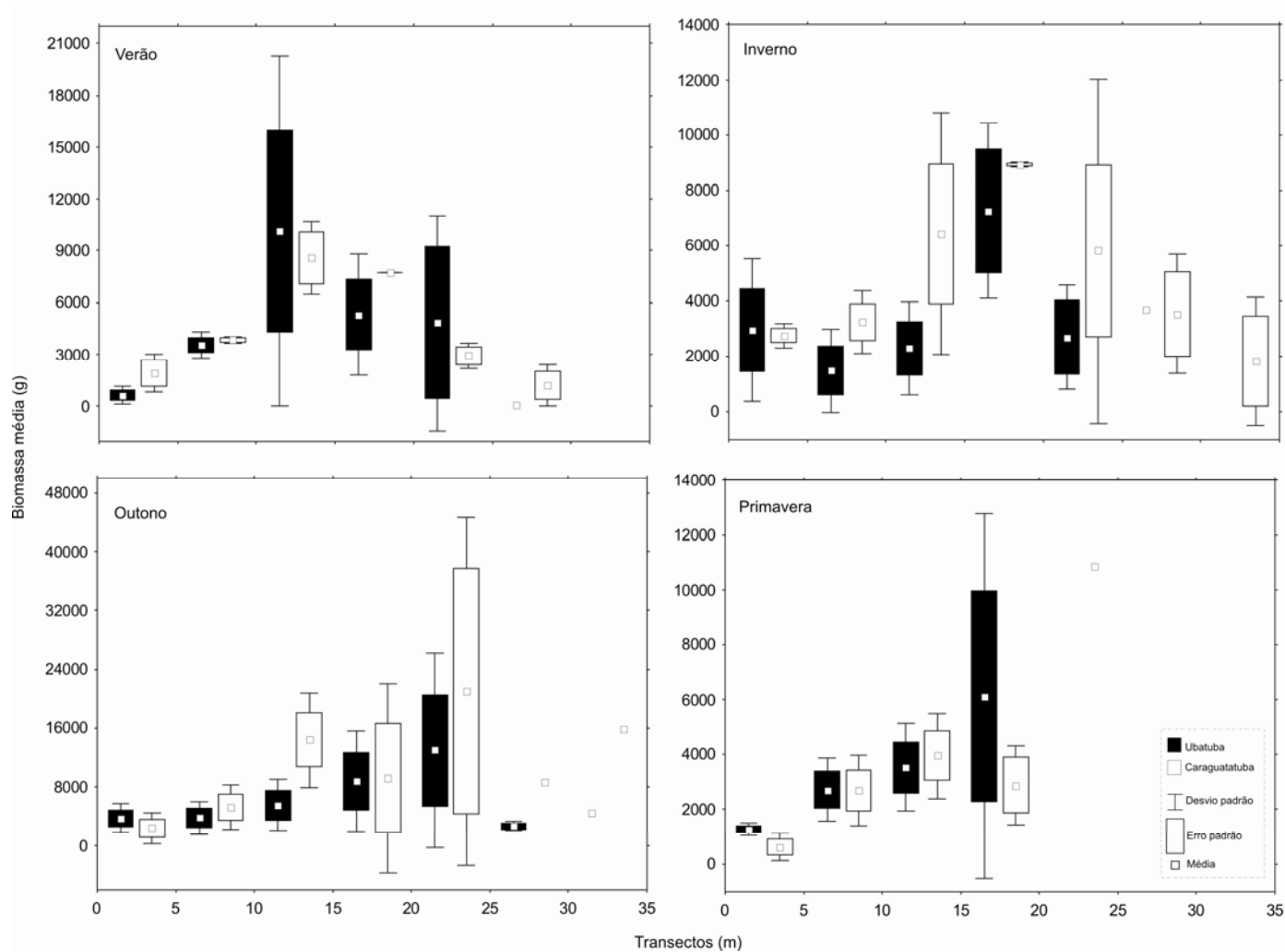


Figura 26. Variação espaço-temporal dos valores de biomassa de *P. brasiliensis* nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.



*Abundância de *P. brasiliensis* e fatores abióticos*

No geral, os maiores valores de abundância de *P. brasiliensis*, em Ubatuba, foram registrados no período de águas onde as temperaturas de superfície e fundo variaram de 26 a 28°C e 22 a 24°C, respectivamente. Os organismos apresentaram maiores frequências em águas com salinidades (superfície e fundo) que variaram de 34 a 36. No que concerne às características do sedimento, estes foram mais abundantes nos transectos que apresentaram variação de 2 a 4% no teor de matéria orgânica e phi entre 2 a 5 (predominância de areia fina, areia muito fina e silte e argila) (Figura 27). Analisando a relação entre a abundância com as variáveis ambientais por estação do ano, foi possível observar ausência de correlação durante o verão. Uma correlação positiva da temperatura de superfície com a abundância foi registrada durante o outono. No inverno, os valores de abundância decresceram conforme a diminuição dos valores de salinidade; e na primavera, estes diminuíram com a temperatura de fundo. O teor de matéria orgânica e os valores de phi não correlacionaram com os valores de abundância (Tabela 11).

A variação espaço-temporal da abundância de *P. brasiliensis* na região de Ubatuba em função das temperaturas (superfície e fundo), salinidades, (superfície e fundo), teor de matéria orgânica e o phi, podem ser verificadas de forma mais detalhada nas figuras de 28 a 31.

Na região de Caraguatatuba, as maiores abundâncias ocorreram no período onde as temperaturas de superfície e fundo variaram de 26 a 28°C e 22 a 24 C°, respectivamente. Em relação à salinidade, estas foram maiores onde a salinidade de superfície variou de 34 a 36, e a de fundo de 36 a 38. Os



organismos foram encontrados, preferencialmente, nos transectos onde o teor de matéria orgânica variou de 2 a 6% e o sedimento predominante foi silte e argila (Figura 27). Assim como em Ubatuba, as análises estatísticas mostraram que a associação da abundância da espécie com as variáveis ambientais variou de forma sazonal. Desse modo, durante o verão a abundância da espécie se correlacionou de forma positiva com o teor de matéria orgânica e os valores de phi. Durante o outono nenhuma correlação significativa foi constatada com os fatores abióticos. Contudo, os valores de abundância aumentaram conforme o aumento da salinidade de superfície e do phi no período de inverno. Uma correlação positiva da matéria orgânica com a abundância também foi registrada na primavera (Tabela 12).

A variação espaço-temporal da abundância de *P. brasiliensis* na região de Caraguatatuba em função das temperaturas (superfície e fundo), salinidades, (superfície e fundo), teor de matéria orgânica e o phi podem ser verificadas de forma mais detalhada nas figuras de 32 a 35.



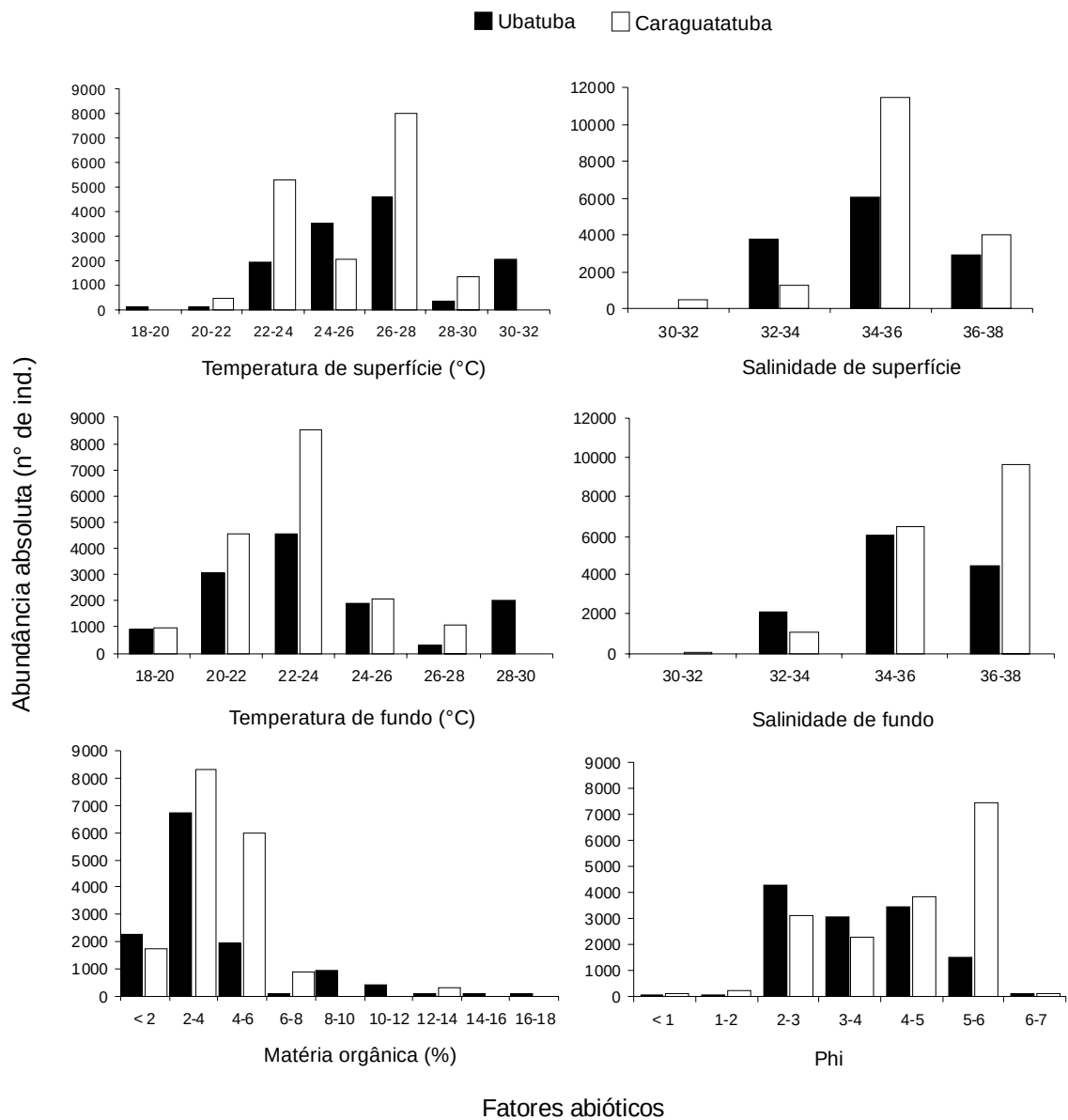


Figura 27. Variação da abundância de *P. brasiliensis* por classes de fatores abióticos nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba.



Tabela 11. Correlação de Spearman (r_s) entre a abundância de *P. brasiliensis* e os fatores abióticos na região de Ubatuba.

Variáveis abióticas	Correção de Spearman	Abundância de <i>P. brasiliensis</i>			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera
TS	r_s	- 0,229	0,556 *	- 0,360	- 0,518
	p	0,411	0,017	0,206	0,085
	n	15	18	14	12
TF	r_s	- 0,176	- 0,440	- 0,459	- 0,683 *
	p	0,531	0,068	0,099	0,014
	n	15	18	14	12
SS	r_s	0,278	- 0,108	- 0,563 *	- 0,298
	p	0,316	0,668	0,036	0,347
	n	15	18	14	12
SF	r_s	0,357	- 0,146	- 0,564 *	0,540
	p	0,192	0,562	0,036	0,070
	n	15	18	14	12
MO	r_s	- 0,180	- 0,138	- 0,162	- 0,469
	p	0,522	0,586	0,580	0,124
	n	15	18	14	12
Phi	r_s	- 0,147	- 0,150	- 0,304	- 0,182
	p	0,601	0,552	0,291	0,572
	n	15	18	14	12

TS = temperatura de superfície, TF = temperatura de fundo, SS = salinidade de superfície, SF = salinidade de fundo, MO = matéria orgânica, n = número de indivíduos. Diferenças significativas aos níveis de 0,05 (*) e 0,01(**).



Tabela 12. Correlação de Spearman (r_s) entre a abundância de *P. brasiliensis* e os fatores abióticos na região de Caraguatatuba.

Variáveis abióticas	Correlação de Spearman	Abundância de <i>P. brasiliensis</i>			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera
TS	r_s	0,212	0,159	0,237	- 0,318
	p	0,508	0,558	0,328	0,314
	n	12	16	19	12
TF	r_s	- 0,116	0,115	0,388	- 0,532
	p	0,721	0,671	0,101	0,075
	n	12	16	19	12
SS	r_s	0,305	-0,060	0,437 *	0,128
	p	0,334	0,825	0,041	0,692
	n	12	16	19	12
SF	r_s	0,186	0,276	0,371	0,162
	p	0,562	0,301	0,118	0,614
	n	12	16	19	12
MO	r_s	0,749 **	0,228	0,225	0,634 *
	p	0,005	0,396	0,355	0,027
	n	12	16	19	12
Phi	r_s	0,820 **	0,049	0,484 *	- 0,158
	p	0,001	0,857	0,036	0,625
	n	12	16	19	12

TS = temperatura de superfície, TF = temperatura de fundo, SS = salinidade de superfície, SF = salinidade de fundo, MO = matéria orgânica, n = número de indivíduos. Diferenças significativas aos níveis de 0,05 (*) e 0,01(**).



