

RÉGIS VINÍCIUS SOUZA SANTOS

**VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM
ESTUÁRIO TROPICAL.**

RECIFE,

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM
ESTUÁRIO TROPICAL.**

Régis Vinícius Souza Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como exigência para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. WILLIAM SEVERI
Orientador

Recife,
fevereiro/2012

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - UFRPE

Régis Vinícius Souza Santos
Variação espacial e temporal de ovos e larvas de
peixes em um estuário tropical.

Nº folhas.: 62p.

Orientador: William Severi
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura). Departamento de Pesca e Aquicultura.
Inclui bibliografia

CDD [Nº]

1. Ictioplâncton

2. Estuário

3. Nordeste do Brasil

I. William Severi

II. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em
um estuário tropical.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM
ESTUÁRIO TROPICAL**

Régis Vinícius Souza Santos

Dissertação julgada adequada para obtenção do
título de mestre em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura pela seguinte Banca Examinadora

Prof. Dr. WILLIAM SEVERI
(Orientador)

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dra. SIGRID NEUMANN LEITÃO
(Membro externo)

Departamento de Oceanografia
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. ANA CARLA ASFORA EL-DEIR
(Membro externo)

Departamento de Biologia
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA
(Membro interno)

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. ALFREDO OLIVEIRA GÁLVEZ
(Membro suplente)

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

*Aos meus pais, irmãos e familiares,
por sempre acreditarem em mim.*

*Aos meus amigos de Aracaju/SE, por
todo apoio e incentivo.*

Agradecimentos

Ao longo desses dois anos muitos contribuíram, direta ou indiretamente, para o êxito deste trabalho, e são a eles que agradeço:

Primeiramente a Deus, por ter me presenteado com o bem mais precioso que poderíamos receber um dia, a vida, e com ela a capacidade para pensarmos, amarmos e lutarmos pela conquista de nossos ideais.

Aos meus pais, Reginaldo e Cristina, e irmãos, Bruno e Juliana, pelo apoio, carinho e confiança em todos os momentos da minha vida. Aos meus avós, tios e primos por sempre torcerem e estarem ao meu lado mesmo quando tão distante. São a todos vocês a quem dedico todas as minhas conquistas!

Ao Prof. William Severi, por ter aceitado ser meu orientador, me ajudando na realização desse estudo. Obrigado pelo aprendizado e por ter acreditado em mim.

A todos do Laboratório de Ictiologia, que foi minha segunda família durante esses dois anos em Recife. Meu muito obrigado a Janaína Leal, Isabela Araújo, Elisabeth Cabral, Renata Félix, Sandra Luz, Tatiane Medeiros, Aline Rocha, Helder Corrêa, Fabiana Alves, Vanessa Castro, Gabriela Pinto, Priscila Cruz, Lis Stegmann, Fernanda Barbosa, Filipe Lúcio, Rafael Floro, Gérsica Moraes, Daniel Melo, Elton França, Thiago Aragão e Verônica Severi.

À Viviane Melo pela amizade, ajuda e por sempre me receber bem no Laboratório de Bentos. À Thereza Cristina e Anthony Evangelista (Laboratório de Limnologia) pela ajuda e grande apoio nas análises de água. E à Hugo Borges, pela ajuda na revisão dos textos em inglês.

À Elisabeth Cabral, pela amizade, companheirismo, ajuda na identificação das larvas e por todo conhecimento transmitido, muitíssimo obrigado! Sou bastante grato a você!

À Natália Lacerda, Aline Rocha, Isabela Araújo e Lis Stegmann, pela cumplicidade, apoio, incentivo, amizade e conselhos, sempre muito bem vindos!

Aos funcionários do Laboratório de Ictiologia, Alexandre e Érick, e à Priscila Cruz, Natália Lacerda e Lis Stegmann por todo auxílio nas coletas.

À Prof^a. Ayda Alcântara, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), por todas as conversas, conselhos, apoio e incentivo não só durante a realização deste estudo, mas em toda a minha carreira acadêmica.

À Prof^a. Carmen Guimarães (UFS), pela amizade e por ter disponibilizado seu laboratório para o processamento de algumas amostras.

Aos meus bons e velhos amigos, por todo apoio, incentivo e conforto. Vocês estão no lado esquerdo do meu peito sempre!

A todos os amigos que fiz durante essa estadia em Recife, especialmente àqueles da Residência das Palmeiras e do Vôlei, uma verdadeira família, hoje espalhada por todo canto do mundo!

À Emilly Benevides e Bruna Carvalho, por tornarem meus dias muito mais divertidos. Sentirei muitas saudades de morar com vocês!

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura (PPG-RPAq)

À Selma, secretária do PPG-RPAq, por estar sempre disposta a ajudar, e aos professores do Programa pelas contribuições durante o curso

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa.

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil, sendo estabelecidas nove estações de amostragem na expectativa de garantir a máxima representatividade da área de estudo. Com o objetivo de caracterizar o ambiente e a comunidade ictioplanctônica, procurou-se reconhecer as tendências de distribuição desses organismos e avaliar o papel do estuário como ambiente propício ao desenvolvimento das fases iniciais da ictiofauna local. As campanhas foram realizadas a cada três meses, de abril de 2010 a janeiro de 2011, em dois dias consecutivos durante a maré de quadratura. Para a amostragem foi utilizada rede do tipo cônico-cilíndrica (500 μm), operada nos períodos vazante-diurno e vazante-noturno, em arrastos na superfície e a um metro de profundidade. Os parâmetros temperatura da água, oxigênio dissolvido, salinidade, fosfato inorgânico, clorofila “a”, feofitina, nitrato e turbidez foram obtidos na superfície de todas as estações de amostragem. Foram coletados 38.781 ovos e 3.526 larvas de peixes. Os ovos e as larvas estiveram presentes em todos os meses de amostragem e em todas as estações de coleta. Foram identificados 42 taxa distintos, distribuídos em 21 famílias. A distribuição e composição do ictioplâncton do estuário do rio Vaza-Barris foram fortemente influenciadas pelas condições ambientais, principalmente pela penetração de águas marinhas através das correntes de maré. Algumas famílias, como Engraulidae, Gobiidae (*Bathygobius soporator*, *Ctenogobius* spp., *Gobionellus oceanicus*, *Gobiosoma nudum* e *Microgobius meeki*), Sciaenidae (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer* e *S. stellifer*) e Achiridae (*Achirus* sp. e *Trinectes* sp.), ocorreram durante todo o período estudado em maiores densidades, enquanto outras raras, como Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) e Microdesmidae (*Microdesmus longipinnis*), foram registradas pela primeira vez na região. O fato de famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área na manutenção da ictiofauna estuarina e da zona costeira adjacente.

Palavras-chave: ovos e larvas de peixes, variações espaciais e temporais, ictiofauna estuarina, nordeste do Brasil.

Abstract

This work was developed in the estuary of the Vaza-Barris River, Sergipe, Brazil, and established nine sampling stations in the hope to ensure maximum representation of the study area. In order to characterize the environment and community ichthyoplankton, we tried to recognize trends and distribution of these organisms to evaluate the role of the estuary as an environment conducive to growth in the early stages of local ichthyofauna. The campaigns were carried out every three months, from April 2010 to January 2011, on two consecutive days during the tide quadrature. For sampling it was used network-cylindrical conical type (500 μm), operated in the flow of ebb tide day and night, with two types of hauls in the surface and one meter deep. The parameters water temperature, dissolved oxygen, salinity, inorganic phosphate, chlorophyll "a", phaeophytin, nitrate and turbidity were obtained in surface of all sampling stations. We collected 38,781 eggs and 3,526 fish larvae. Eggs and larvae were present in all months and all sampling stations. We identified 42 different taxa, distributed in 21 families. The distribution and composition of ichthyoplankton in the estuary of the Vaza-Barris River were strongly influenced by environmental conditions, mainly by the penetration of marine waters through the tidal currents. Some families, like Engraulidae, Gobiidae (*Bathygobius soporator*, *Ctenogobius* spp., *Gobionellus oceanicus*, *Gobiosoma nudum* and *Microgobius meeki*), Sciaenidae (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer* and *S. stellifer*) and Achiridae (*Achirus* sp. and *Trinectes* sp.), occurred throughout the period studied in higher densities, while other rare, as Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) and Microdesmidae (*Microdesmus longipinnis*), were recorded for the first time in the region. The fact that families, which are economically and ecologically important, use the estuary during the development of its life cycle, emphasizes the importance of the area in the maintenance of estuarine fish species and the adjacent coastal zone.

Key words: eggs and fish larvae, spatial and temporal variations, estuarine ichthyofauna, northeastern Brazil.

Lista de figuras

- Figura 1 - Localização das estações de amostragem no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....23
- Figura 2 - Valores medianos da temperatura da água e salinidade em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....24
- Figura 3 - Valores medianos de oxigênio dissolvido e clorofila-a + feofitina em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....25
- Figura 4 - Valores medianos das concentrações de nitrato em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....26
- Figura 5 - Valores medianos das concentrações de fosfato inorgânico em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....26
- Figura 6 - Variação por (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d) períodos do dia (D = diurno e N = noturno) na densidade de ovos e larvas de peixes capturados no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....27
- Figura 7 - Variação dos índices de diversidade (Shannon-Wierner) e equitabilidade (Pielou) das larvas de peixes coletadas em função das estações de coleta no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....31
- Figura 8 - Variação da abundância absoluta dos táxons mais abundantes e freqüentes do ictioplâncton coletado em função dos (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d) períodos do dia (D = diurno e N = noturno) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....32
- Figura 9 - Análise dos componentes principais (ACP) das famílias mais abundantes e freqüentes (Scia = Sciaenidae, Achi = Achiridae, Engr = Engraulidae e Gobi = Gobiidae), e as variáveis

suplementares temperatura (Temp), turbidez (Turb), nitrato (Ntra), fosfato inorgânico (Fosf),
clorofila-a + feofitina (Clor-Feo), salinidade (Sali) e oxigênio dissolvido (OD) do estuário do rio
Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....33

Lista de tabelas

Tabela 1 – Valores medianos, mínimo (mín) e máximo (máx) das variáveis ambientais coletadas durante o período diurno (D) e noturno (N) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe.....	25
Tabela 2 – Composição taxonômica, abundância absoluta e frequência de ocorrência das larvas de peixes capturadas no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....	28
Tabela 3 - Número de exemplares (n), média, desvio padrão (\pm dp), mínimo (mín) e máximo (máx) do comprimento padrão e estágio larval (LV: larval vitelino, PF: pré-flexão, FL: flexão e PO: pós-flexão) dos taxa do ictioplâncton coletado no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.....	30

Sumário

Página

Dedicatória

Agradecimentos

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1 - Introdução	5
2 - Revisão de literatura	7
3 - Referências bibliográficas.....	11
4 - Artigo científico	19
4.1 - Artigo científico: Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical.....	19
5 - Considerações finais	44

Anexo: Normas da revista *Oecologia Australis*

1 - Introdução

Os estuários constituem um importante elo na ecologia global, uma vez que é através destas regiões que passa a maior parte dos detritos de matéria orgânica trazidos pelos rios e gerados no próprio ecossistema de manguezal em direção aos oceanos. Por essa razão, são considerados um dos ecossistemas mais férteis do mundo, onde uma gama muito grande de organismos aquáticos, especialmente peixes litorâneos, entra para se alimentar e/ou reproduzir (YANEZ-ARANCIBIA, 1986).

Para se avaliar a importância do ecossistema estuarino para várias espécies de peixes relevantes na pesca artesanal e de interesse ecológico, torna-se fundamental um estudo da distribuição de suas fases iniciais, a fim de comprovar a utilização do estuário no desenvolvimento do seu ciclo de vida. Através de coletas quantitativas realizadas em diferentes ambientes de um estuário, pode-se determinar, por exemplo, se certa espécie se reproduz preferencialmente naquela área, assim como se existem estratégias específicas de retenção ou permanência dos estados planctônicos no seu interior. Com isso, o estudo do ictioplâncton é de grande importância, uma vez que fornece não apenas informações de interesse ictiológico, mas também contribui para o inventário ambiental, o monitoramento dos estoques pesqueiros e o manejo da pesca (NAKATANI et al., 2003).

No Brasil, as fases iniciais de peixes estuarinos ainda são pouco estudadas, sobretudo na região Nordeste. Em Sergipe, até o presente momento, nenhum trabalho foi desenvolvido para a identificação, avaliação biológica e ecológica da assembleia ictioplanctônica dos cinco complexos estuarinos que deságuam na costa do estado. Dentre estes, destaca-se o do rio Vaza-Barris, um dos que se encontra em estado considerável de integridade, com extensas áreas de manguezal bem preservadas, ao contrário de outras zonas estuarinas próximas, como do rio Sergipe, que vem sofrendo agressões seja pelo uso indiscriminado de seus recursos pesqueiros, seja por outros fatores, tais como derrubada de manguezais, poluição por dejetos industriais ou domésticos, aterros ou especulação imobiliária.

O estuário do rio Vaza-Barris está situado na área de influência de três municípios sergipanos: São Cristóvão, Itaporanga d'Ajuda e a capital Aracaju. Grande parte da população de seu entorno retira recursos do estuário ou o utiliza de alguma outra forma como, por exemplo, para transporte ou lazer. Existem inúmeros povoados na área e dois pólos urbanos principais, a cidade de São Cristóvão, da qual procede o maior contingente de pescadores locais, e o Povoado Mosqueiro, zona de expansão de Aracaju e local de residência permanente ou de fins de semana de parte da população de classe média-alta da capital, que usa o estuário para pesca amadora e passeios de lancha e de outras embarcações.

Os recursos pesqueiros produzidos no estuário são variados, sendo registradas espécies de moluscos (maçunim, *Anomalocardia brasiliana*; ostra, *Crassostrea rhizophorae*; sururu, *Mytella falcata*, *M. guyanensis*), crustáceos (caranguejo, *Ucides cordatus*; aratu, *Goniopsis cruentata*; siri, *Callinectes* spp.; guaiamum, *Cardisoma guanhumi*; camarão branco, *Litopenaeus schimitti*; camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*) e peixes (corvina, *Micropogonias furnieri*; carapebas, *Eugerres brasilianus*, *Diapterus rhombeus*, *D. olisthostomus*; raias, *Dasyatis guttata*, *Gymnura micrura*, *Rhinobatos percellens*, *Narcine brasiliensis*; bagres, *Arius herzbergii*, *Cathorops spixii*, *Sciadeichthys luniscutis*, *Arius grandicassis*, *Arius proops*; robalos, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*; pescadas, *Cynoscion leiarchus*, *C. acoupa*, *C. microlepidotus*, *Bairdiella ronchus*, *Menticirrhus littoralis*, *M. americanus*; tainhas, *Mugil curema*, *M. liza*, *M. trichodon*; sardinhas, *Harengula jaguana*, *Opisthonema oglinum*, *Anchoa spinifera*, *Lycengraulis grossidens*), cujas capturas cumprem um papel importante na alimentação da população local e na economia dos municípios costeiros da área (ALCÂNTARA, 1999).

Neste contexto, o presente estudo pretende caracterizar a abundância, composição e distribuição espacial e temporal de ovos e larvas de peixes do estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, de forma a auxiliar no gerenciamento adequado dos recursos pesqueiros e na manutenção da diversidade locais.

2 - Revisão de literatura

Os estudos dos ovos e larvas de peixes tiveram início no final do século XIX, com as primeiras investigações sobre a pesca de *Gadus morhua* realizadas por G. O. Sars em 1865 (RÉ, 1999). Após esses estudos, a descoberta de que esta espécie de bacalhau possui ovos planctônicos, pôs fim à controvérsia gerada na época de que as técnicas convencionais utilizadas para arrasto de fundo provocariam a depleção dos estoques pesqueiros devido à destruição de desovas de certas espécies de interesse econômico.

Estes fatos contribuíram para que, no período que decorreu de 1880 a 1900, diversos autores se dedicassem ao estudo ontogenético de algumas espécies de interesse comercial, destacando-se os trabalhos realizados por investigadores ingleses (J. T. Cunningham, W. C. M'Intosh e A. T. Masterman, W. C. M'Intosh e E. E. Prince, E. W. L. Holt) alemães (E. Ehrenbaum) e italianos (F. Raffaele) (RÉ, 1999). Através de fecundações artificiais, estes autores puderam descrever os ovos e os primeiros estados larvares de grande parte dos teleósteos de interesse econômico capturados na área em que realizaram os seus estudos.