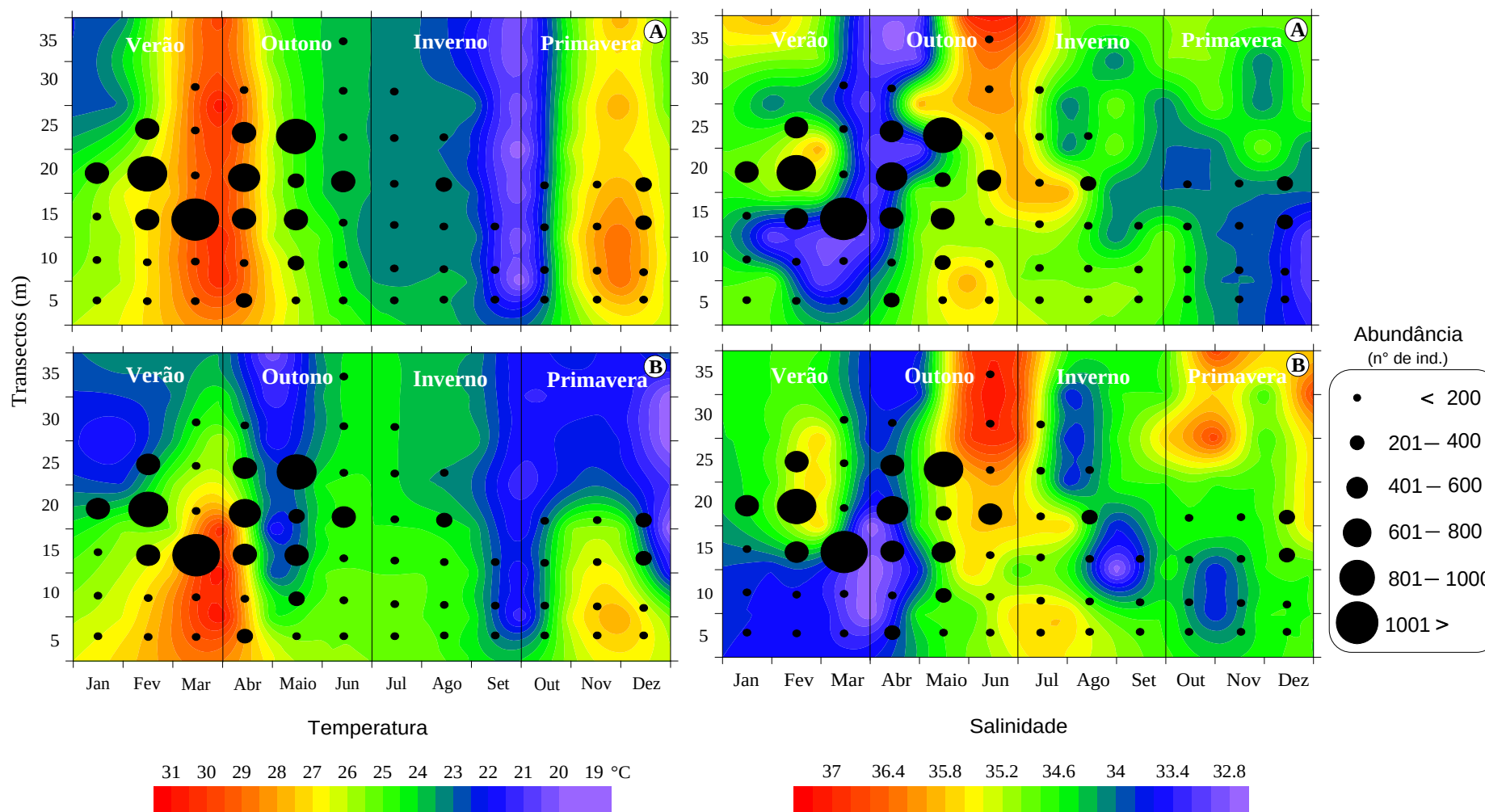


Figura 28. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação às temperaturas de superfície (A) e fundo (B) na região de Ubatuba.

Figura 29. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação às salinidades de superfície (A) e fundo (B) na região de Ubatuba.



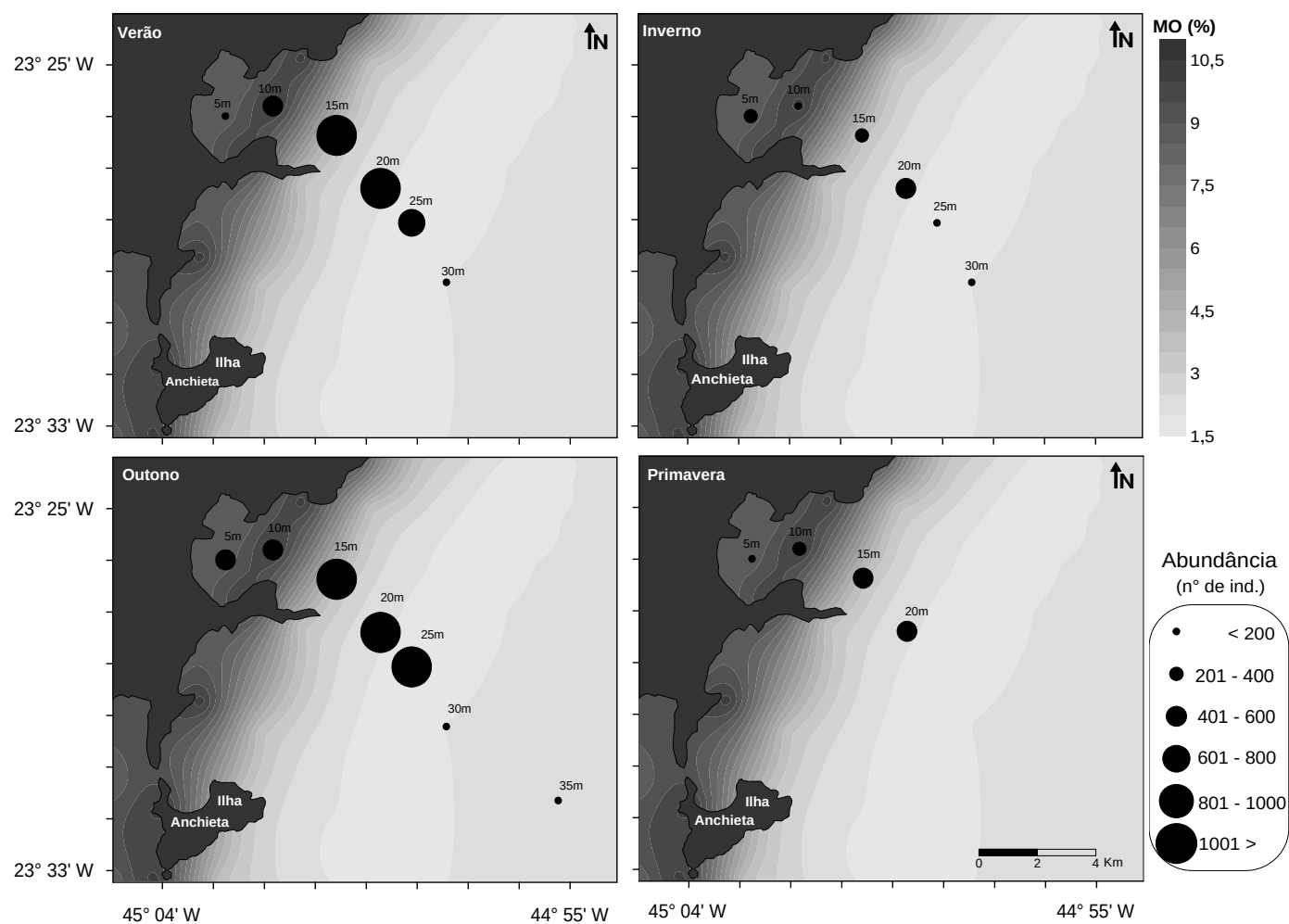


Figura 30. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação ao teor de matéria orgânica do sedimento na região de Ubatuba.



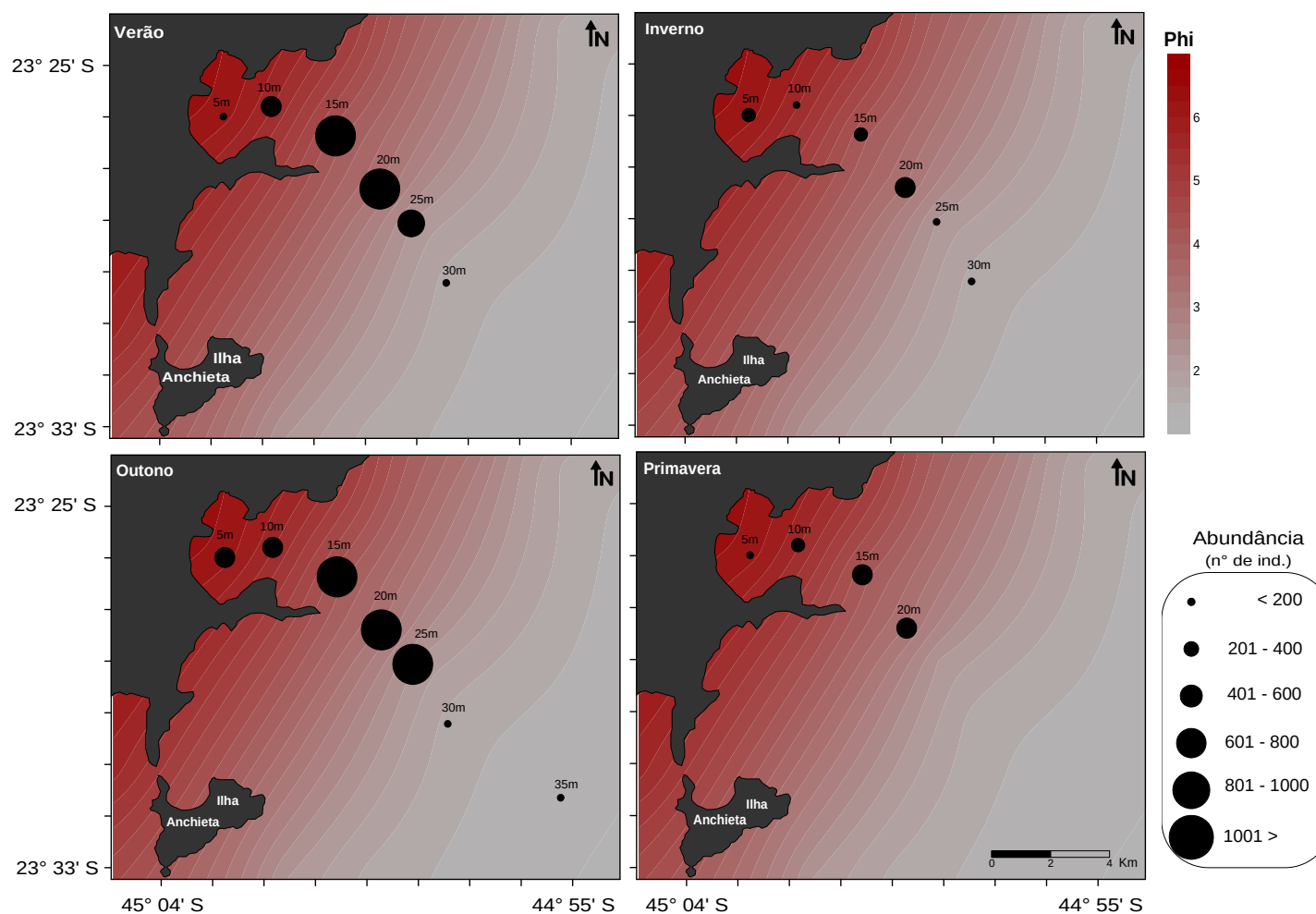


Figura 31. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação aos valores de phi na região de Ubatuba. Classes de phi: 0 -1 = areia grossa, 1-2 = areia média, 2-3 = areia fina, 3-4 = areia muito fina, > 4 = silte e argila.



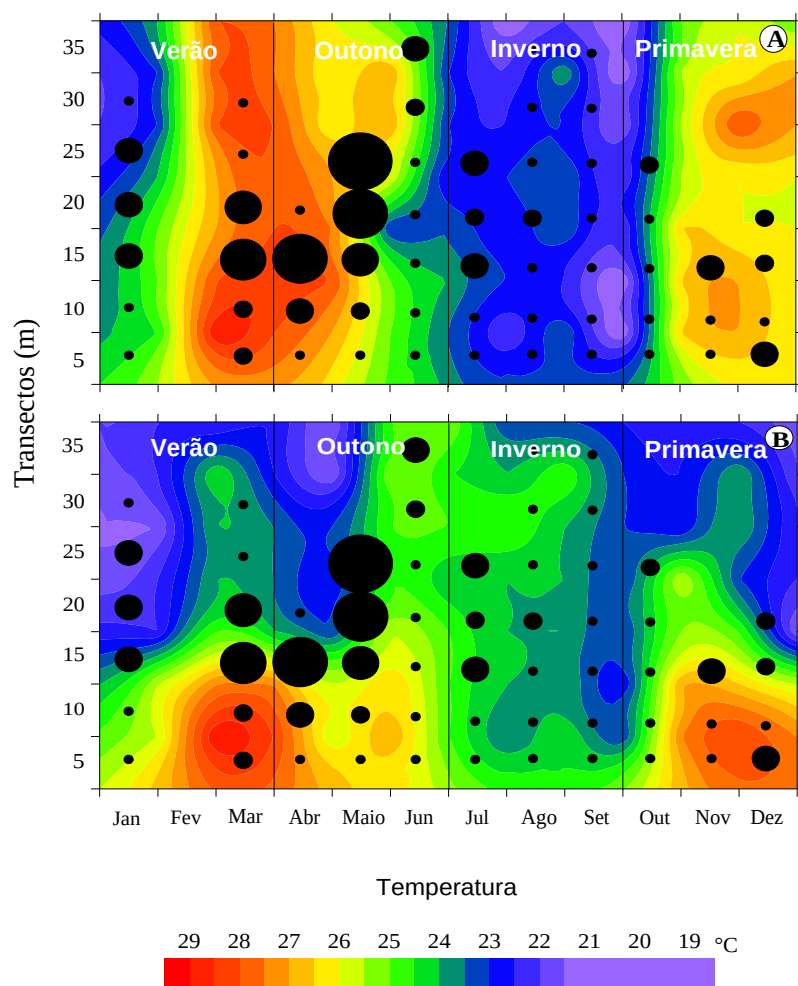


Figura 32. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação às temperaturas de superfície (A) e fundo (B) na região de Caraguatatuba.

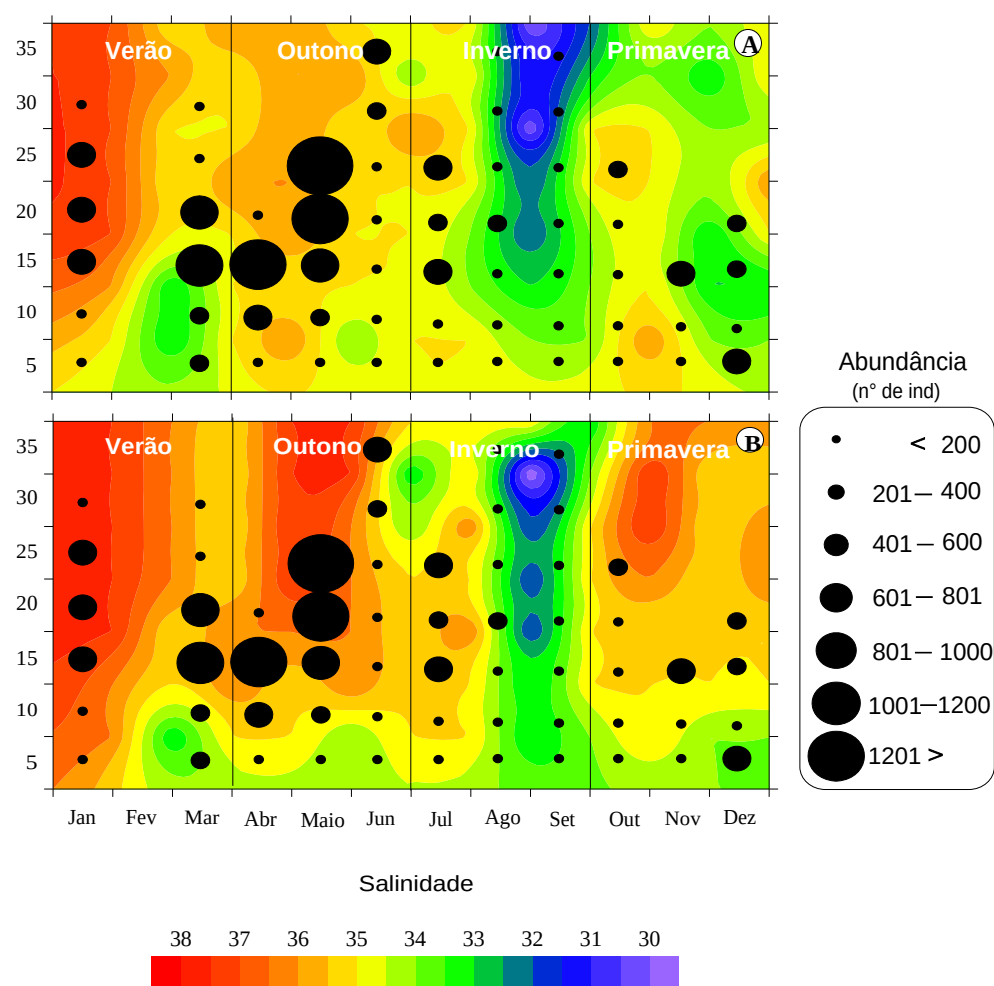


Figura 33. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação às salinidades de superfície (A) e fundo (B) na região de Caraguatatuba.