Com o advento da utilização de redes de plâncton para a captura de ictioplanctontes, foi possível obter uma descrição mais avançada de vários estágios larvais de peixes. Estes estudos foram empreendidos no início do século XX (1900 a 1930), fundamentalmente por dois investigadores dinamarqueses, J. Schmidt e C. G. J. Petersen, e, ainda, pelos britânicos R. S. Clark, E. Ford e M. V. Lebour (RÉ, 1999).

Após um período inicial, em que a investigação se concentrou exaustivamente sobre a inventariação e descrição dos ictioplanctontes recolhidos, os trabalhos subsequentes incidiram prioritariamente sobre a delimitação das áreas e épocas de desova, assim como sobre a avaliação dos estoques pesqueiros, a partir da captura quantitativa de ictioplanctontes (RÉ, 1984).

Na ictiologia, os estudos de ovos e larvas são relevantes para o conhecimento global da biologia e sistemática das espécies de peixes, particularmente nos aspectos relacionados à

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

variação ontogênica na morfologia, crescimento, alimentação, comportamento e mortalidade (HOUDE, 1987), além de fornecer informações que auxiliem na incorporação de novas espécies ao sistema de cultivo, que têm, nas fases iniciais de desenvolvimento, a maior restrição ao sucesso de seu aproveitamento, no monitoramento de estoques pesqueiros e manejo da pesca (NAKATANI et al., 2003).

Sabe-se que um grande número de espécies de peixes marinhos de importância comercial tem uma parte de sua vida associada a sistemas costeiros como, por exemplo, peixes das famílias Centropomidae (robalos), Mugilidae (tainhas), Sciaenidae (corvinas, cangoás), Gerreidae (carapicus), dentre outras (HELMER e BARBOSA, 1987; OSHIRO e ARAÚJO, 1987; ANDREATA et al., 1997). De fato, estuários e águas costeiras desempenham um papel muito importante no ciclo de vida de vários organismos marinhos. Estes locais apresentam alta produtividade e proteção contra predadores de larvas e formas juvenis de peixes, que os utilizam como berçário (LAEGDSGAARD e JOHNSON, 2000).

Assim, o entendimento das preferências de habitat de peixes juvenis e como eles os colonizam é de grande importância para a administração de populações de peixes. Em particular, para as espécies marinhas que desovam e sofrem desenvolvimento larval no mar e quando jovens usam os estuários como berçário, ou ainda, para populações tipicamente marinhas que habitam as regiões litorâneas, mas que usam os manguezais e áreas de laguna para reprodução e/ou desova.

Entretanto, apesar do importante papel desses ambientes costeiros no ciclo de vida de várias espécies de peixes, o conhecimento do ictioplâncton dos estuários brasileiros e das zonas costeiras é bastante limitado (BARLETTA-BERGAN et al., 2002a; OLIVEIRA et al., 2011). Pouca atenção tem sido dada à ecologia de larvas, com estudos restritos essencialmente a regiões oceânicas e alguns deles em ambientes estuarinos, principalmente na região sul do país (BRANDINI et al., 1997).

Dentre os estudos realizados acerca da distribuição e abundância do ictioplâncton em estuários e zona costeira do Brasil, destacam-se na região sul-sudeste aqueles desenvolvidos na região costeira entre Cabo Frio e Cabo de Santa Marta Grande (MATSUURA et al., 1980; FREITAS e MUELBERT, 2004); no Espírito Santo, na baía do Espírito Santo (BONECKER e DIAS, 1986), nos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim (CASTRO, 2001; COSER et al., 2007) e na região costeira de Guarapari (BRILHANTE et al., 2007); no Rio de Janeiro, na Baía de Guanabara (BONECKER, 1997; CASTRO et al., 2005); em São Paulo, na região estuarina-lagunar de Cananéia (SINQUE, 1977, 1980) e Ubatuba (KATSURAGAWA et al., 1993); no Paraná, no complexo estuarino da Baía de Paranaguá (SINQUE et al., 1982); em Santa Catarina, na Baía de Babitonga (COSTA e SOUZA-CONCEIÇÃO, 2009); e no Rio Grande do Sul, nos estuários da Lagoa dos Patos (MUELBERT e WEISS, 1991) e do rio Tramandaí (CAÑIZARES e MUELBERT, 1996).

No norte, destacam-se os desenvolvidos no Pará, nos estuários dos rios Caeté (BARLETTA-BERGAN et al., 2002a, b; BARLETTA et al., 2003; BARLETTA e BARLETTA-BERGAN, 2009), Curaçá e Muriá (PALHETA, 2005; SARPEDONTI et al., 2008), São Caetano de Odivelas (SILVA et al., 2011a), Guajará-Mirim (SILVA et al., 2011b), nas ilhas do Combu e Murucutu (WANDERLEY, 2010) e na microrregião do Salgado paraense (SILVA et al., 2011c); e no Amapá, na Ilha Maracá-Jipióca (ROCHA et al., 2011).

No nordeste, poucos foram os estudos realizados até o momento, merecendo destaque os trabalhos desenvolvidos por Hazin (2009) na Zona Econômica Exclusiva; Ekau et al. (1999), com estudos na região costeira desde as imediações de Fortaleza até o sul de Recife; no Maranhão, aqueles desenvolvidos por Bonecker et al. (2007) acerca da composição das larvas de peixes na Baía de São Marcos durante o período seco, Santos et al. (2011) no Porto de Itaqui, Ferreira et al. (2011) no estuário do rio dos Cachorros, Silveira et al. (2011a) na zona de arrebentação das praias da Ilha do Maranhão, e Silveira et al. (2011b) no golfo maranhense; no Ceará, Mota et al. (2011) na região do Porto de Pecém; em Pernambuco, no

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical canal de Santa Cruz (EKAU et al., 2001), nos estuários dos rios Itapessoca (SOUZA, 2003), Jaguaribe (EL-DEIR, 2005), Formoso (CASTRO, 2005), Botafogo (SILVA et al., 2005), e aqueles desenvolvidos por Silva-Falcão (2007), sobre a estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, e por Bezerra Jr. et al. (2011), acerca da diversidade de larvas das áreas internas e externas do Complexo Industrial Portuário de Suape; em Alagoas, o trabalho desenvolvido por Mafalda Jr. (1991) no sistema estuarino Mundaú-Manguaba; na Bahia, Nonaka et al. (2000) estudaram as larvas da região do banco de Abrolhos, Mafalda Jr. et al. (2004; 2006) analisaram a utilização do litoral norte da Bahia como sítio de desova e criação de larvas de peixes, Marcolin et al. (2010) realizaram um levantamento da composição do ictioplâncton nos estuários dos rios Tabatinga e Itapicuru, Bonecker et al. (2009) observaram a ocorrência e a abundância das larvas de peixes em relação às variações sazonais, nictemerais e de maré sobre a assembleia de larvas do estuário do rio Mucuri, e Katsuragawa et al. (2011) estudaram a abundância e distribuição do ictioplâncton nas Baías de Todos os Santos e Camamu.

Em Sergipe, alguns trabalhos visando à caracterização da ictiofauna dos sistemas estuarinos do estado constataram a presença de várias famílias de importância econômica e ecológica, tais como Clupeidae, Centropomidae, Engraulidae, Carangidae, Sciaenidae, Gerreidae e Mugilidae (ALCÂNTARA, 1979a, b, 1989a, b, 1999). Porém, não existem informações disponíveis sobre a composição e a dinâmica do ictioplâncton dos ecossistemas estuarinos do estado.

3 - Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, A. V. Ictiofauna dos rios Parnamirim e Pomonga (Estado de Sergipe). In: SERGIPE. Administração Estadual de Meio Ambiente. **Relatório de Impacto Ambiental**. Aracaju, 1979a.

ALCÂNTARA, A. V. 1979b. Levantamento sistemático preliminar da ictiofauna. In: ALCÂNTARA, A. V.; ROCHA, C. E. F.; SANTOS, M. A. **Caracterização Hidrológica e Biológica do rio Sergipe**. Aracaju: CNPq/Instituto de Tecnologia e Pesquisa de Sergipe/UFS, 1979b. 123 p.

ALCÂNTARA, A. V. Ecologia da ictiofauna do estuário do rio Sergipe. 1989a. 159 p. **Tese (Doutorado)** – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ALCÂNTARA, A. V. Estudos preliminares sobre a ictiofauna. p. 1-12. In: SANTOS, M. A. (coord.). Relatório final do Projeto integrado para Avaliação da Potencialidade dos estuários dos rios Piauí-Fundo. Aracaju: NEM/UFS, 1989b. 104p.

ALCÂNTARA, A. V. Avaliação da Ictiofauna. In: ALCÂNTARA, A. V. (coord.). **Avaliação ecológica preliminar do estuário do rio Vaza-Barris (período chuvoso de 1999)**. Relatório técnico apresentado à Equipe de Estudos da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) em atendimento ao Contrato n° 09/99 JICA/FAPESE e ao Convênio n° 42/99 FAPESE/UFS. Aracaju, setembro de 1999. 110p.

ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L.; SANTOS, R. S. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 121-134, 1997.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A. Endogenous activity rhythms of larval fish assemblages in a mangrove-fringed estuary in north Brazil. **The Open Fish Science Journal**, v. 2, p. 15-24, 2009.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; HUBOLD, G. Seasonal changes in density, biomass and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series**, v. 256, p. 217-228, 2003.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M.; SAINT PAUL, U. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River estuary in north Brazil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 54, p. 193-206, 2002a.

BARLETTA-BERGAN, A., BARLETTA, M., SAINT-PAUL, U. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in north Brazilian mangrove creeks. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 33-51, 2002b.

BEZERRA-JR., J. L.; DIAZ, X. G.; NEUMANN-LEITÃO, S. Diversidade de larvas de peixes das áreas internas e externas do Porto de Suape (Pernambuco – Brazil). **Tropical Oceanography**, v. 39, n. 1, p. 1-13, 2011.

BONECKER, A. C. T. Caracterização do ictioplâncton na entrada da baía de Guanabara (RJ). 1997. 152 p. **Tese (Doutorado)** – Universidade federal de São Carlos, São Carlos.

BONECKER, A. C. T.; CASTRO, M. S.; NAMIKI, C. A. P.; BONECKER, F. T.; BARROS, F. B. A. G. Larval fish composition of a tropical estuary in northern Brazil (2°18'-2°47'S/044°20'-044°25'W) during the dry season. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 3, p. 235-241, 2007.

BONECKER, A. C. T.; DIAS, A. S. O ictioplâncton da Baía do espírito Santo (ES). In: Encontro Brasileiro de Plâncton, 2, 1986. Salvador. **Anais**. Salvador/BA. 1986. p. 35.

BONECKER, F. T.; CASTRO, M. S.; BONECKER, A. C. T. Larval fish assemblage in a tropical estuary in relation to tidal cycles, day/night and seasonal variations. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 2, p. 239-246, 2009.

BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT, K. S.; SPACH, H. L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica**. MMA/CIRM/FEMAR, 1997. 196 p.

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

BRILHANTE, V. C.; JOYEUX, J. C.; SANTOS, P. A. S. Composição da assembléia ictiopanctônica da região costeira de Guarapari, ES. In: Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 12, 2007. Florianópolis. **Anais**. Florianópolis/SC. 2007.

CAÑIZARES, S.; MUELBERT, J. H. Ictioplâncton do canal de acesso dos estuários de rio Tramandaí e da lagoa dos Patos. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 21, 1996. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre/RS. 1996. p. 162.

CASTRO, L. L. M. O ictioplâncton do estuário do rio Piraquê-açu, ES. 2001. 43 p. **Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas)** – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

CASTRO, M. F. A abundância e distribuição das fases iniciais de peixes no estuário do rio Formoso, Pernambuco – Brasil. 2005. 72 p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CASTRO, M. S.; BONECKER, A. C. T; VALENTIN, J. L. Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara bay, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 121-128, 2005.

COSER, L. M.; PEREIRA, B. B.; JOYEUX J. C. Descrição da comunidade ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim, Aracruz, ES, Brasil. **Interciência**, v. 32, n. 4, p. 233-241, 2007.

COSTA, M. D. P.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M. Composição e abundância de ovos e larvas de peixes na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 3, p. 372-382, 2009.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MACÊDO, S. J.; VON DORRIEN, C. The larval fish of the “Canal de Santa Cruz” – estuary in northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, v. 29, n. 2, p. 1-12, 2001.

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MEDEIROS, C. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, v. 47, n. 2/3, p. 183-200, 1999.

EL-DEIR, A. C. A. Composição e distribuição espaço-temporal de formas iniciais de peixes no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, Brasil. 2005. 89 p. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FERREIRA, F. C. C.; SILVEIRA, P. C. A.; COSTA, D. S. N.; SANTOS, G. S. 2011. Levantamento do ictioplâncton no estuário do rio dos Cachorros, Ilha do Maranhão, MA – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 3, 2011. Natal. **Anais**. Natal/RN. Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2011.

FREITAS, D. M.; MUELBERT, J. H. Ichthyoplankton distribution and abundance off Southeastern and Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 4, p. 601-612, 2004.

HAZIN, F. H. V. **Biomassa Fitoplanctônica, Zooplanctônica, Macrozooplâncton, Avaliação espacial e temporal do Ictioplâncton, Estrutura da Comunidade de Larvas e de Peixes e Distribuição e Abundância do Ictionêuston**. Programa Revizee – Score Nordeste. Editora Martins & Cordeiro, 2009. 236p.

HELMER, J. L.; BARBOSA, P. S. B. Influencia do ciclo diário e tipo de maré na ictiofauna ao norte da Baía de Vitória, ES. In: Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos, 1, 1987. Cananéia. **Anais**. Cananéia/SP. ACIESP, 1987. p. 267-282.

HOUDE, E. D. Fish early life dynamics and recruitment variability. **American Fisheries Society Symposium**, v. 2, p. 17-29, 1987.

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, v. 10, p. 85-121, 1993.

KATSURAGAWA, M.; ZANI-TEIXEIRA, M. L.; GOÇALO, C. G.; OHKAWARA, M. H.; ITAGAKI, M. K. Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos os Santos and Camamu bays, Bahia State – Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 59, n. 1, p. 97-109, 2011.

LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. Why do juveniles fish utilize mangrove habitats? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 257, n. 2, p. 229-253, 2000.

MAFALDA JR, P. O. Ictioplâncton do complexo estuarino lagunar Mundaú-Manguaba- AL. Congresso Brasileiro de Zoologia, 18, 1991. Salvador. **Anais**. Salvador/BA. 1991. p. 536.

MAFALDA JR, P. O.; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H. Associações de larvas de peixes na costa norte da Bahia. **Atlântica**, v. 28, n. 1, p. 5-11, 2006.

MAFALDA JR, P. O.; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H.; SOUZA, C. S. Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, v. 32, n. 1, p. 69-88, 2004.

MARCOLIN, C. R.; CONCEIÇÃO, B. L.; NOGUEIRA, M. M.; MAFALDA JR., P. O.; JOHNSSON, R. Mesozooplankton and ichthyoplankton composition in two tropical estuaries of Bahia, Brazil. **Check List**, v. 6, n. 2, p. 210-216, 2010.

MATSUURA, Y.; NAKATANI, K.; TAMASSIA, S. T. J. Distribuição sazonal de zooplâncton, ovos e larvas de peixes na região Centro-sul do Brasil (1975-1977). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 231-235, 1980.

MOTA, E. M. T.; LOTUFO, T. M. C.; GARCIA, T. M. Distribuição e abundancia do ictioplâncton na região do Porto do Pecém, Ceará. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 27, 2011. Belém. **Anais**. Belém/PA. 2011.

MUELBERT, J. H.; WEISS, G. 1991. Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon estuary, Brazil. In: HOYT, R. D. Larval fish recruitment in

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

the Americas. Proceedings of the Thirteenth Annual Fish Conference, 1989. Merida, México. **NOAA Technical Report**, NMFS 95. p. 43-54.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C.; PAVANELLI, C.S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM, 2003. 378p.