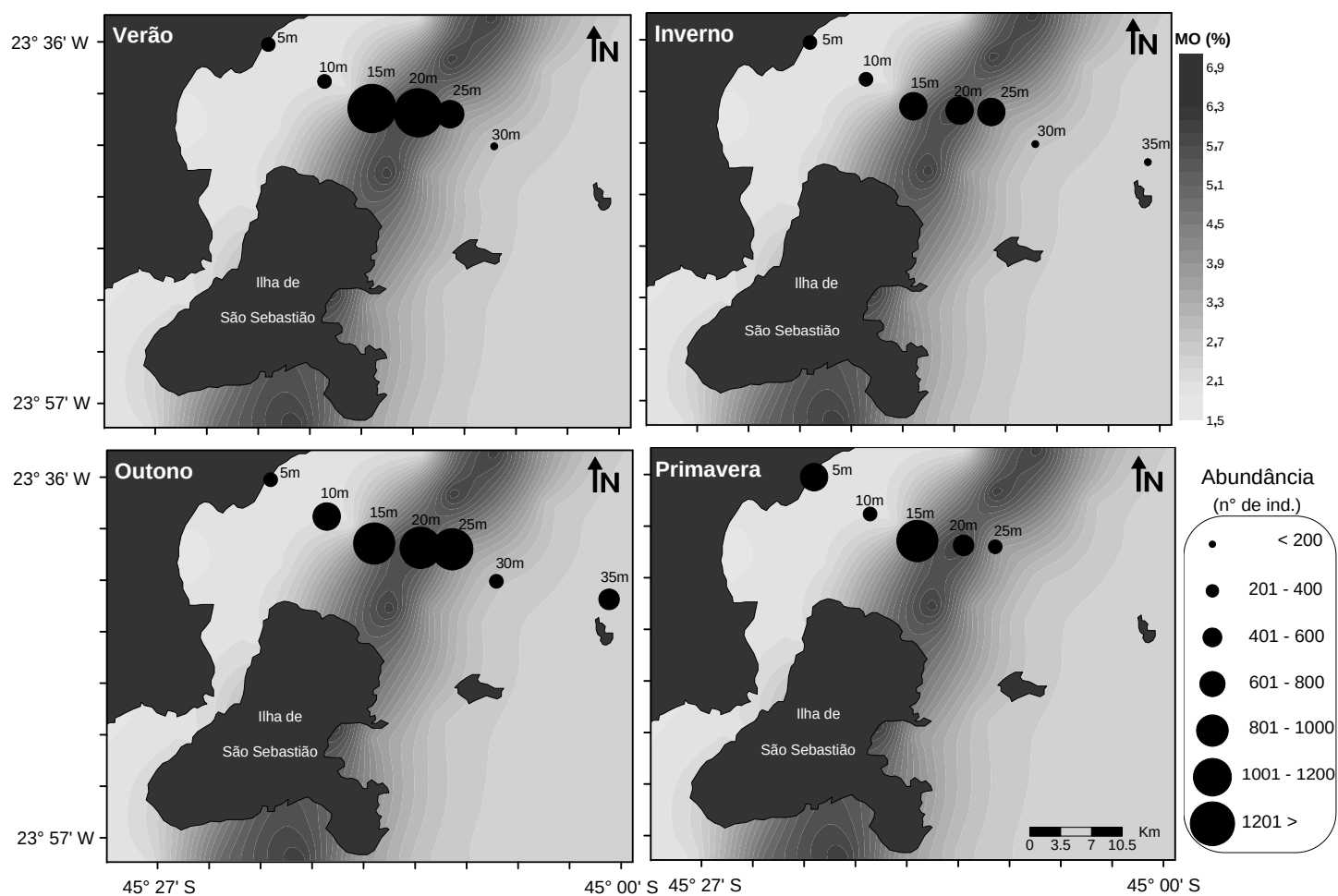


Figura 34. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação ao teor de matéria orgânica do sedimento na região de Caraguatatuba.



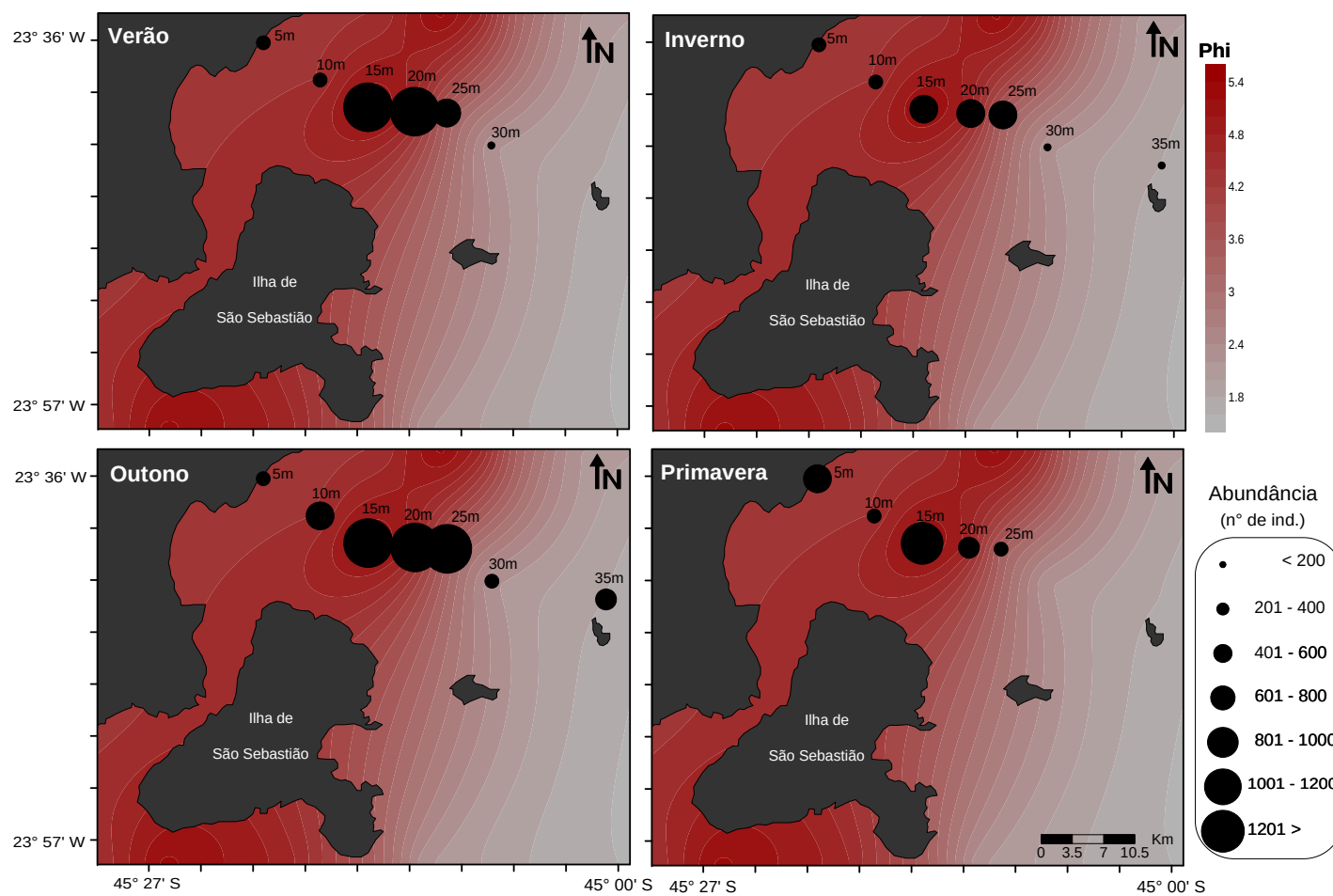


Figura 35. Variação espaço-temporal de *P. brasiliensis* em relação aos valores de phi na região de Caraguatatuba. Classes de phi: 0 -1 = areia grossa, 1-2 = areia média, 2-3 = areia fina, 3-4 = areia muito fina, > 4 = silte e argila.



Díscussão

Fatores abióticos

A plataforma continental sudeste-sul do Brasil apresenta peculiaridades hidrográficas extremamente variáveis, sendo influenciada por vários fenômenos que atuam de forma direta e indireta alterando drasticamente o seu regime hidrográfico em todas as escalas espaciais e temporais (BRANDINI, 2006; WAINER & TASHETTO, 2009). Estas variações na maior parte são forçadas principalmente pelos ventos, pela ação da Corrente Brasil e pelas marés (CASTRO, 1996).

A costa sudeste, onde estão localizadas as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, é influenciada por três massas de água: A Água Tropical (AT, temperatura $> 20^{\circ}\text{C}$ e salinidade > 36), a Água Central do Atlântico Sul (ACAS, temperatura $< 20^{\circ}\text{C}$ e salinidade < 36) e a Água Costeira, que é uma água de baixa salinidade, resultante da diluição de águas oceânicas por descarga fluvial de rios de pequeno e médio porte ao longo da costa (AC, temperatura $> 20^{\circ}\text{C}$ e salinidade < 36) (CASTO-FILHO *et al.*, 1987; CASTRO & MIRANDA, 1998; CAMPOS *et al.*, 2000; SILVEIRA *et al.*, 2000). As variações significativas das temperaturas e salinidades registradas no presente estudo, apontam à presença de massas de água que atuam em áreas costeiras.

A principal característica oceanográfica da área e que estrutura o ecossistema ao largo de Ubatuba e Caraguatatuba, é a presença sazonal da ACAS sobre o domínio interior da plataforma continental nas isóbatas de 10 a 50m (PIRES-VANIN & MATSUURA, 1993). O reflexo da intrusão da ACAS na região costeira de Ubatuba foi mais evidente durante o período de primavera, a



partir da isóbata de 15m, registrada com temperatura de fundo média de 21°C e salinidade em torno de 36. Em Caraguatatuba, a ACAS foi evidenciada pela presença de duas estratificações térmicas na isóbata de 10m que ocorreram durante o verão e primavera. De acordo com Pires-Vanin & Matsuura (1993), durante o verão, a ACAS que flui para o norte abaixo da corrente Brasil, penetra na camada de fundo sobre a plataforma continental alcançando a região costeira, que devido à penetração dessa massa de água fria e ao aquecimento da água superficial, forma-se uma termoclina (estratificação térmica) marcante numa profundidade de aproximadamente 10 a 15m. O presente trabalho também corrobora com os resultados encontrados por Matsuura (1986), que observou a penetração da ACAS na camada inferior da plataforma continental entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC), foi mais acentuada durante a primavera e o verão, sendo caracterizada pela formação marcante de uma termoclina registrada entre as isóbatas de 20 e 50m. A intrusão da ACAS e a presença da termoclina na área costeira durante o verão e a primavera, também foi registrada na região centro-sul do Brasil por Borzone *et al.* (1999). Os valores relativamente altos de temperatura de fundo (em torno dos 21°C) associados à ACAS registrados no presente estudo, decorre do fato que durante o movimento de ascensão da ACAS, ela fica sujeita aos processos de mistura e ao aquecimento (CASTRO *et al.* 2006). A entrada da ACAS no sistema se deve principalmente ao regime de ventos, e a sua intensidade de penetração pode variar, sendo um fenômeno teoricamente variável e de pouca previsibilidade (ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993).



A plataforma continental sudeste brasileira foi dividida em três regiões: interna, média e externa. Estas regiões foram definidas por Castro (1996) com base nas suas características físicas. A largura da plataforma continental interna (PCI), onde estão localizadas as regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, varia temporalmente, principalmente em escalas sazonais. A PCI durante o verão se torna mais estreita, situando entre as isóbatas de 20 e 40m, e no inverno, mais larga, com limites externos entre as isóbatas de 50 e 70m. A principal característica da PCI é apresentar, durante todo o ano, uma tendência à homogeneidade de suas propriedades físicas. Desse modo, durante verão, as temperaturas são geralmente maiores que 21°C, atingindo máxima de 28°C, e salinidades que variam de 34,4 a 35,4. Durante o inverno, as temperaturas são em geral inferiores a 23°C, atingindo mínima de 19°C; os menores valores de salinidade ocorrem geralmente nesta estação do ano (CASTRO *et al.*, 2006). No geral, os resultados encontrados nas duas regiões estudadas apresentam uma tendência similar aos resultados apresentados pelos autores anteriormente mencionados. No entanto, variações espaço-temporal marcantes de temperatura e salinidade foram registradas durante o estudo. Provavelmente fatores como a precipitação pluviométrica da região e o aquecimento superficial da água, assim como as peculiaridades físicas de cada região, podem ter influenciado em tais variações. Maiores salinidades durante o verão, outono e primavera também foram registradas por Borzone *et al.* (1999) ao longo da costa centro-sul do Brasil em profundidades até 60m.

O sedimento lama, composto por silte e argila, predominou na região de Ubatuba até os 10 metros de profundidade, assim como a ocorrência dos maiores valores de matéria orgânica. Segundo Castilho *et al.* (2008), esta



região apresenta sedimento fino nos transectos mais rasos devido à baixa circulação no interior da baía, enquanto que nos transectos mais profundos o sedimento é mais grosso devido à ação das correntes marinhas. Em Caraguatatuba, a predominância de silte e argila e os maiores valores de matéria orgânica nos transectos de 15 e 20m, reflete a presença dos anteparos físicos às condições de impacto do mar aberto que faz com que esta região esteja sujeita a um hidrodinamismo menos intenso, resultando numa deposição maior de sedimentos finos e matéria orgânica (PIRES-VANIN *et al.*, 1993, MHIQUES, 1995). Burone *et al.* (2003) estudando a distribuição espacial da matéria orgânica na região de Ubatuba, verificaram a existência de uma correlação negativa entre os compostos orgânicos e o sedimento grosso, sugerindo que isto pode ter ocorrido devido à alta porosidade e permeabilidade desse tipo de sedimento. De acordo com Moore *apud* Negreiros-Fransozo (1991), locais que apresentam substratos constituídos por granulações mais finas possuem maior conteúdo orgânico do que locais de granulação mais grossa. Para Magliocca & Kutner (1965) os tipos diferenciados de sedimentos refletem as atividades das correntes na região. Estes mesmos autores afirmam que, em áreas mais profundas, as condições redutoras presente no fundo são os principais responsáveis pela caracterização dos sedimentos, restringindo a decomposição bacteriana e permitindo um acúmulo substancial de matéria orgânica.