NONAKA, R. H.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. **Fishery Bulletin**, v. 98, n. 4, p. 767-784, 2000.

OLIVEIRA, D. V. F.; NOGUEIRA, E. M. S.; FERREIRA, N. S. O estado da arte da biodiversidade ictioplanctônica em ambientes estuarinos do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 3, 2011. Natal. **Anais**. Natal/RN. Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2011.

OSHIRO, L. M. Y.; ARAÚJO, F. G. Estudo preliminar de peixes jovens e crustáceos decápodos da baía de Sepetiba, RJ. In: Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos, 1, 1987. Cananéia. **Anais**. Cananéia/SP. ACIESP, 1987. p. 283-297.

PALHETA, G. D. A. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes nos estuários dos rios Curuçá e Muriá (Curuçá – Pará). 2005. 88 p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Amazônia Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

RÉ, P. Ictioplâncton do estuário Do Tejo. Resultados de 4 anos de estudos (1978-1981). **Arquivos do Museu Bocage**, v. 2 (A), n. 9, p. 145-174, 1984.

RÉ, P. M. A. B. **Ictioplâncton Estuarino da Península Ibérica (Guia de Identificação dos ovos e estados larvares planctônicos)**. Portugal: Gráfica Europam Ltda., 1999. 163p.

ROCHA, J. D. M.; SILVA, T. C.; OLIVEIRA, M. S. D.; SOBRINHO, A. F.; MORALLES, U. S.; ZACARDI, D. M. 2011. Diversidade das larvas de peixes em canal de maré na ilha

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

Maracá-Jipiôca, Amapá, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 27, 2011. Belém. **Anais**. Belém/PA. 2011.

SANTOS, G. S.; SILVEIRA, P. C. A; FERREIRA, F. C. C.; COSTA, D. S. N. 2011. Dominância do ictioplâncton na área do Porto do Itaqui, São Luís, MA – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 3, 2011. Natal. **Anais**. Natal/RN. Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2011.

SARPEDONTI, V.; SILVA DA ANUNCIACÃO, E. M.; NAHUM, V. J. I. Ichthyoplankton variations in two mangrove creeks of the Curaçá estuary, Pará, Brazil. **Ecotropicos**, v. 21, n. 1, p. 1-12, 2008.

SILVA, A. C. G.; FELIX, R. T. S.; LUZ, S. C. S.; SILVA, A. P. P. L.; PINTO, G. C.; SEVERI, W. Distribuição espaço-temporal do ictioplâncton do rio Botafogo, Goiana, PE. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 7, 2005. Caxambu. **Anais**. Caxambu/MG. 2005.

SILVA, A. C.; ARAÚJO, R. F.; MONTELO, D. J.; MANGAS, A. P.; PALHETA, G. D. A.; MELO, N. F. A. C. 2011a. Ocorrência de larvas de peixe no estuário do município de São Caetano de Odivelas – PA. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 27, 2011. Belém. **Anais**. Belém/PA. 2011a.

SILVA, M. A. L.; SILVA, A. C.; MONTELO, D. J.; MANGAS, A. P.; MELO, N. F. A. C.; PALHETA, G. D. A. 2011b. Composição dos estágios iniciais do ciclo de vida dos peixes em um canal de maré (Vigia – Pará). In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 27, 2011. Belém. **Anais**. Belém/PA. 2011b.

SILVA, A. C.; MARTINS-NETO, F. E.; MONTELO, D. J.; MANGAS, A. P.; PALHETAS, G. D. A.; MELO, N. F. A. C. 2011c. Caracterização das famílias de ictioplâncton da microrregião do salgado paraense. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 27, 2011. Belém. **Anais**. Belém/PA. 2011c.

SILVA-FALCÃO, E. C. Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil. 2007. 78 p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SANTOS, R. V. S. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical

SILVEIRA, P. C. A.; COSTA, D. S. N.; FERREIRA, F. C. C.; SANTOS, G. S. 2011a. Composição e dominância da comunidade ictioplanctônica da zona de arrebentação das praias da ilha de Maranhão, Maranhão – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 3, 2011. Natal. **Anais**. Natal/RN. Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2011a.

SILVEIRA, P. C. A.; FERREIRA, F. C. C.; SANTOS, G. S.; COSTA, D. S. N. 2011b. Estudo da comunidade do ictioplancton no Golfão Maranhense, São Luís, Maranhão – Brasil. In: Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 3, 2011. Natal. **Anais**. Natal/RN. Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2011b.

SINQUE, C. **Distribuição do ictioplâncton na região de Cananéia e descrição de larvas de Sciaenidae**. São Paulo: EDUSP, 1977. 127p.

SINQUE, C. Larvas de Sciaenidae (Teleostei) identificadas na região estuarina lagunar de Cananéia. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, v. 5, p. 39-77, 1980.

SINQUE, C., KOBLITZ, S.; COSTA, L. M. Ictioplâncton do complexo estuarino-baía de Paranaguá e adjacências (25°10'S - 25°35'S e 48°10'W - 48°45'W), Paraná, Brasil - I - Aspectos gerais. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 25, n. 3/4, p. 279-300, 1982.

SOUZA, R. C. Ictioplâncton do complexo estuarino de Itapessoca – Litoral norte de Pernambuco, PE. 2003. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

WANDERLEY, C. M. S. Distribuição espaço-temporal das larvas de peixe e sua relação à hidrodinâmica e à qualidade da água no entorno das ilhas do Combu e Murucutu, Belém – PA. 2010. 86 p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Pará, Belém.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Ecología de la Zona costeira**. México: A.G.T. Editor S.A., 1986. 189 p.

4 - Artigo científico

4.1 – Artigo científico: Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical.

Artigo científico a ser encaminhado a revista *Oecologia Australis*.

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem àquelas estabelecidas pela referida revista (em anexo).

VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM ESTUÁRIO TROPICAL

Regis Vinicius Souza Santos^{1*} & *William Severi*¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Laboratório de Ictiologia. Rua Dom Manoel de Medeiros – s/n, Recife, PE, Brasil. CEP: 52.171-900.

E-mails: regisvinicius@gmail.com, wseveri@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil, com o objetivo de reconhecer as tendências de distribuição do ictioplâncton e avaliar o papel do estuário como ambiente propício ao desenvolvimento das fases iniciais da ictiofauna local. As campanhas foram realizadas a cada três meses, de abril de 2010 a janeiro de 2011, em dois dias consecutivos durante a maré de quadratura ao longo de nove estações de coleta. Para a amostragem foi utilizada rede do tipo cônico-cilíndrica (500 µm), operada nos períodos vazante-diurno e vazante-noturno, em arrastos na superfície e a um metro de profundidade. Os parâmetros temperatura da água, oxigênio dissolvido, salinidade, fosfato inorgânico, clorofila “a”, feofitina, nitrato e turbidez foram obtidos na superfície de todas as estações de amostragem. Foram coletados 38.781 ovos e 3.526 larvas de peixes. Os ovos e as larvas estiveram presentes em todos os meses de amostragem e em todas as estações de coleta. Foram identificados 42 taxa distintos, distribuídos em 21 famílias, destacando-se Engraulidae, Gobiidae (*Bathygobius soporator*, *Ctenogobius* spp., *Gobionellus oceanicus*, *Gobiosoma nudum* e *Microgobius meeki*), Sciaenidae (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer* e *S. stellifer*) e Achiridae (*Achirus* sp. e *Trinectes* sp.) como as famílias mais abundantes e frequentes. Algumas famílias, como Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) e Microdesmidae (*Microdesmus longipinnis*), foram registradas pela primeira vez na região. A distribuição e composição do ictioplâncton do estuário do rio Vaza-Barris foram fortemente influenciadas pelas condições ambientais, principalmente pela penetração de águas marinhas através das correntes de maré. O fato de famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área na manutenção da ictiofauna estuarina e da zona costeira adjacente.

Palavras-chave: ictioplâncton, estrutura de comunidade, ictiofauna estuarina, nordeste do Brasil.