Fatores bióticos

A proporção sexual em peixes fornece informações importantes para caracterização da estrutura de uma população, além de constituir subsídios para o estudo de outros aspectos como a avaliação do potencial reprodutivo e estimativas do tamanho do estoque pesqueiro (VAZZOLER, 1996). Os Fatores ambientais tais como temperatura, pH, densidade populacional e interações sociais tem sido utilizados para explicar a variação da proporção sexual em peixes (CREWS, 1996; NAKAMURA *et al.*, 1998; BAROILLER *et al.*, 1999; BAROILLER & D'COTTA, 2001). De acordo com Devlin e Nagahama (2002), flutuações na temperatura nos diferentes habitats onde os peixes residem, podem alterar as reações bioquímicas que influenciam na determinação sexual e atuam de forma individual para induzir o desenvolvimento de machos e fêmeas. Variações temporais e predominância de fêmeas na população de *P. brasiliensis* foram registradas nas águas costeiras da plataforma continental sudeste-sul do Brasil (VAZZOLER *et al.*, 1973; PAIVA FILHO *et al.*, 1976a, b; CUNNINGHAM & DINIZ FILHO, 1995), inclusive no presente trabalho.

As variações na proporção sexual em peixes acontecem até atingir um balanceamento ideal de 1:1 (CONOVER & VOORHEES, 1990). No geral, as fêmeas de *P. brasiliensis* predominaram nas regiões estudadas. No entanto, as maiores discrepâncias entre o número de machos e fêmeas ocorreram nas estações de verão e outono, enquanto as menores durante o inverno e primavera, coincidindo com o período reprodutivo da espécie, que segundo Paiva Filho e Rossi (1980) para os espécimes que habitam o litoral paulista,



este período é relativamente longo se entendendo do final do inverno à primavera. Cunningham & Diniz Filho (1995) sugeriram que *P. brasiliensis* apresenta maior intensidade reprodutiva durante a primavera, onde registraram que a proporção sexual neste período foi próxima de 1:1. Vazzoler (1973) constatou que no sul do Brasil, a frequência de fêmeas na população foi superior a de machos, sendo que a diferença na proporção entre os sexos foi mínima durante o inverno. Nikolsky (1963) ressalta que a disponibilidade alimentar é um dos fatores mais importantes que poderiam influenciar na proporção sexual com as fêmeas predominando em áreas com maior abundância de alimento. Vicentini e Araújo (2003) estudando a estrutura da população de *Micropogonias furnieri* na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, ratificaram a teoria em que os espécimes fêmeas requerem melhores condições ambientais do que os machos. Provavelmente esta oscilação temporal marcante na proporção sexual nas áreas estudadas esteja associada às variações ambientais e as estratégias reprodutivas da espécie, uma vez que esta proporção diminui à medida que se aproxima do seu período reprodutivo, aumentando assim a probabilidade de fertilização das fêmeas pelos machos.

Na maioria dos estudos de peixes observa-se uma proporção sexual de 1:1 para a população como um todo, em análises mais detalhadas podem ser constatadas alterações na proporção, indicando a predominância de um dos sexos em diferentes classes de comprimento (VAZZOLER, 1996). No presente trabalho, o número de machos e fêmeas tendeu a atingir a proporção esperada de 1:1 à medida que aumentou o tamanho dos indivíduos a partir de 131mm em Ubatuba e 116mm em Caraguatatuba. Em relação ao comprimento mínimo da primeira maturação sexual para machos e fêmeas da espécie foi constatado



que varia de 145 a 157mm em comprimento total nas águas costeiras do sul e sudeste do Brasil (VAZZOLER *et al.*, 1971; CUNNINGHAM & DINIZ FILHO, 1995; BRANCO *et al.*, 2005; LEWIS & FONTOURA, 2005). Com base no exposto, sugere-se que a população de *P. brasiliensis* nas regiões estudadas tende a alcançar a proporção de 1:1 à medida que os indivíduos aumentam de tamanho, assim aumentado a probabilidade de maior sucesso reprodutivo da espécie.

No geral, o número de indivíduos adultos foi superior ao de jovens em Ubatuba e Caraguatatuba, resultados que corroboram com os apresentados por Rossi-Wongtschowski (2008) para as espécies de peixes demersais mais abundantes do litoral norte de São Paulo. Segundo Vazzoler (1973) uma população de peixes constituída por adultos é uma boa indicação de que esta não se encontra em declínio. No entanto, os apetrechos de pesca podem ter influenciado capturando mais indivíduos adultos nas regiões estudadas.

A vida evoluiu relacionada aos diversos ciclos periódicos existentes na natureza, tais como: diário (dia e noite), sazonal, lunar, marés, seca e chuva. As espécies se adaptaram a esses ciclos ao longo dos anos, aumentando assim, seu sucesso na natureza, que é refletido através da sobrevivência do máximo de descendentes. Deste modo, é interessante para o peixe sincronizar sua reprodução dentro de um período favorável em termos de disponibilidade de alimento e temperatura, para que a prole tenha melhores condições de crescimento e sobrevivência (BALDISSEROTTO, 2002). Apesar dos ovos e larvas de cianídeos ocorrerem durante todo o ano na região sudeste-sul do Brasil, as maiores densidades são geralmente registradas nas estações de primavera e verão (KATSURAGAWA *et al.*, 2006). De acordo com



Katsuragawa *et al.* (1993) o pico de desova de várias espécies de peixes coincide com a intrusão da ACAS que ocorre frequentemente no verão. Katsuragawa *et al.* (2006) registraram que, com a penetração eventual da ACAS, na região de São Sebastião, ocorreu estratificação vertical da coluna de água, com conseqüente estabilidade hidrográfica. Além disso, os nutrientes provenientes da drenagem continental tornam esse local ainda mais enriquecido, o que cria condições ótimas para o desenvolvimento larval, ou seja, enriquecimento, concentração e retenção fundamentais para garantir o sucesso reprodutivo das espécies de peixes. A abundância temporal de alimentos apropriados (em termos de tamanho e valor nutricional) coincide com o início de atividade alimentar das larvas de peixes (GOVONI, 2005). Catalán *et al.* (2006) observaram que o ciclo de vida das espécies de peixes demersais no Golfo de Cadiz na Espanha, contribuiu para explicar as variações na abundância e nos histogramas de frequência de comprimento das espécies. Estes mesmos autores observaram que de modo combinado, os efeitos das migrações ontogenéticas ou reprodutivas e episódios de recrutamento, podem explicar a abundância sazonal e as mudanças nas classes de frequências de comprimento. Braga *et al.* (1985) através do estudo do fator de condição e alimentação de *P. brasiliensis* ao largo de Ubatuba, indicaram que o período de maior atividade alimentar dos indivíduos jovens ocorreu durante o verão e outono. Ausência de larvas de *P. brasiliensis* e ocorrência durante o verão na costa sudoeste do Atlântico foram registradas por Muelbert *et al.* (2008).

Em Ubatuba, a tendência ao aparecimento do maior número de jovens ocorrerem durante o verão e outono, associado aos tamanhos dos indivíduos capturados nestas estações, sugere que a ocorrência do processo de adição



de novos indivíduos à população em Ubatuba ocorra durante o verão e outono. Seguindo a mesma linha raciocínio para Caraguatatuba, o período de recrutamento da espécie nesta região mostrou ser mais longo, estendendo-se da primavera ao outono com maior intensidade durante o verão, visto que os menores indivíduos capturados ocorreram durante o verão seguido pelo outono e primavera. Provavelmente, o período de recrutamento de *P. brasiliensis* nas regiões estudada esteja associado às variações ambientais e a disponibilidade de alimento, uma vez que durante o verão a região costeira é fertilizada pela presença da ACAS e/ou pela drenagem continental causada pela alta precipitação pluviométrica. Estes resultados corroboram aos encontrados por Vazzoler *et al.* (1973) e Cunningham & Diniz - Filho (1995), na qual o primeiro trabalho relatou, através da distribuição de freqüências das classes de comprimento por estação do ano, que o recrutamento de *P. brasiliensis* no Rio Grande do Sul ocorreu durante o verão e outono, e que os indivíduos que apresentaram comprimentos entre 100 e 150mm foram considerados jovens e começaram ser adicionados à população durante o verão; enquanto o segundo realizado no litoral norte de São Paulo, o recrutamento ocorreu durante a primavera e verão.

As comunidades e populações ictiofaunísticas realizam mudanças temporais na composição e diversidade em função da mobilidade dos peixes e suas migrações sazonais associadas aos ciclos reprodutivos e alimentares (KENNISH, 1990). Variações na abundância de *P. brasiliensis* nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba foram registradas no presente estudo, corroborando com outros trabalhos realizados nas regiões sudeste e sul do Brasil com *P. brasiliensis* e outras espécies de Sciaenidae (VAZZOLER *et al.*, 1973, ROSSI-



WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; HAIMOVICI *et al.*, 1996; BRANCO *et al.*, 2005; ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*, 2008). Nonato *et al.* (1983), visando contribuir com o conhecimento da ictiofauna, registraram a espécie demersal *P. brasiliensis* como a mais frequente e abundante do litoral norte do estado de São Paulo. Esta espécie apresentou os maiores números de espécimes capturados e biomassa durante as estações de verão e outono nas duas regiões, corroborando com os resultados apresentados por Coelho *et al.* (1993), onde verificaram que os valores de abundância de *P. brasiliensis*, parte do rejeito da pesca do camarão sete-barbas, foram bem maiores durante o verão e outono no litoral paulista; Chao *et al.* (1985) na região sul do Brasil registrou que os maiores valores de abundância e riqueza de peixes, nos arrastos de fundo realizados em ambientes costeiros, foram obtidos no verão, e os menores valores no inverno; e Rossi-Wongtschowski (2008), onde verificou que os maiores valores de abundância e biomassa da ictiofauna demersal no litoral norte de São Paulo, ocorreram durante o verão.



*Abundância de *P. brasiliensis* e fatores abióticos*

A abundância das espécies marinhas varia no espaço e no tempo (JENNINGS *et al.*, 2000). Os principais fatores abióticos responsáveis por estas variações em regiões tropicais são: profundidade, temperatura da água, salinidade, o tipo de sedimento e disponibilidade de alimento (LOWE-McCONNEL, 1977, 1987).

As migrações reprodutivas e ontogenéticas na maioria das espécies costeiras estão relacionadas com a profundidade (CADDY, 1993). Coelho *et al.* (1986) estudando a pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas no litoral de São Paulo, observaram que os peixes pertencentes à família Sciaenidae contribuíram com 60% do total de peixes capturados nas profundidades em torno de 25m. Nas duas regiões estudadas, os maiores valores de abundância de *P. brasiliensis* capturados ocorreram nas isóbatas de 15, 20 e 25m, corroborando com os resultados apresentados por Vazzoler (1975) e Haimovici *et al.* (1996), onde mostraram que no sul do Brasil esta espécie se distribui na zona litorânea em profundidades em torno de 20m.

No geral, os indivíduos foram mais abundantes em águas com temperatura de fundo entre 22 e 24°C nas duas regiões. Estudos realizados na região costeira ao largo de São Sebastião por Rossi-Wongtschowski *et al.* (2008), caracterizaram *P. brasiliensis* como uma espécie associada a águas rasas e quentes, com preferência por águas com temperaturas entre 21,8 e 22,9°C. Rocha & Rossi-Wongtschowski (1998) associaram esta espécie a águas com temperaturas entre 22 e 25°C na região costeira de Ubatuba.



Contudo, tal característica termohalina sugere que a abundância desta espécie esteja fortemente associada a AC (ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; MUTO *et al.*, 2000).

As massas de água atuam sobre a densidade populacional, a disponibilidade de alimento e sobre os processos metabólicos dos organismos (ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993). Castro *et al.* (2008) verificaram que a AC e a ACAS atuaram de forma diferenciada ao largo da região de São Sebastião durante as estações quentes do ano onde, no verão, a ACAS apresentou um recuo até a isóbata de 50m, e na primavera esta penetrou até a isóbata de 25m. Provavelmente, o recuo da população de *P. brasiliensis* para áreas com profundidade em torno de 20m associado à diminuição dos valores de abundância com a redução da temperatura de fundo na primavera, tenha sido provocado pela intrusão da ACAS. Resultado similar foi registrado na região de Ubatuba por Rossi-Wongtschowski & Paes (1993), que observaram um deslocamento da população de *P. brasiliensis* para áreas mais próximas à costa durante o período de intrusão da ACAS. Estudo realizado por Muto *et al.* (2000) sobre a estrutura dos peixes demersais e as condicionantes oceanográficas nas regiões de Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião, mostrou que a influência da ACAS sobre a dinâmica espacial das espécies de peixes demersais foi mais intensa em Ubatuba.

A penetração da ACAS na camada inferior da região costeira favorece o enriquecimento das águas da zona eufótica com nutriente, ocasionando o aumento da produção primária pelo fitoplâncton, que por sua vez, sustenta uma biomassa maior de zooplâncton herbívoros criando melhores condições para



sobrevivência de larvas de peixes e animais bentônicos (PIRES-VANIN & MATSUURA, 1993).

O tipo de fundo é de importância fundamental no controle da distribuição dos peixes demersais. Lodo mole, areia, rochas duras e coral, cada qual apresenta uma comunidade de peixes característica e de invertebrados, importantes como alimento dos peixes (LOWE-McCONNELL, 1987). A sazonalidade dos fatores oceanográficos influencia na disponibilidade dos recursos alimentares utilizados pelas populações de peixes demersais, modificando o fluxo de energia e de matéria no sistema (PIRES-VANIN *et al.*, 1993).