TEMPORAL AND SPATIAL VARIATIONS OF EGGS AND FISH LARVAE IN THE TROPICAL ESTUARY

ABSTRACT

This work was developed in the estuary of the Vaza-Barris River, Sergipe, Brazil, in order to recognize trends and distribution of the ichthyoplankton to evaluate the role of the estuary as an environment conducive to growth in the early stages of local ichthyofauna. The campaigns were carried out every three months, from April 2010 to January 2011, on two consecutive days during the tide quadrature over the nine sampling stations. For sampling it was used network-cylindrical conical type (500 µm), operated in the flow of ebb tide day and night, with two types of hauls in the surface and one meter deep. The parameters water temperature, dissolved oxygen, salinity, inorganic phosphate, chlorophyll "a", phaeophytin, nitrate and turbidity were obtained in surface of all sampling stations. We collected 38,781

53 eggs and 3,526 fish larvae. Eggs and larvae were present in all months and all sampling
 54 stations. We identified 42 different taxa, distributed in 21 families, especially Engraulidae,
 55 Gobiidae (*Bathygobius soporator*, *Ctenogobius* spp., *Gobionellus oceanicus*, *Gobiosoma*
 56 *nudum* and *Microgobius meeki*), Sciaenidae (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*,
 57 *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer* and *S. stellifer*) and
 58 Achiridae (*Achirus* sp. and *Trinectes* sp.) as the most abundant and frequent families. Some
 59 families, like Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) and Microdesmidae (*Microdesmus*
 60 *longipinnis*), were recorded for the first time in the region. The distribution and composition
 61 of ichthyoplankton in the estuary of the Vaza-Barris River were strongly influenced by
 62 environmental conditions, mainly by the penetration of marine waters through the tidal
 63 currents. The fact that families, which are economically and ecologically important, use the
 64 estuary during the development of its life cycle, emphasizes the importance of the area in the
 65 maintenance of estuarine fish species and the adjacent coastal zone.

66

67 **Key words:** ichthyoplankton, community structure, estuarine ichthyofauna, northeastern
 68 Brazil.

69

70 INTRODUÇÃO

71

72 As zonas costeiras são áreas de transição ecológica que desempenham importante
 73 papel de ligação entre ecossistemas terrestres e marinhos, possibilitando trocas genéticas e de
 74 biomassa, caracterizando-as como ambientes dinâmicos e biologicamente diversificados
 75 (Monteiro-Neto *et al.* 2008). Dentre esses ambientes, os estuários constituem regiões de alta
 76 produtividade, uma vez que é através destas regiões que passa a maior parte dos detritos de
 77 matéria orgânica trazidos pelos rios e gerados no próprio ecossistema estuarino em direção
 78 aos oceanos. Por essa razão, estuários são considerados um dos ecossistemas mais férteis do
 79 mundo, onde uma gama muito grande de organismos aquáticos, especialmente peixes
 80 litorâneos, entra para se alimentar e/ou reproduzir (Yanez-Arancibia 1986).

81

82 O entendimento das preferências de habitat de peixes e como eles os colonizam é de
 83 suma importância para a administração de suas populações e, em particular, para as espécies
 84 marinhas que desovam e sofrem desenvolvimento larval no mar, mas quando jovens usam os
 85 estuários como berçário (Knox 1986, Burke 1995).

86

87 Dentro desse contexto, para se avaliar a importância do ecossistema estuarino para
 88 várias espécies de peixes relevantes na pesca artesanal e de interesse ecológico, torna-se
 89 fundamental o estudo da distribuição de suas fases iniciais, a fim de comprovar a utilização do
 90 estuário no desenvolvimento do seu ciclo de vida.

91

92 Entretanto, o conhecimento do ictioplâncton nos estuários brasileiros e zonas costeiras
 93 é bastante limitado (Barletta-Bergan *et al.* 2002b). No nordeste, poucos foram os estudos
 94 realizados até o momento, merecendo destaque os trabalhos desenvolvidos no Maranhão por
 95 Bonecker *et al.* (2007) na Baía de São Marcos; em Pernambuco, El Deir (2005) no estuário do
 96 rio Jaguaribe, Castro (2005) no estuário do rio Formoso, Silva-Falcão (2007) no estuário do
 97 rio Catuama, Souza (2003) no complexo estuarino de Itapessoca e Ekau *et al.* (2001) no canal
 98 de Santa Cruz; na Bahia, Bonecker *et al.* (2009) no estuário do rio Mucuri, Katsuragawa *et al.*
 99 (2011) nas Baías de Todos os Santos e Camamu, e Marcolin *et al.* (2010) nos estuários dos
 100 rios Tabatinga e Itapicuru. Em Sergipe, até o presente momento, não existem trabalhos
 101 disponíveis sobre a assembleia ictioplanctônica dos cinco complexos estuarinos que
 102 deságuam na costa do estado.

103

104 O presente estudo teve como objetivo caracterizar a abundância relativa, composição e
 105 distribuição sazonal, espacial e temporal de ovos e larvas de peixes do estuário do rio Vaza-
 106 Barris, Sergipe, de forma a contribuir para o gerenciamento adequado dos recursos pesqueiros
 107 e na manutenção da diversidade locais.

104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O rio Vaza-Barris nasce na Serra da Canabrava, município baiano de Uauá, e deságua no Oceano Atlântico entre os municípios sergipanos de Aracaju e Itaporanga d’Ajuda. Sua extensão total é de 450 km, dos quais apenas 152 km estão no território sergipano, e sua bacia hidrográfica abrange uma área total de 16.324 km², apresentando trecho de escoamento perene apenas na região do estado de Sergipe (Brasil 2006, Sergipe 2010).

A porção estuarina do rio, com cerca de 20 km de extensão, abrange parte dos municípios sergipanos de Itaporanga d’Ajuda, São Cristóvão e Aracaju, numa área total de 115 km², sendo alimentada por vários mananciais, destacando-se, pela margem direita, o rio Tejupeba e os riachos Água Boa e Paruí e, pela margem esquerda, o rio Santa Maria (Carvalho & Fontes 2007).

Ao longo do estuário, as diferenças topográficas relacionadas com a largura, profundidade e a forma dos canais mostram diferentes níveis de atuação dos mecanismos dinâmicos do ambiente costeiro. No estuário inferior, onde se faz marcante a influência marinha, o vale é bastante amplo, ocupando toda a seção estuarina. A hidrodinâmica, com a ação das ondas e das correntes litorâneas presentes nesta porção mais aberta do estuário, inibe o desenvolvimento dos manguezais, acarretando uma mobilidade significativa dos bancos arenosos e erosão na sua desembocadura (Carvalho & Fontes 2007). Nas porções mediana e superior do estuário, os canais vão ficando mais estreitos e rasos, adquirindo formas mais estabilizadas em resposta ao maior preenchimento sedimentar típico de um padrão “tidal”, assemelhando-se a um delta estuarial. Nesse ecossistema mixohalino ocorrem os manguezais em ambiente de planície de maré inferior (slikke), ocupando área de 59,37 km² (Carvalho & Fontes 2007) e o apicum, presente na planície de maré superior (shore), compreendido entre o nível médio das preamares de sizígia e o nível médio das preamares equinociais.

PROCEDIMENTO EM CAMPO

As coletas foram realizadas em nove estações de amostragem ao longo do estuário do rio Vaza-Barris (Figura 1).