No geral, os indivíduos de *P. brasiliensis* foram mais abundantes nas profundidades onde o sedimento areia fina, muito fina e lama (silte+ argila) predominaram. Segundo Braga *et al.* (1985) e Souto (2002) estudando a alimentação desta espécie, verificaram que a mesma apresentou uma dieta alimentar constituída principalmente por organismos que vivem sobre ou enterrados no sedimento, tais como: crustáceos (decápodos, anfípodos, estomatópodos e outros) e poliquetas. Rossi-Wongtschowski *et al.* (2008) observaram que a maior concentração da biomassa da ictiofauna demersal ao redor da ilha, na plataforma de São Sebastião, durante o verão, pode ter sido consequência da alta concentração de nutrientes e da hidrodinâmica das águas no local. Na qual causam maiores deposições de lama, originando um ambiente de fundo com maiores concentrações de detritos e nutrientes, ocupado por invertebrados bentônicos e por peixes demersais que deles se alimentam (FURTADO *et al.*, 2008, SOARES *et al.*, 2008). Souza *et al.* (2008) constataram que o tipo de sedimento e a profundidade foram os fatores



preponderantes na distribuição espaço-temporal de Sciaenidae nas regiões de Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião. Muto *et al.* (2000) verificaram que a temperatura e a profundidade foram os fatores ambientais que mais influenciaram na distribuição das espécies de peixes demersais no litoral norte de São Paulo. Os mesmos autores ressaltaram que o tipo de sedimento, o teor de matéria orgânica e o oxigênio dissolvido, exercem papel fundamental sobre a distribuição espaço-temporal destes peixes em áreas mais abrigadas. No entanto, o tipo de sedimento e o teor de matéria influenciam a distribuição espaço-temporal de *P. brasiliensis* apenas na região de Caraguatatuba, principalmente durante o verão.

Rossi-Wongtschowski & Paes (1993) dividiram a ictiofauna demersal do litoral norte de São Paulo em grupos de espécies ligadas às características de fundo, denominadas como espécies estruturais, e grupos de espécies relacionadas à movimentação de massas de águas, espécies sazonais. Estes autores apontaram *P. brasiliensis* como uma espécie sazonal. No presente estudo, *P. brasiliensis* mostrou estar bem adaptada às áreas costeiras como sendo uma espécie sazonal ou estrutural, dependendo das características físicas da região que reflete a intensidade hidrodinâmica nessas áreas.



Conclusões

Os estudos realizados para analisar a influência dos fatores ambientais sobre a variação espaço-temporal de *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) capturados como componente da fauna acompanhante da pesca de camarões nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo, permitem as seguintes conclusões:

- ❖ As fêmeas de *P. brasiliensis* são predominantes na população, com maiores números durante o verão e outono;
- ❖ A predominância de adultos na população provavelmente esteja relacionada ao apetrecho de pesca utilizado nas capturas;
- ❖ O período de recrutamento da espécie ocorre durante o verão e outono em Ubatuba, se entendendo da primavera até o outono em Caraguatatuba, período onde os jovens estão mais susceptíveis a captura;
- ❖ Os maiores valores de biomassa e número de indivíduos capturados ocorrem durante o verão e outono, enquanto os menores no inverno e primavera;
- ❖ *P. brasiliensis* é uma espécie associada a águas costeiras (AC).
- ❖ A temperatura, salinidade e a profundidade são fatores ambientais preponderantes que influenciam na distribuição espaço-temporal de *P.*



brasiliensis na região de Ubatuba, e a profundidade e o tipo de sedimento em áreas mais abrigadas como Caraguatatuba;

- ❖ A intrusão da ACAS mostrou-se influenciar na distribuição espacial da população de *P. brasiliensis* provocando um recuo desta para áreas mais rasas em Ubatuba.



Referências bibliográficas

-
- AB´SABER, A.N. Contribuição à geomorfologia do litoral paulista. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.1, p.1-37. 1955.
- ALVERSON, D.L., FREEBERG, M.H., POPE, J.G., MURAWSKI, J.G. **A global assessment of fisheries bycatch and discards**. Roma: FAO Fisheries Technical Paper, n. 339, 1994. 233p.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002. 212p.
- BAROILLER, J.F.; GUIGUEN, Y. & FOSTIER, A. Endocrine and environmental aspects of sex differentiation in fish. **Cellular Molecular Life Science**, Basel, v.55, p.910-931, 1999.
- BAROILLER, J.F.; D'COTTA, H. Environment and sex determination in farmed fish. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Amsterdam, v.30, n.4, p.339-409, 2001.
- BAYLEY, P.B. & LI, H.W. Riverini fishes. In: Calow, P. & Petos, G.E. (Ed.), **The river handbook: hydrological and ecological principles**. v.1, Oxford: Backwell Scientific Publications, 1992. p.251-281.
- BISBY, F.A.; ROSKOV, Y.R.; ORRELL, T.M.; NICOLSON, D.; PAGLINAWAN, L.E.; BAILLY, N.; KIRK, P.M.; BOURGOIN, T. & VAN HERTUM, J. (Ed.). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2008 Annual Checklist. Disponível em: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2008/. Species 2000: Reading, U.K. 2008.
- BORZONE, A.B.; PEZZUTO, P.C. & MARONE, E. Oceanographic characteristics of a multi-specific fishing ground of the central south Brazil bight. **Marine Ecology**, Berlin, v.20, n.2, p.131-146, 1999.



- BRAGA, F.M.S.; BRAGA, M.A.A.S. & GOITEIN, R. Fator de condição e alimentação *Paralanchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da Ilha Anchieta (Lat. 23°33'S – Long. 45°05'W) Ubatuba, Estado de São Paulo. **Naturalia**, Rio Claro, n.10, p.1-11, 1985.
- BRAGA, F.M.S. Estudo da mortalidade de *Paralanchurus brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.17, p.27-35, 1990.
- BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J. & VERANI, J.R. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Paralanchurus brasiliensis* Steindachner, (Pisces, Sciaenidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.4, p.1063-1071, 2005.
- BRANCO, J.O. & VERANI, J.R. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: BRANCO, J.O. & MARENZI, A.W.C. (Org.). **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudo de caso em Penha, SC**. 291. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2006. p.153-170.
- BRANDINI, F.P. Hidrografia e produção biológica na região sudeste-sul do Brasil no contexto do programa REVIZEE. In: ROSSI-WONGTSCIOSKI, C.L.D.B. & MADUREIRA, L.S.P. (Org). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2006. p.459-466.
- BRODZIAK, J. & LINK, J. Ecosystem-based fishery management: what is it and how can we do it? **Bulletin of Marine Sciences**, v.70, p.589-611, 2002.
- BURONE, L.; MUNIZ, P.; PIRES-VANIN, A.M.S. & RODRIGUES, M. Spatial distribution of organic matter in the surface sediments of Ubatuba bay



- (Southeastern – Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v.75, n.1, p.77-99, 2003.
- CADDY, J.F. Some future perspectives for assessment and management of Mediterranean fisheries. ***Scientia Marina***, Barcelona, v.57, p.121-130, 1993.
- CAMPOS, E.J.D; VELHOTE, D. & SILVEIRA, I.C.A. Shelf-break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. ***Geophysical Research Letters***, Washington, v.27, n.6, p.751-754, 2000.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira**. São Paulo: Melro, 1999. 320p.
- CASTILHO, A.L.; FURLAN, M.; COSTA, R.C. & FRANSOZO, V. Abundance and temporal-spatial distribution of the rock shrimp *Sycionia dorsalis* Kingsley, 1878 (Decapoda, Penaeoidea) from the northern coast of São Paulo state, Brazil. ***Senckenbergiana maritima***, Frankfurt, v.38, p.75-83, 2008.
- CASTRO, B.M. Correntes e massas de água da plataforma continental norte de São Paulo. **Tese de livre-docência**. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996. 284p.
- CASTRO, B.M.; LORENZZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A. & MIRANDA, L.B. Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & MADUREIRA, L.S.P. (Org). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP, p.11-120. 2006.
- CASTRO-FILHO, B.M.; MIRANDA, L.B. & MYAO, S.Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em



- média escala. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.35, n.2, p.135-151, 1987.
- CASTRO, B.M. & MIRANDA, L.B. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S coastal segment (4,W). In: ROBINSON, A.R.; BRINK, K.H. (Eds) **The Sea**. New York: John Wiley, 1998. p.209-251.
- CATALÁN, I.A.; JIMÉNEZ, M.T.; ALCONCHEL, J.I.; PRIETO, L. & MUÑOZ, J.L. Spatial and temporal changes of coastal demersal assemblages in the Gulf of Cadiz (SW Spain) in relation to environmental conditions. **Deep-Sea Research II**, Amsterdam, n.2, v.53, p.1402-1419, 2006.
- CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J.M.; ROBAINA, G. & RODRIGUEZ, B. **Field guide to the commercial marine and brackish-water resources of the northern coast of south america**. Roma: FAO, 1992.
- CHAO, L.N. Sciaenidae. In: FICHER, W. (Ed.) **FAO species identifications sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (Fishing area 31), Roma: FAO, v.4, 1978.
- CHAO, L.N.; PEREIRA, J.L. & VIEIRA, J.P.; Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brasil: A Baseline Study In: Yañez-Arancibia, A. (Ed.). **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. Mexico: UNAM Press, 1985. p.429-450.
- CHAVES, P.T.; COVA-GRANDO & CALLUF, C. Demersal ichthyofauna a continental shelf region on the south coastal of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.32, p.69-82, 2003.



- COELHO, J.A.P.; PUZZI, A.; GRAÇA LOPES, R.; RODRIGUES, E. S. & PRIETO-Jr, O. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete barbas (*Xiphopeneus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Naturalia**, Rio Claro, v.13, n.12, p.51-61, 1986.
- COELHO, J.A.P.; GRAÇA LOPES, R.G.; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A. & FARIAS, D.S. Aspectos biológicos e pesqueiros do Sciaenidae *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) presente no rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo–Brasil). **Boletim do instituto de Pesca**, São Paulo, v.20, p.95–101, 1993.
- CONOVER, D.O. & VOORHESS, D.A.V. Evolution of a balanced sex ration by frequency –dependent selection in a fish, **Science**, Washington, v. 250, n. 4987, p. 1556-1558, 1990.
- CREWS, D. Temperature-dependent sex determination: the interplay of steroid hormones and temperature. **Zoological Science**, Japão, v.3, n.1, p.1-13, 1996.
- CUNNINGHAM, P. T. M. & DINIZ FILHO, A. M. Aspectos da biologia de *Paralichthys brasiliensis* – Sciaenidae – no litoral norte de São Paulo, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.11, p. 203-210, 1995.
- DEMESTRE, M. & SÁNCHEZ, P.; ABELLÓ, P. Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean. **Journal of the Marine Biological Association of UK**, Plymouth, v.80, p.981-988, 2000.
- DEVLIN, R.H. & NAGAHAMA, Y. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. **Aquaculture**, Amsterdam, v.208, p.191-364, 2002.



- DIAS, J.F. & KATSURAGAWA, M. Mortalidade desnecessária. In: **Oceanos: origens, transformações, e o futuro, 2: geopolítica, pesca e riquezas marinhas**. Scientific American Brasil, São Paulo: Duetto, 2009. p.56-61.
- EAYRS, E. **A guide to bycatch reduction in tropical shrimp-trawl fisheries**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2007. 110p.
- FAO (Food and Agriculture Organization Fisheries Department). The state of the world fisheries and aquaculture. Roma: FAO, 2002. 150p.
- FOLK, R.L. & WARD, W.C. Brazos river bar: a study of the significant of the grain size parameters. **Journal of sedimentary Petrology**, Colorado, v.27, n.1, p.3-27, 1957.
- FURTADO, V.V.; BARCELLOS, R.L.; CONTI, L.A.; RODRIGUES, M.; MAHIQUES, M.M. Sedimentação. In: PIRES-VANIN, A.M.S. (Org.) **Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo: EDUSP, 2008. p.141-180.
- DEMESTRE, M.; SÁNCHEZ, P. & ABELLÓ, P. Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean. **Journal of the Marine Biological Association of UK**, Plymouth, v.80, p.981-988, 2000.
- GASALLA, M. de A. & SOARES, L. S. H. Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, n.2, p. 243-259, 2001.
- GRIOCHE, A.; KOUBBI, P. & HARLAY, X. Spatial patterns of ichthyoplankton assemblages along the Eastern English Channel French Coast during spring 1995. **Estuarine, Coastal and Shelf. Science**, Londres, v.49, p.141-152, 1999.



GOLDEN SOFTWARE. **SURFER**, Version 8. Colorado: Golden Software Inc., 2002.

GOTELLI, N.J. & ELLISON, A.M. **A primer of ecological statistics**. Massachussets: Sinauer Associates Inc., 2004. 510p.

GOVONI, J.J. Fisheries oceanography and the ecology of early life histories of fishes: a perspectives over fifty years. **Scientia Marina**, Barcelona, v.69, p.125-137, 2005.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA, P.C. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.56, n.1, p.27-50, 1996.

HAIMOVICI, M. Demersal and benthic teleosts, In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. (Ed). **Subtropical convergence environments, the coast and sea in the Southwestern Atlantic**. Heidelberg: Spring Verlag, 1997. p129-136.

HUTCHINGS, J.A. Collapse and recovery of marine fisheries. **Nature**, Londres, v.406, p.882-885, 2000.

IBAMA. **Diagnóstico da pesca marítima do Brasil**. Brasília: Meio Ambiente, estudos de pesca, 20, 1996. 165p.

JENNINGS, S.; KAISER, M.J. & REYNOLDS, J.D. **Marine fisheries ecology**. Reino Unido: Blackwell science, 2000. 417p.

KATSANEVAKIS, S. & MARAVELIAS, C.D. Bathymetric distribution of demersal fish in the Aegan and Ionian Seas based on generalized additive modeling. **Fisheries Science**, Japão, v.75, p.13-23, 2009.



- KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J.F.; SPACH, H.L. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.10, p.85-121, 1993.
- KATSURAGAWA, M.; MUELBERT, J.H. & DIAS, J.F. In: ROSSI-WONGTSCHOSKI, C.L.D.B. & MADUREIRA, L.S.P. (Org). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2006. p.359-446.
- KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries: anthropogenic effects**. Boca Raton: CRC Press, 1990.494p.
- KING, M. **Fisheries biology: Assessment and management**. Oxford: Backwell Science, 1995. 341p.
- KOTAS, J.E. **Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina**. Brasília: Ibama, Coleção Meio-Ambiente, Série Estudos Pesca 24, 1998.76p.
- LEWIS, D.S & FONTOURA, N.F. Maturity and growth of *Paralichthys brasiliensis* females in southern Brazil (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v.21, p94-100, 2005.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. **Ecology of fishes in tropical waters**. The Institute of Biology's Studies in Biology, Londres: The Camelot Press, n.76, 1977. 63p.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. **Ecological Studies in Tropical Fish Communities (Cambridge Tropical Biology Series)**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 390p.