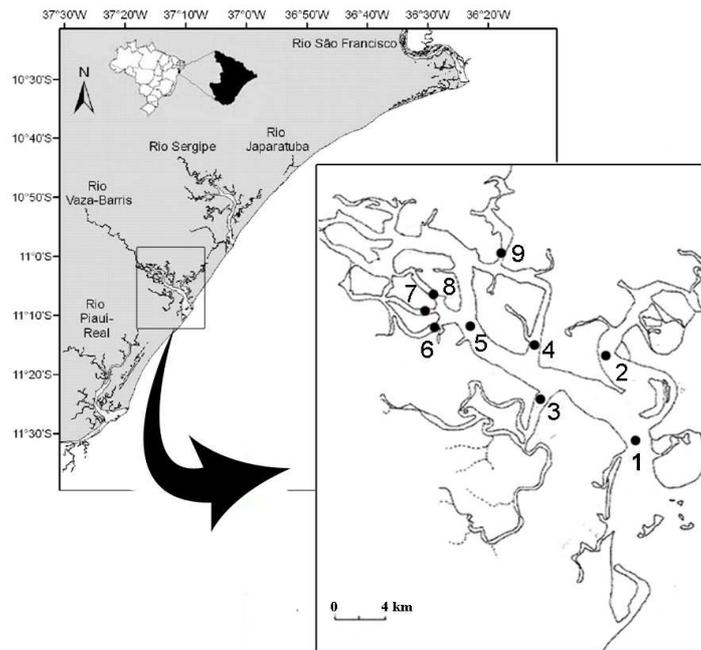


Figura 1. Localização das estações de amostragem no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

A temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) e salinidade foram obtidos na superfície de todas as estações com auxílio de um analisador multiparâmetro YSI simultaneamente às coletas de ictioplâncton. Também foram coletadas amostras de água para análise das concentrações de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$), clorofila "a" ($\mu\text{g.L}^{-1}$), feofitina ($\mu\text{g.L}^{-1}$), nitrato ($\mu\text{g.L}^{-1}$) e turbidez (UNT), através dos métodos descritos em Grasshoff (1976).

Os ovos e larvas de peixes foram coletados no sentido inferior-superior ao longo das estações de amostragem no estuário. As campanhas foram realizadas a cada três meses, de abril de 2010 a janeiro de 2011, em dois dias consecutivos durante a maré de quadratura.

Para a amostragem foi utilizada rede do tipo cônico-cilíndrica, com 1,5 metros de comprimento, malha de $500\ \mu\text{m}$, área da boca de $0,07\ \text{m}^2$ e com um copo adaptado na extremidade final. Junto à boca da rede foi acoplado um fluxômetro (General OceanicsTM) para estimar o volume de água filtrada. A rede foi operada nos períodos vazante-diurno e vazante-noturno, em arrastos na superfície e a um metro de profundidade com duração de 10 minutos cada um. Para os arrastos em profundidade, um peso e uma bóia foram acoplados à rede.

As amostras foram armazenadas em potes de 500 mL e fixadas em formol 4% neutralizado com CaCO_3 .

PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

Para a identificação e quantificação dos ovos e larvas de peixes, as amostras foram triadas sob estereomicroscópio em placa de triagem do tipo Bogorov. A identificação das larvas foi realizada a partir da observação de caracteres morfológicos, merísticos e morfométricos, até o menor nível taxonômico possível, com base nos trabalhos de Ahlstrom Symposium (1983), Menezes & Figueiredo (1980, 1985), Moser (1984), Figueiredo & Menezes (1980, 1987, 2000), Richards (2006) e Fahay (2007). Os estágios larvais foram classificados segundo Moser (1984).

ANÁLISE DOS DADOS

174 A densidade de ovos e larvas foi estimada com a finalidade de verificar a tendência de
 175 distribuição em função dos meses, estações de coleta, períodos do dia e profundidade. Essa
 176 estimativa foi calculada para cada estação de coleta, a partir do volume de água filtrada,
 177 obtido através da equação $V = 0,0019 \cdot d$, em que V é o volume de água filtrada (m^3) e d a
 178 diferença de contagem do fluxômetro. A estimativa do número de organismos (ovos e larvas)
 179 por $10 m^3$ foi efetuada a partir da expressão $Y = (x / V) \cdot 10$, em que Y é a densidade de ovos e
 180 larvas por $10 m^3$, x o número de ovos ou larvas coletados na amostra e V o volume de água
 181 filtrada.

182 Os dados relativos às densidades de ovos e larvas e às variáveis ambientais foram
 183 logaritmizados ($\log(x+1)$) para minimizar o efeito dos valores extremos. Uma vez que esses
 184 dados não atenderam aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade, foram
 185 empregados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para verificar a existência de
 186 diferenças significativas ($p < 0,05$) entre períodos do dia, profundidades, meses do ano e
 187 estações de coleta, segundo recomendações de Zar (1996). Para esses tratamentos estatísticos,
 188 foi utilizado o aplicativo STATISTICA 8.0 (Statsoft 2008).

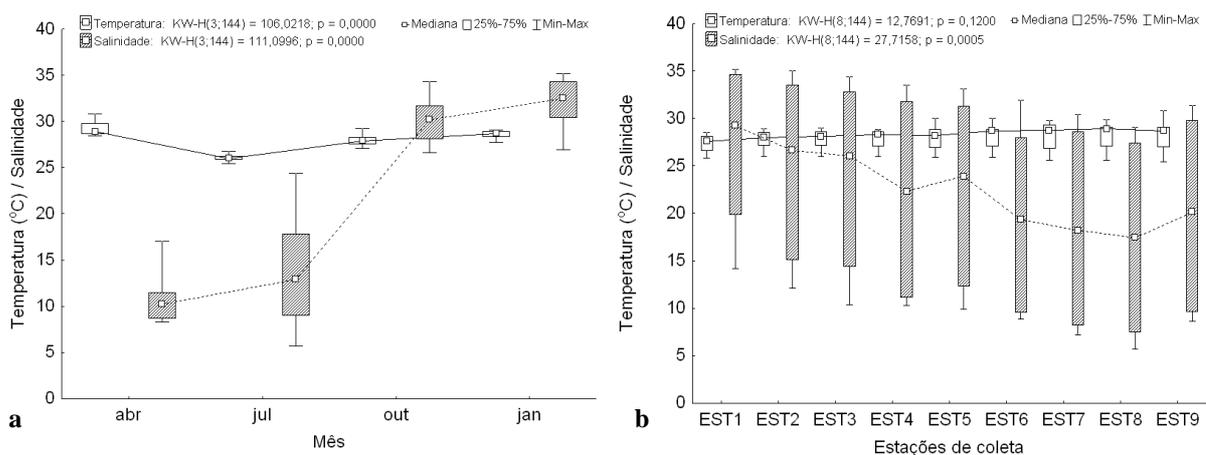
189 A análise da heterogeneidade da comunidade de larvas de peixes foi realizada a partir
 190 dos índices de Diversidade de Shannon e de Equitabilidade de Pielou, determinados a cada
 191 mês e estação de coleta, segundo as recomendações de Magurran (2004), empregando o
 192 aplicativo PRIMER (2000).

193 Uma análise de componentes principais (ACP) foi efetuada na tentativa de estabelecer
 194 relações entre a densidade das famílias mais abundantes e freqüentes e os parâmetros
 195 ambientais. Para esse tratamento estatístico, foi utilizado o aplicativo STATISTICA 8.0
 196 (Statsoft 2008).

198 RESULTADOS

200 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

202 A temperatura da água variou entre $25,4^\circ C$ (julho) e $30,8^\circ C$ (abril), com média de
 203 $27,9^\circ C$. Durante o período estudado, não foi encontrado um padrão sazonal típico de outono-
 204 inverno (período chuvoso) e primavera-verão (período seco) (Figura 2a), e não foram
 205 observadas diferenças significativas entre períodos do dia (Tabela 1) e estações (Figura 2b).



207 **Figura 2.** Valores medianos da temperatura da água e salinidade em função (a) dos meses e (b) estações de
 208 coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.
 209

210
211
212

213
214
215

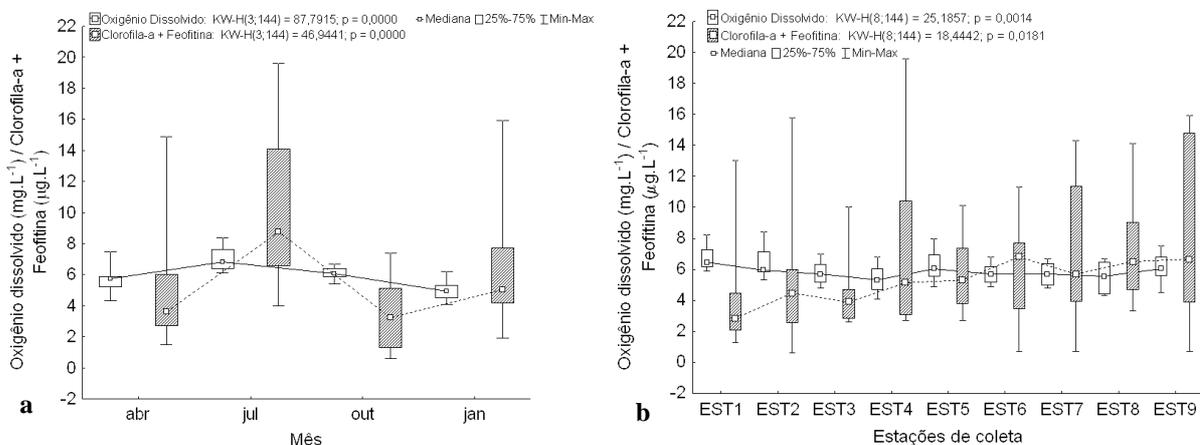
Tabela 1. Valores medianos, mínimo (mín) e máximo (máx) das variáveis ambientais coletadas durante o período diurno (D) e noturno (N) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe.