-
- LONGHURST, A.R.; PAULY, D. **Ecology of tropical oceans**. San Diego: Academic Press. 1987. 407p.
- MAGLIOCCA, A. & KUTNER, A.S. Sedimentos de fundo na Enseada do flamengo, Ubatuba, SP. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.198, p.1-15, 1965.
- MAHIQUES, M. M. Sedimentary dynamics of the bays of Ubatuba, State of São Paulo. **Boletim Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.43, p.111-122, 1995.
- MARAVELIAS, C.D.; TSITSIKA, E.V. & PAPACONSTANTINO, C. Evidence of Morocco dentex (*Dentex maroccanus*) distribution in the NE Mediterranean and relationship with environmental factors determined by generalized additive modeling. **Fisheries Oceanography**, Berlin, v.16, p.294-302, 2007a.
- MARAVELIAS, C.D.; TSITSIKA, E.V. & PAPACONSTANTINO, C. Seasonal dynamics, environmental preferences and habitat selection of John Dory (*Zeus faber*). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v.72, p.703-710, 2007b.
- MARTIN, L. & SUGUIO, K. O quaternário marinho do Estado de São Paulo. In: **Resumos do XXIX Congresso Brasileiro de Geologia**, Belo Horizonte, 1976. p.135.
- MATSUURA, Y. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Ciência e Cultura**, Campinas, v.38, n.8, p.1439- 1450, 1986.
- McGOWEN, G.E. Coastal ichthyoplankton assemblages, with emphasis on the Southern California bight. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v.53, p.692-722, 1993.



- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. Vol IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 96p.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297p.
- MINTO, C.; MYERS, R.A. & BLANCHARD, W. Survival variability and population density in fish population. **Nature**, Londres, v.452, p.344-147, 2008.
- MOORE, C.H.; HARVEY, E.S. & VAN NIEL, K.P. Spatial prediction of demersal fish distributions: enhancing our understanding of specie-environment relationships. **ICES Journal of Marine Science**, Oxford, v.66, p. 2068-2075, 2009.
- MUELBERT, J.H.; ACHA, M.; MIANZA, H.; GUERRERO, R.; RETA, R.; BRAGA, E.S.; GARCIA, V.M.T.; BERASATEGUI, A.; GOMEZ-ERACHE, M. & RAMÍREZ, F. Biological, physical and chemical properties at the subtropical shelf front zone in the SW Atlantic continental shelf. **Continental Shelf Research**, Oxford, v.28, p.1662-1673, 2008.
- MUTO, E.Y.; SOARES, L.H. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v.48, n.1, p.9-27, 2000.
- NAKAMURA, M.; KOBAYASHI, T.; SHANG, X.T. & NAGAHAMA, Y. Gonadal sex differentiation in teleost fish. **Journal of Experimental Zoology**, New Haven, v.281, p.362-272, 1998.



NBR 6023. **Referências.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2002. 24p.

NBR 6024. **Numeração progressiva das seções de um documento escrito.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2002. 3p.

NBR 6027. **Sumário.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2002. 2p.

NBR 6028. **Resumo.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2002. 2p.

NBR 10520. **Citações em documentos.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2002. 7p.

NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A.; PINHEIRO, M.A.A.; MANTELATTO, F.L.M. & SANTOS, S. Caracterização física e química da enseada de Fortaleza, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.21, n.2, p.114-120, 1991.

NGAN, P.V.; GOMES, V.; MORAIS, D.M. & PASSOS, M.J.A.C.R. Estudos bioenergéticos de animais marinhos costeiros. I. *Paralonchurus brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae). **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.10, p.199-215, 1993.

NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes.** Londres: Academic press, 1963. 353p.

NONATO, E.F.; AMARAL, A.C.Z. & FIGUEIREDO, J.L. Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v32, n.2, p.143-152, 1983.



- O'BRIEN, C.M.; FOX, C.J.; PLANQUE, B. & CASEY, J. Climate variability and North Sea cod. **Nature**, Londres, v.404, p.142, 2000.
- PAES, E.T. Nécton marinho. In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. (Org.). **Biologia Marinha**, Rio de Janeiro: Interciência, 2002. p.159-227.
- PAIVA FILHO, A.M.; VAZZOLER, A.E.A.; ZANI, M. L. & MENDES, D.F.S. *Paralonchurus brasiliensis*, população RS: análise da curva de maturação, primeira maturação e sex-ratio. **Suplemento Ciência e Cultura**, Campinas, v.28, n.7, p.220, 1976a.
- PAIVA FILHO, A.M.; VAZZOLER, A.E.A.; ZANI, M.L. & MENDES, D.F.S. *Paralonchurus brasiliensis*, população SP: análise da curva de maturação, primeira maturação e sex-ratio. **Suplemento Ciência e Cultura**, Campinas, v.28, n.7, p.219, 1976b.
- PAIVA FILHO, A.M.; VAZZOLER, A.E.A.; ZANI, M. L. & MENDES, D.F.S. *Paralonchurus brasiliensis*: estudo comparativo do comportamento das populações da costa centro-sul do Brasil. **Suplemento Ciência e Cultura**, Campinas, v.28, n.7, p.220, 1976c.
- PAIVA FILHO, A.M. & ROSSI, L. Estudos sobre a fecundidade e a desova de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875), população de SP (Osteichthyes, Sciaenidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.40, n.20, p. 241-247, 1980.
- PAIVA FILHO, A.M. & ZANI-TEIXEIRA, M. L. Estudo da sobreposição espacial das populações de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) na costa sudeste-sul do Brasil entre as latitudes 22° 10'S e 29° 21' S (Osteichthyes, Sciaenidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.40, n.1, p.143-148, 1980.
- PIRES-VANIN, A.M.S., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. E.; AIDAR, H. S. L. MESQUITA, L. S. H. SOARES, M. KATSURAGAWA & Y. MATSUURA. Estrutura e função do ecossistema de plataforma



continental do Atlântico Sul brasileiro: síntese dos resultados. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.10, p.217-231, 1993.

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. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.10, p.1-8, 1993.

PIRES-VANIN, A. M. S. Megafauna e macrofauna. In: PIRES-VANIN, A.M.S. (Org.) **Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo: EDUSP, 2008. p.311-349.

PIKITCH, E.K.; SANTORA, C.; BABCOCK, E.A.; BAKUN, A.; BONFIL, R.; CONOVER, D.O.; DAYTON, P.; DOUKAKIS, P.; FLUHARTY, D.; HENEMAN, B.; HOUDE, E.D.; LINK, J.; LIVINGSTON, P.A.; MANGEL, M.; McALLISTER, M.K.; POPE, J. & SAINSBURY. Ecosystem- based fishery management. **Science**, Washington, v.305, p.346-347, 2004.

ROBERT, M.C.; MICHELS-SOUZA, M.A. & CHAVES, P.T. Biologia de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner) (Teleostei, Sciaenidae) no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.24, n.1, p.191-198, 2007.

ROCHA, G.R.A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v.46, n.2, p.93-109, 1998.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & PAES, E.T. Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte de São Paulo-Ubatuba, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n.10, p.169-188. 1993.



-
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; SOARES, L.S.H. & MUTO, E.Y. Ictiofauna. In: PIRES-VANIN, A.M.S. (Org.). **Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo: EDUSP, 2008. p.381-403.
- SAILA, S.R. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. Roma: **FAO Fisheries Circular** n.765, 1983. 62p.
- SKUD, B.E. Dominance in fishes: the relation between environmental and abundance. **Science**, Washington, v.216, n.4542, p.144-149, 1982.
- SANTOS, C. Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagui e Praia de Leste, PR. Universidade Federal do Paraná: **Tese de Doutorado**. 2006. 142p.
- SILVEIRA, I.C.A.; SHMIDT, A.C.K.; CAMPOS, E.J.D.; GODOI, S.S.; IKEDA, Y. A corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v.48, p.171-183, 2000.
- SOARES-GOMES, A. & FIGUEIREDO, A.G.O. Ambiente Marinho. In: PEREIRA, R. C.; SOARES GOMES, A. (Org.) **Biologia Marinha**. Cap.1, p.1-32, Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
- SOARES, L.S.H.; MUTO, E.Y.; GASPARRO, M.R. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Organização trófica dos peixes. In: PIRES-VANIN, A.M.S. (Org.) **Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo: EDUSP, 2008. p.405-425.
- SOUTO, F.X. Alimentação natural de *Paralichthys brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **Trabalho de**



Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia), Universidade do Vale do Itajaí, 2002. 36p.

SOUZA, I.C. & SANTOS, R.S. Osteologia do complexo craniano de *Pachlyops adpersus* (Steindachner) (Osteichthyes, Sciaenidae). **Biotemas**, Florianópolis, v.1, n.1, p.33-56, 1988.

SOUZA, U.P.; COSTA, R.C.; MARTINS, I.A. & ADILSON FRANSOZO. A. Associação entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, Campinas, v.8, n.1, p.21-30, 2008.

STATSOFT, INC. **Statistica** (data analysis software system), versão 7, 2004.

STENSETH, N.C. & ROUYER, T. Destabilized fish stocks. **Nature**, Londres, v.452, p.825-826, 2008.

SUGUIO, K. **Introdução a sedimentologia**. EDUSP: São Paulo, 1973. 312p.

TONWSEND, C.G.; BEGON, M. & HARPER, J.L. **Fundamentos em ecologia**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592p

VARGAS. C.P. Diferenciação geográfica de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875), entre 23°30'S (Ubatuba) e 32°S (Barra do Rio Grande). **Ciência e Cultura**, Suplemento, Campinas, v.28, n.7, p.221, 1976.

VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & FIGUEIREDO, J.L. Recursos pesqueiros compartilhados: bioecologia, manejo e aspectos aplicados no **Brasil**. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.33, n.2, p.273-292, 2007.



- VAZZOLER, A.E.M.A.; ZANETI, E.M. & KAWAKAMI, E. Estudo preliminar sobre o ciclo de vida dos Sciaenidae: Parte I. Composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.3, p.242– 291, 1973.
- VAZZOLER, G. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29° 21`S (Torres) e 33°41` (Chuí). **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v.24, p.85-169, 1975.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996.169p.
- VICENTINI, R.N. & ARAÚJO, F.G. Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Demarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.63, n.4, p.559-566, 2003.
- WAESSLER, J.A.; LASTA, C.A. & FAVERO, M. Otolith morphology and body size relationships for juvenile Sciaenidae in the Rio de la Plata estuary (35-36°S). **Scientia Marina**, Barcelona, v.67, n.2, p.233-240, 2003.
- WAINER, I. & TASCHETTO, A.S. Climatologia dos parâmetros de superfície marinha da região sudeste da costa brasileira: ênfase na região de São Sebastião. In: PIRES-VANIN, A.M.S. (Org.). **Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião, SP**. São Paulo: EDUSP, 2008. p.41-57.
- WENNER, E.L.; COON, W.P.L.; SANDIFER, P.A & SHEALY, M.H.Jr. **A. Comparison of species composition and abundance of Decapod Crustaceans and fishes from the North and South Edisto rivers in**



South Carolina. Carolina do Sul: South Carolina Marine Resources Center Technical Report Number 78, 1991. 48p.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis.** New Jersey: Prentice-Hall, 1999, 663p.

ZUUR, A.L.; IENO, E.L. & SMITH, G.M. **Analysing ecological data.** New York: Springer, 2007, 672p.



Anexos

Anexo I: Trabalho apresentado durante o II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Búzios/RJ.

Influência da profundidade na distribuição da população de *Paralorchurus brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) na região de Caraguatatuba/SP

Eudriano F. dos S. COSTA, Gustavo M. Teixeira, Fúlvio Aurélio, de M. Freire, & Adilson Fransozo,

Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP: 59.072-970, Natal- RN. E-mail: eudriano@yahoo.com.br

Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu-SP.

Introdução

A pesca de arrastão de fundo direcionada a captura do camarão sete-barbas é responsável pelo descarte de peixes teleostes, principalmente as espécies pertencentes a família sciaenidae, de até 95% (85,2% em média) (Coelho *et al.*, 1993; Kotas, 1998). Dentre a comunidade demersal de peixes de fundo não-consolidada esta família é a que apresenta maior abundância de espécies, dentre as quais está *Paralorchurus brasiliensis* (Steindachner, 1996), na qual é a espécie mais frequente na região costeira do litoral norte do estado de São Paulo (Braga *et al.* 1985). Esta espécie apresenta baixo valor comercial o que gera um considerável descarte; é comumente capturada em arrastos do tipo "otter trawl" efetuados em águas rasas, popularmente conhecida como Maria-luísia, distribuí-se do Panamá à Argentina, sendo muito comum em todo litoral brasileiro (Vazzoler, 1975; Haimovici *et al.*, 1996). Habita desde águas estuarinas a costeiras, sendo encontrada geralmente sobre fundos de areia, lama e areia-lama (Menezes & Figueiredo, 1980).

A fauna da plataforma é grandemente afetada pela largura desta e pela natureza dos depósitos de fundo. É importante conhecer as variações na distribuição dos peixes demersais tanto no tempo como no espaço, pois muitas espécies migram ao longo de extensas áreas (Vazzoler *et al.*, 1973).

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência da profundidade na distribuição da população do peixe demersal *Paralorchurus brasiliensis* componente da fauna acompanhante da pesca de camarões (Penaeoidea) na região de Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo.

Materiais e métodos

As coletas de *P. brasiliensis* foram realizadas mensalmente a partir da praia de Massagassu na enseada de Caraguatatuba, litoral Norte do estado de São Paulo, durante o período de janeiro a dezembro de 2002 (Fig. 1). Os espécimes foram capturados de forma acidental por um barco de pesca camaroneiro dotado de redes do tipo "otter trawl". Foram realizadas amostragens nos transectos de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros de profundidades. A distribuição da espécie em cada transecto foi determinada através da estrutura da população em classes de comprimento padrão, e a abundância determinada através do cálculo da captura por unidade de área (CPUA) e captura por unidade de esforço (CPUE), dados:

$CPUA = \text{Biomassa total (g)} / \text{área varida (ha)}$

$CPUE = N \text{ total de peixes} / \text{tempo (h)}$

Resultados

Durante o período de captura foi coletado um total de 17.166 espécimes de *P. brasiliensis* que correspondeu a uma biomassa total de 339.447,91g. O comprimento padrão dos peixes capturados variou de 15 a 199 mm ($113 \pm 23,26$), sendo mais abundantes os indivíduos que variaram de 80 a 130 mm registrados nos transectos de 10, 15, 20 e 25 metros (Fig. 2). A CPUA e CPUE média foram de 3.196,5 g/ha e 581,8 peixes/h com variação de 28,5 a 20.949,3 g/ha e 4 a 4.310 peixes/h respectivamente. O maior valor médio da CPUA foi de 5.576,1 g/ha (Kruskal-Wallis, $H=18,8$, $gl=5$, $p \leq 0,05$) e CPUE 1.021 peixes/h (Kruskal-Wallis, $H=12,1$, $gl=5$, $p < 0,05$) ambos registrados na profundidade de 25 metros. Os espécimes de *P. brasiliensis* na região de Caraguatatuba são mais abundantes nas profundidades de 15, 20 e 25 metros.

Referências

- BRAGA, F. M. de S.; BRAGA, M. A. A. de S. & GOITEIN, R. 1985. ator de condição e alimentação *Paralorchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da Ilha Anchieta (Lat. 23°33'S - Long. 45°05'W) Ubatuba, Estado de São Paulo. *Naturalia*, 10: 1-11.
- COELHO, J. A. P.; LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A.; FARIAS, D. S. 1993. Aspectos biológicos e pesqueiros do Sciaenidae *Paralorchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) presente no rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo - Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, 20: 95-101.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleostes demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 56 (1): 27-50.
- KOTAS, J. E. 1998. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina, Vol. 24. IBAMA, Série Pesca, Brasília, 75p.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. Vol. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96p.
- VAZZOLER, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29° 21' S (Torres) e 33° 41' (Chui). *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, 24: 85-169.
- VAZZOLER, A. E. M. A.; ZANETI, E. M. & KAWAKAMI, E. 1973. Estudo preliminar sobre o ciclo de vida dos Sciaenidae: Parte I. Composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, (3): 242-291.

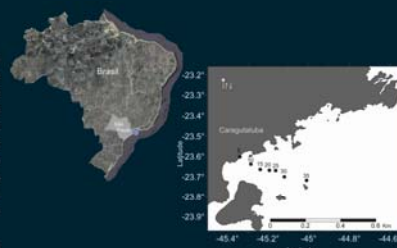


Figura 1. Área de estudo. Caraguatatuba, região norte do estado de São Paulo, e os transectos onde foram realizadas as amostragens de *P. brasiliensis*.

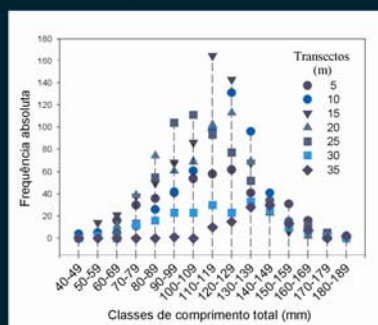


Figura 2. Distribuição das classes de comprimento total de *P. brasiliensis* em relação aos transectos analisados.

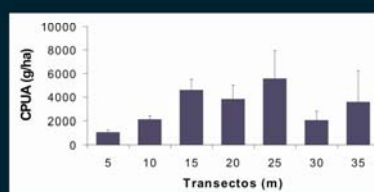


Figura 3. Variação dos valores médios da CPUA por transecto analisado. Barras = erro padrão.

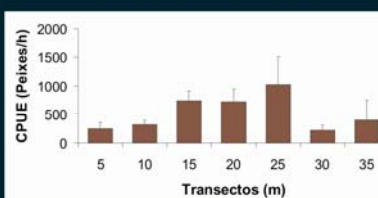


Figura 4. Variação dos valores médios da CPUE por transecto analisado. Barras = erro padrão.



Biota-Fapesp



Anexo II: Trabalho apresentado durante o II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Búzios/RJ.

Influência do sedimento na distribuição de *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae) em duas regiões do litoral Norte de São Paulo

Eudriano F. dos S. COSTA, Gustavo M. Teixeira, Fúlvio Aurélio de M. Freire, & Adilson Fransozo,

Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP: 59.072-970, Natal-RN. E-mail: eudriano@yahoo.com.br

Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu-SP.

Introdução

O peixe marinho Maria-luiza, *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) é a espécie de Sciaenidae mais frequente e abundante na região costeira do litoral norte do estado de São Paulo (Braga, Braga & Gottein, 1985; Norato, Amaral & Figueiredo, 1993). É uma espécie comumente coletada em armadilhas do tipo "otter trawl" efetuadas em águas rasas, distribuído do Panamá à Argentina, sendo muito comum em todo o litoral brasileiro (Menezes & Figueiredo, 1980). Habita desde de águas estuárias a costeiras, sendo encontrada geralmente sobre fundos de areia, lama e areia-lama, em profundidades inferiores a 100 metros (Paiva Filho & Rossi, 1980).

Os recursos ambientais são os principais fatores na explicação da distribuição e manutenção das espécies de peixes, refletindo a interação entre os conjuntos ambientais e características adaptativas dos indivíduos de uma espécie (Bayley & Li, 1992). O tipo de fundo é de importância fundamental no controle da distribuição dos peixes demersais (Lowe-McConnell, 1987). É importante conhecer as variações na distribuição dos peixes demersais tanto no tempo como no espaço, pois muitas espécies migram ao longo de extensas áreas.

Durante o período de janeiro a fevereiro de 2002 amostragens do peixe demersal Maria-luiza, *P. brasiliensis* e do sedimento foram realizadas na região de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo com o objetivo de verificar a influência do sedimento na sua distribuição espacial.

Materiais e métodos

As coletas dos peixes e do sedimento foram realizadas mensalmente com o auxílio de um barco de pesca camarão dotado de redes do tipo "otter trawl", na qual realizou amostragens nos transectos de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros de profundidades. O sedimento foi coletado com o auxílio de um pegador do tipo Van Veen e posteriormente submetido à técnica de peneiramento diferencial com a finalidade de obter a seguinte composição granulométrica: cascalho (>2 mm), areia (0.0625–2 mm) e lama (silt + argila) (<0.0625 mm).

Resultados

Na região de Ubatuba e Caraguatatuba foram capturados 12.642 e 17.166 espécimes de *P. brasiliensis* que corresponderam à biomassa de 266.939,2g e 339.477,91g, respectivamente. Nas duas regiões os transectos de maior abundância da espécie foram às profundidades de 15, 20 e 25m onde o sedimento predominante em Ubatuba foi areia (kruskal-Wallis, $H = 43.24$; $gl=8$; $p < 0.001$) e em Caraguatatuba lama (kruskal-Wallis, $H = 33.38$; $gl=6$; $p < 0.001$). A biomassa total de *P. brasiliensis* não diferiu significativamente entre os transectos analisados em Ubatuba (kruskal-Wallis, $H = 9.62$; $gl=5$; $p > 0.05$), enquanto que em Caraguatatuba as maiores biomassas foram registradas nos transectos dominados pelo sedimento lama (kruskal-Wallis, $H = 16.40$; $gl=6$; $p < 0.05$). Houve uma correlação positiva entre a biomassa total de *P. brasiliensis* e o sedimento areia em Ubatuba ($r = 0.33$, $p < 0.05$) e a biomassa total e o sedimento lama em Caraguatatuba ($r = 0.27$, $p < 0.05$), ambas podendo ser descritas pelas seguintes funções linear: Biomassa total_U = $4727.9088 + 59.3324 \times \text{sed}_{\text{areia}}(\%)$ e Biomassa total_C = $3328.8094 - 43.5897 \times \text{sed}_{\text{lama}}(\%)$.

Apesar da distinção entre as duas áreas de estudos, Ubatuba sendo uma região mais exposta ao hidrodinamismo de correntes e Caraguatatuba uma região mais protegida por obstáculos físicos como ilhas, o peixe demersal *P. brasiliensis* apresentou preferência pelas profundidades de 15, 20 e 25 metros e pela região onde o sedimento predominante foi a lama.

Referências

- Bayley, P.B.; Li, H.W. 1992. Riverine fishes. In: Calow, P. & Petos, G.E. (eds). *The river handbook: hydrological and ecological principles*. Oxford: Backwell Scientific Publications, v. 1: 251-281.
- Braga, F.M.S.; Braga, M.A.A.S.; Gottein, R. 1985. Fator de condição e alimentação de *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da ilha Anchieta (Lat. 23°33'S - Long. 45°05' W) Ubatuba, Estado de São Paulo. *Natura*, 10: 1-11.
- Lowe-McConnell, R.H. 1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities* (Cambridge Tropical Fish Series). Cambridge University Press, 390p.
- Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. IV. Teleostei (3). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Norato, E.F.; Amaral, A.C.Z.; Figueiredo, J.L. 1993. Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto Oceanográfico USP*, 33(2): 143-152.
- Paiva Filho, A.M.; Rossi, L. 1980. estudo sobre a fecundidade e a desova de *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875), população SP (Osteichthyes, Sciaenidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 40(2): 241-247.

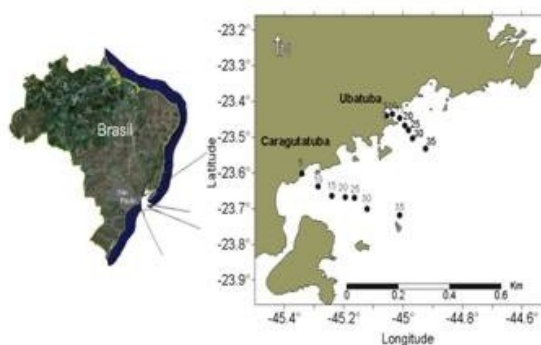
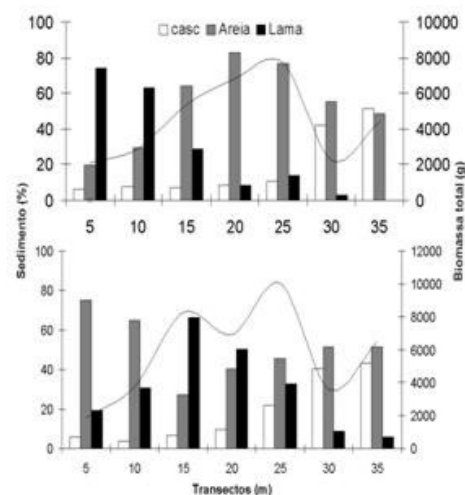


Figura 1. ccccc



Sedimento	Caraguatatuba		Ubatuba	
	r	p	r	p
Cascalho	-0.0045	0.9733	-0.05	0.7125
Areia	-0.2735	0.0395	0.33	0.0125
Lama	0.2744	0.0389	-0.30	0.0248



Anexo III: Trabalho apresentado durante o VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Natal/ RN.

Proporção sexual de *Paralichthys brasiliensis* "bycatch" da pesca no litoral norte do estado de São Paulo, Brasil.

Eudriano F. dos S. COSTA, Gustavo M. Teixeira, Fúlvio Aurélio, de M. Freire, & Adilson Fransozo.

Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP: 59.072-970, Natal-RN. E-mail: eudriano@yahoo.com.br
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu-SP.

Introdução

Estimativas mundiais indicam que a fauna acompanhante representa, no mínimo, cinco vezes a produção de camarão (DIAMOND et al., 1999). Estes amarras permitem a captura de uma considerável diversidade de crustáceos decapódeos e de outras espécies acessórias denominadas como fauna acompanhante ou "bycatch" (ALVERSON et al., 1994).

A proporção sexual pode fornecer subsídios importantes para o conhecimento da relação entre os indivíduos e o meio ambiente, bem como da situação populacional em uma dada espécie. Para Vazzoler (1996), a mortalidade e o crescimento são fatores que podem atuar de modo diferencial sobre machos e fêmeas, determinando o predomínio de indivíduos de um dos sexos. *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) (Perciformes, Sciaenidae) é a espécie mais frequente na região costeira do litoral norte do Estado de São Paulo, sendo um componente comum da fauna acompanhante nos amarras tipo "otter trawl" estufados a baixa profundidade (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986).

Para tomar medidas racionais na preservação dos estoques naturais de peixes, são necessários conhecimentos específicos de sua biologia e dinâmica populacional. O presente trabalho teve como objetivo determinar a proporção sexual da maria-lua, *P. brasiliensis*, capturado como bycatch no litoral norte do Estado de São Paulo, para testar a hipótese nula que a espécie não apresenta diferenças significativas entre os sexos em relação a sua distribuição temporal e espacial na região de Ubatuba e Caraguatuba.

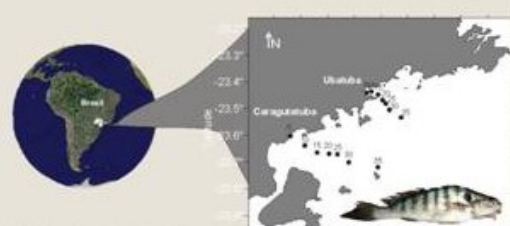


Figura 1. Áreas de estudo mostrando os transectos (n) onde foram realizadas as capturas de *P. brasiliensis*.

Materiais e métodos

Os espécimes de *P. brasiliensis* foram capturados mensalmente, durante o período de janeiro a dezembro de 2002, na região de Ubatuba e Caraguatuba, litoral norte do estado de São Paulo (Fig. 1). As capturas foram realizadas através de amarras por um barco do tipo "otter trawl" utilizado na pesca do camarão sete-barras (*Stomatopoda* Krøyer). Os amarras foram realizados nos transectos de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros de profundidade nas duas regiões.

Os peixes capturados de forma acidental foram mensurados (comprimento padrão em milímetros) e separados por sexo. A distinção sexual foi realizada através da dissecação dos exemplares e análise das características macroscópicas das gônadas de acordo com Vazzoler (1996). A proporção sexual foi dada como Fêmeas: Machos (F:M), calculada de acordo com a fórmula: número total de fêmeas/número total de machos.

Resultados

Durante todo o período de estudo foram amostrados 2.490 espécimes de *P. brasiliensis* na região de Ubatuba e 2.697 em Caraguatuba. Houve um predomínio de fêmeas nas duas regiões, foi de 2,0:1. Os machos apresentaram maior comprimento corporal que as fêmeas (Tab. 1).

Numa análise temporal, em Ubatuba, as fêmeas predominaram em quase todos os meses do ano. O mês de fevereiro apresentou o maior número de fêmeas para cada macho na população, 7,4:1 ($\chi^2=58,1$). Os machos foram levemente superiores em número apenas no mês de setembro, 0,8:1 ($\chi^2=0,36$) (Fig. 2A). Caraguatuba apresentou padrão similar a Ubatuba em relação à predominância de fêmeas na maioria dos meses do ano, excetuando o mês de setembro onde a proporção sexual foi de 1,3:1 ($\chi^2=1,8$), não diferiu estatisticamente da esperada 1:1. Nessa mesma região, a maior proporção de fêmeas foi registrada em abril, 5,9:1 ($\chi^2=50,7$) (Fig. 2B). Em relação às estações do ano na primeira região, o verão apresentou a maior proporção sexual, 3,5:1 ($\chi^2=30,9$), seguido pelo outono, 2,1:1 ($\chi^2=12,7$), e inverno, 1,5:1 ($\chi^2=5,1$). No entanto, na primavera a proporção de 1,4:1 ($\chi^2=2,8$) não diferiu estatisticamente da esperada. Em Caraguatuba, as fêmeas predominaram durante todas as estações do ano, sendo a maior registrada no outono, 2,5:1 ($\chi^2=18,4$), e a menor no inverno, 1,6:1 ($\chi^2=8,3$).

Nas profundidades analisadas, em Ubatuba, as fêmeas de *P. brasiliensis* predominaram nos transectos de 5, 10, 15, 20 e 25m. Não houve diferenças significativas na proporção sexual no transecto de 30m. Os machos predominaram apenas no transecto de 35m de profundidade (Tab. 2). Em Caraguatuba houve uma predominância de fêmeas em todos os transectos analisados (Tab. 3).

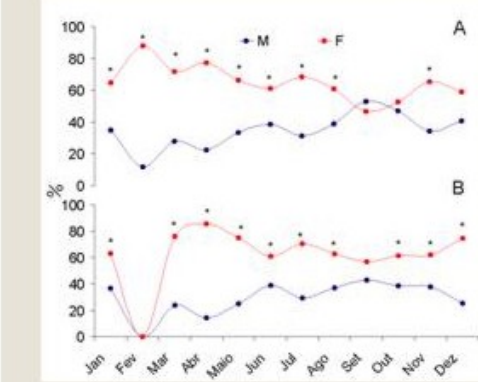


Figura 2. Distribuição temporal da proporção sexual de *P. brasiliensis* no litoral norte do estado de São Paulo: A- Ubatuba e B- Caraguatuba. (*) Diferenças significativas - teste qui-quadrado (χ^2).

Discussão

Estudos acerca de estrutura das populações de peixes são de grande importância, uma vez que muitas respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies são obtidas em estudos desta natureza (VAZZOLER e AMADIO, 1990). Variações temporais e predominância de fêmeas *P. brasiliensis* foram registradas nas águas costeiras da plataforma continental sudeste-sul do Brasil (VAZZOLER et al., 1973; PAIVA-FILHO et al., 1976 a, b; CUNNINGHAM e DINIZ-FILHO, 1995) inclusive no presente trabalho. Vazzoler (1996) considera que a proporção entre fêmeas e machos é uma informação importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de constituir subsídio para estudo de outros aspectos como a avaliação do potencial reprodutivo e estimativas do tamanho do estoque pesqueiro.

No presente estudo, os maiores valores de proporção sexual (F:M) de *P. brasiliensis* coincidiu com o período reprodutivo longo da espécie, que segundo Robert et al. (2007) estende-se do outono (início da maturação) ao verão (final da desova). De acordo com Nikolsky (1963) a disponibilidade alimentar é um dos fatores mais importantes que poderia influir na proporção sexual, onde reporta que as fêmeas predominam em áreas com maior abundância de alimento. Outro fator que pode ter influenciado a predominância de fêmeas nas regiões estudadas, é o fato dos espécimes machos terem apresentado maiores tamanhos corporais que as fêmeas, o que os tornam mais vulneráveis a captura. Cunningham e Diniz-Filho (1995) ressaltam que esta vulnerabilidade aos aparelhos de captura também pode conduzir a predominância de fêmeas ora de machos numa população de peixes. Nesse contexto, segundo Jennings et al. (2000) a perda de machos leva a redução da fertilização das fêmeas e consequentemente a redução da taxa de recrutamento da população. Dados sobre esse tipo de efeito são escassos.

Conclusão

A hipótese nula testada, em que a espécie *Paralichthys brasiliensis* não apresenta diferenças significativas entre os sexos em relação a sua distribuição temporal e espacial na região de Ubatuba e Caraguatuba, não foi aceita. Deste modo, conclui-se que a população *P. brasiliensis* apresenta um predomínio significativo de fêmeas, na qual a distribuição espacial e temporal na proporção sexual da população pode ser atribuída a fatores biológicos como reprodução e alimentação.

Referências

ALVERSON, D.L., FREEBERG, M.H., POPE, J.G., MURAWSKI, J.A. A global assessment of fisheries by-catch and discards. FAO Fisheries Technical Paper, n. 339, 1994, 230p.

CUNNINGHAM, P.T.M., DINIZ-FILHO, A.M. Aspectos de biologia de *Paralichthys brasiliensis* - Solenidae - no litoral norte de São Paulo, Brasil. Publicações Especial do Instituto Oceanográfico USP, São Paulo, v. 11, p. 203-215, 1995.

DIAMOND, S.L., CROWDER, L.B., COWELL, L.G. Catch and bycatch: The qualitative effects of fisheries on population vital rates of Atlantic croaker. *Transactions of the American Fisheries Society*, v. 128, p. 1095-1105, 1999.

JENNINGS, S., KAISER, M.J., REYNOLDS, J.D. Marine fisheries ecology. Blackwell science, 2000, 417p.

NIKOLSKY, G.V. *The ecology of fishes*. London: Academic press, 1963, 353p.

PAIVA-FILHO, A.M.; SCHMIEGELOW, J.M.M. Estudo sobre a coliforme acompanhante da pesca do camarão sete-barras (*Stomatopoda* Krøyer) nas proximidades de Baía de Santos-SP. Aspectos quantitativos. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, v.34 (junio), p. 79-85, 1986.

PAIVA-FILHO, A.M.; VAZZOLER, A.E.A.; ZANI, M. L.; MENDES, D.F.S. *Paralichthys brasiliensis*: estudo comparativo do comportamento das populações da costa centro-sul do Brasil. *Ciência e Cultura*, Suplemento, v.28, n.7, p.220, 1976a.

PAIVA-FILHO, A.M.; VAZZOLER, A.E.A.; ZANI, M. L.; MENDES, D.F.S. *Paralichthys brasiliensis*, população RS: análise da curva de maturação, primeira maturação e crescimento. *Ciência e Cultura*, Suplemento, v.28, n.7, p.220, 1976b.

ROBERT, M.C., MICHELIS-SOUSA, M.A.; CHAVES, P.T. Biologia de *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner) (Teleostei, Sciaenidae) no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, p.191-198, 2007.

VAZZOLER, A.E.A.; SCHMIEGELOW, J.M.M. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. VIII. Estrutura e comportamento de cardumes multispecíficos de *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v.50, p.537-48, 1990.

VAZZOLER, A.E.A.M. Biologia da reprodução de peixes teleostes: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996, 160p.



Anexo IV: Trabalho apresentado durante o VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca no período de 24 a 28 de maio de 2009 na cidade de Natal/ RN.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CPUE DE *Paralichthys brasiliensis* BYCATCH DA PESCA DO CAMARÃO SETE-BARBAS NA REGIÃO DE UBATUBA, SÃO PAULO, BRASIL.

Eudriano Rorêncio dos Santos Costa^a; Fúlvio Aurélio de Moraes Freire^{ab}; Gustavo Monteiro Teixeira^{abc}; Adilson Frasnoso^{abc}

^a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Praia de Mãe Luiza, s/n, Natal, RN, Brazil, CEP: 59014-100. E-mail: eudriano@yahoo.com.br.

^{ab} Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

^{abc} Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu-SP.

Resumo

A pesca de arrasto com redes equipadas com portas é considerada predatória devido ao impacto ambiental nas comunidades bentônicas, sendo frequentemente realizada em embarcações de espécies com interesse econômico. O conhecimento de como essa modalidade afeta sobre os recursos marinhos é fundamental para a sustentabilidade deste ecossistema (RUFFINO & CASTELLO 1992). *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) (Perciformes, Sciaenidae), coletada juntamente com o marlin, é a espécie mais frequente na região costeira do litoral norte do Estado de São Paulo, sendo um componente comum da fauna acompanhante nos arrastos tipo "otter trawl" efetuados em baixa profundidade (PAMA-FILHO & SCHMIEG ELOM, 1996).

O conhecimento sobre a distribuição e abundância dos organismos marinhos é de fundamental importância para o seu manejo e conservação (CADDY & SHARP, 1986). Desse modo, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial e temporal da CPUE de *P. brasiliensis*, "bycatch" da pesca do camarão sete-barbas (*Stomatopoda*), na região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Assim, contribuir com coletadores que possam subsidiar o manejo e conservação dessa espécie.

Materiais e métodos

Os espécimes de *P. brasiliensis* foram capturados por um barco de pesca dotado de redes do tipo "otter trawl", destinado à pesca do camarão sete-barbas na enseada de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo (Lat23° 27' S - Long. 45° 04' W). As coletas iniciaram-se no período da manhã, nos transectos de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros de profundidades e abrangiam 2 quilômetros de extensão com duração de 30 minutos.

A abundância relativa da espécie foi expressa para cada estação do ano e transecto em valores de captura por unidade de esforço (CPUE), segundo a fórmula: $CPUE = N / (L \times T)$, onde N é o número de indivíduos capturados por hora (Ind./hora). As estações do ano foram determinadas como: verão (junho e julho), outono (agosto e setembro), inverno (outubro, novembro e dezembro).

Resultados

Durante todo o período de estudo foram capturados 12.655 espécimes de *P. brasiliensis*. O comprimento padrão dos indivíduos variou de 36 a 199 mm. No geral a CPUE variou de 4 a 3496 (4329 ± 575,2; Média ± desvio padrão) indivíduos capturados por hora. Os maiores valores da CPUE foram registrados no outono e verão, e os menores no inverno e primavera ($H = 10,6; g1 = 3; p < 0,05$) (Fig. 1).

Variações na CPUE de *P. brasiliensis* foram registradas nos transectos analisados por estação do ano. No verão, houve captura até os 25m com pico máximo no transecto de 15m (Fig. 2A). Um aumento até 30m e dois picos máximos da CPUE (transectos de 20 e 25m) foi registrado no outono (Fig. 2B). Apesar do inverno ter sido a estação que apresentou a menor CPUE, os indivíduos apresentaram uma distribuição até o transecto de 30m na região (Fig. 2C). Na primavera, *P. brasiliensis* apresentou a distribuição espacial até 20m com pico no transecto 15m (Fig. 2D). Não houve captura de indivíduos no transecto de 35m. No geral, a espécie apresentou valores maiores de CPUE nas profundidades de 15, 20 e 25m ($H = 14,1; g1 = 5; p < 0,05$).

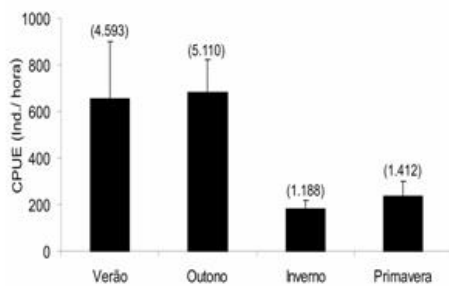


Figura 1. Variação temporal da CPUE média de *P. brasiliensis* bycatch da pesca do camarão sete-barbas (X. Avoyeri) na região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Sobre as barras: erro padrão e o número total de indivíduos capturados em cada estação.

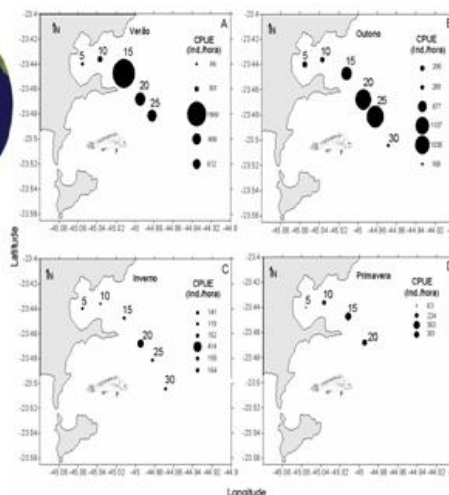


Figura 2. Variação espacial e temporal da CPUE média de *P. brasiliensis* bycatch da pesca do camarão sete-barbas (X. Avoyeri) na região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo.

Conclusões

A captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa ou número de exemplares é o índice de abundância mais adequado aos monitoramentos pesqueiros (Bracco et al., 2005). Mudanças nesses índices refletem variações espaciais e temporais na abundância de uma determinada população de peixe, como as observadas no presente estudo.

Estudos realizados por Ross-Hongkietkiew et al. (2005) atribuíram os maiores valores da abundância da lobster na demersal no verão na plataforma de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo, a alta concentração de nutrientes e a produtividade das águas locais. Ide essas causas maiores deposição de lama e orgânicos, em ambientes ricos com maiores concentrações de detritos e nutrientes, que, por sua vez, é ocupado por luteradores bentônicos e, em consequência, por peixes que deles se alimentam, como a espécie *P. brasiliensis* (PIRES-VANIN, 2008). De acordo com Vazzoler et al. (1973), o recrutamento ocorre durante o verão e outono para a população de *P. brasiliensis* do Rio Grande do Sul, o que também contribui para uma maior abundância da espécie nessas estações do ano. No entanto, os maiores valores de abundância estão associados à penetração de águas com baixas temperaturas que comumente ocorrem no período de primavera e inverno no litoral norte de São Paulo (Ross-Hongkietkiew et al., 2005).

A preferência da espécie por profundidades de 15, 20 e 25m pode ser atribuída à disponibilidade de alimento favorecida pelo tipo de sedimento, onde segundo Castilho et al. (2008), o sedimento lama é predominante nessas profundidades na região de Ubatuba na qual favorece a abundância de luteradores bentônicos tais como: crustáceos (decápodos, anfipodos, estomatopódos e poliquetas), que constituem a principal dieta de *P. brasiliensis* (BRAGA et al., 1998).

Referências

BRAGA, F. M. de S.; BRAGA, M. A. de S. & COSTEIN, R. 1998. Fator de condição e alimentação de *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875) na região da Ilha Anchieta (Luz. ZPCRS - Long. 48°00'W) Ubatuba, Estado de São Paulo. *Natureza*, 10:1-11.

BRANCO, J. O.; LUNARDI, M. BRANCO, M. J.; VERANI, J. R. 2005. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Paralichthys brasiliensis* Steindachner, (Pisces, Sciaenidae), na enseada do Ilhéu Corvo, Ponta, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecia* 22 (4):1063-1071.

CADDY, J. F.; SHARP, G. B. 1986. *An ecological framework for marine fishery investigations*. FAO Fisheries Technical Paper, 150.

CASTILHO, A. L.; FURLAN, M.; COSTA, R. C.; FRANKOSO, V. 2008. Abundance and temporal-spatial distribution of the rock shrimp *Squilla occulta* Kingsley, 1878 (Decapoda, Penaeidae) from the northern coast of São Paulo, Brazil. *Scaphobranchia*, 26: 15-23.

PAMA-FILHO, A. M.; SCHMIEG ELOM, J. M. 1996. Estudo sobre a distribuição espacial e temporal de espécies de camarão sete-barbas (*Stomatopoda*) nas profundidades de Baía de Santos-SP. *Revista Brasileira de Zootecia* 23 (4):1063-1071.

PIRES-VANIN, A. M. S. (org.) 2008. *Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião*. SP: São Paulo: EDUSP, 454p.

RUFFINO, M. L. S. J. P.; CASTELLO, 1992. Alterações na distribuição espacial de peixes do camarão sete-barbas (*Stomatopoda*) nas profundidades de Baía de Rio Grande, Rio Grande do Sul - Brasil. *Natureza*, 7: 4365.

ROSS-HONGKIEKIEW, K. L. B.; SOARES, L. S. H.; MUTO, E. Y. 2005. *Idolus*. In: PIREZ-VANIN, A. M. S. (org.) *Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião*. SP: São Paulo: EDUSP, 454p.

VAZZOLER, A. E. M.; ZANETTI, E. M.; KANAKIAN, E. 1973. Estudo preliminar sobre o ciclo de vida de *Stomatopoda*. Parte I. Composição da população em classes de comprimento e espécies de reprodução. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*, 32:1-1251.



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)