Variáveis ambientais	D		N		p
	mediana	mín - máx	mediana	mín - máx	
Temperatura (°C)	28,5	25,9 - 30,8	28,0	25,4 - 29,6	0,05
Salinidade	24,9	6,8 - 35,0	25,5	5,7 - 35,2	0,74
Oxigênio Dissolvido (mg.L ⁻¹)	6,0	4,3 - 8,5	5,9	4,1 - 8,0	0,07
Nitrato (µg.L ⁻¹)	18,7	0,2 - 215,9	17,0	0,9 - 245,9	0,97
Fosfato Inorgânico (µg.L ⁻¹)	8,6	1,5 - 27,8	10,8	3,9 - 26,4	0,06
Clorofila-a + Feofitina (µg.L ⁻¹)	7,1	0,6 - 15,9	4,3	0,7 - 19,6	0,00
Turbidez (NTU)	9,5	3,1 - 21,9	9,7	2,3 - 25,0	0,47

216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227

A salinidade apresentou os menores valores no período chuvoso (abril e julho) e os maiores no período seco (outubro e janeiro) (Figura 2a). Espacialmente, a concentração mais elevada de sais ocorreu na estação 1 (35,2) e diminuiu em função da distância das estações à foz, atingindo a mínima de 5,7 na estação 8 (Figura 2b). Entre os períodos de coleta, não houve diferença significativa nos valores observados durante o dia e a noite (Tabela 1).

As concentrações médias de oxigênio dissolvido apresentaram os maiores valores nos meses de julho e outubro, com valor máximo de 8,5 mg.L⁻¹ registrado no mês de julho, na estação 2; e menores nos meses de abril e janeiro, com mínimo de 4,1 mg.L⁻¹ no mês de janeiro, na estação 4 (Figura 3a-b). Não foi verificado um padrão espacial e não houve diferença significativa entre os períodos diurno e noturno (Tabela 1).



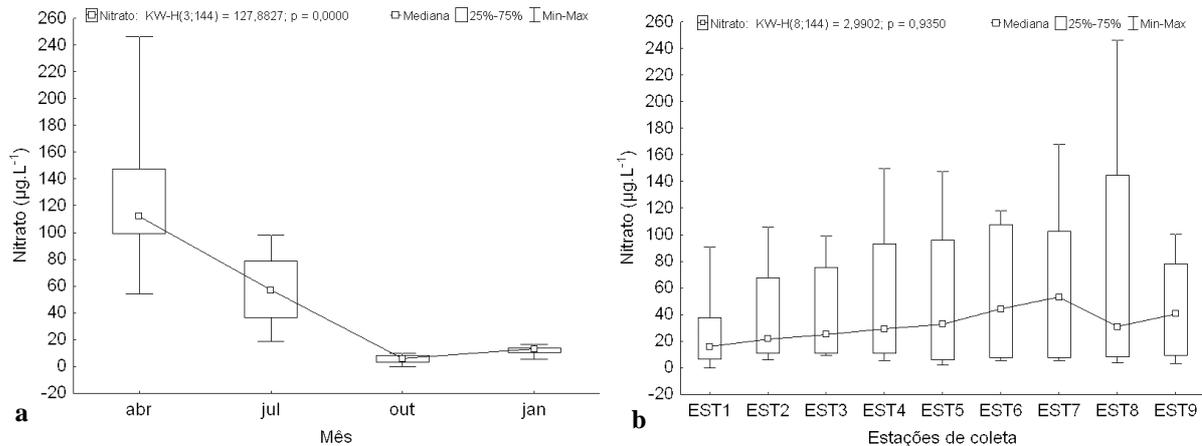
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241

Figura 3. Valores medianos de oxigênio dissolvido e clorofila-a + feofitina em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

Em relação às concentrações de clorofila-a e feofitina, os valores variaram entre 0,6 µg.L⁻¹ e 19,6 µg.L⁻¹, e não foi observado um padrão sazonal (Figura 3a), porém, foi encontrado um gradiente de distribuição entre as estações, com maiores valores médios observados nas estações mais distantes da desembocadura do estuário (Figura 3b). Diferenças significativas também foram encontradas entre os períodos do dia (Tabela 1).

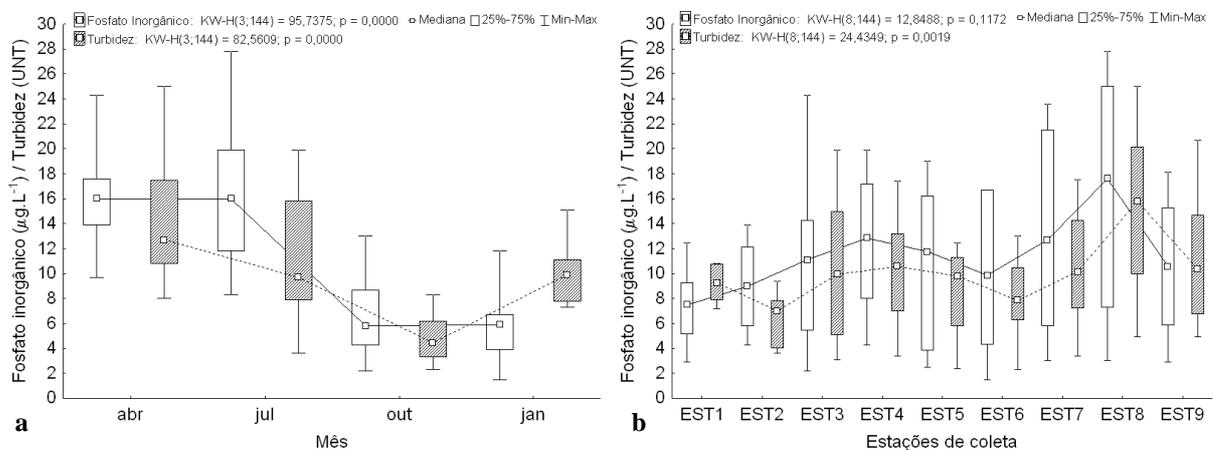
As concentrações médias de nitrato apresentaram os menores valores nos meses de outubro e janeiro, e maiores nos meses de abril e julho (Figura 4a). Não foram observadas diferenças significativas entre as estações, mas verificou-se um gradiente de distribuição das médias registradas em cada estação, com os menores valores mais próximos à foz (Figura 4b). A menor concentração foi observada na estação 1 (0,2 µg.L⁻¹), e a maior na estação 8 (245,9

242 $\mu\text{g.L}^{-1}$), que também apresentou a maior amplitude de variação dos valores. Não houve
 243 diferença significativa entre os períodos do dia (Tabela 1).
 244



245
 246 **Figura 4.** Valores medianos das concentrações de nitrato em função (a) dos meses e (b) estações de coleta
 247 obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.
 248

249 Ao longo do período estudado, os valores médios de fosfato inorgânico apresentaram
 250 um padrão sazonal, com as menores concentrações observadas no período seco e maiores no
 251 período chuvoso (Figura 5a). As concentrações deste nutriente variaram entre $1,5 \mu\text{g.L}^{-1}$, no
 252 mês de janeiro, e $27,8 \mu\text{g.L}^{-1}$, em julho. Foi verificado um gradiente espacial, com maiores
 253 concentrações na porção superior (Figura 5b), porém não foram observadas diferenças entre
 254 os períodos do dia (Tabela 1).
 255



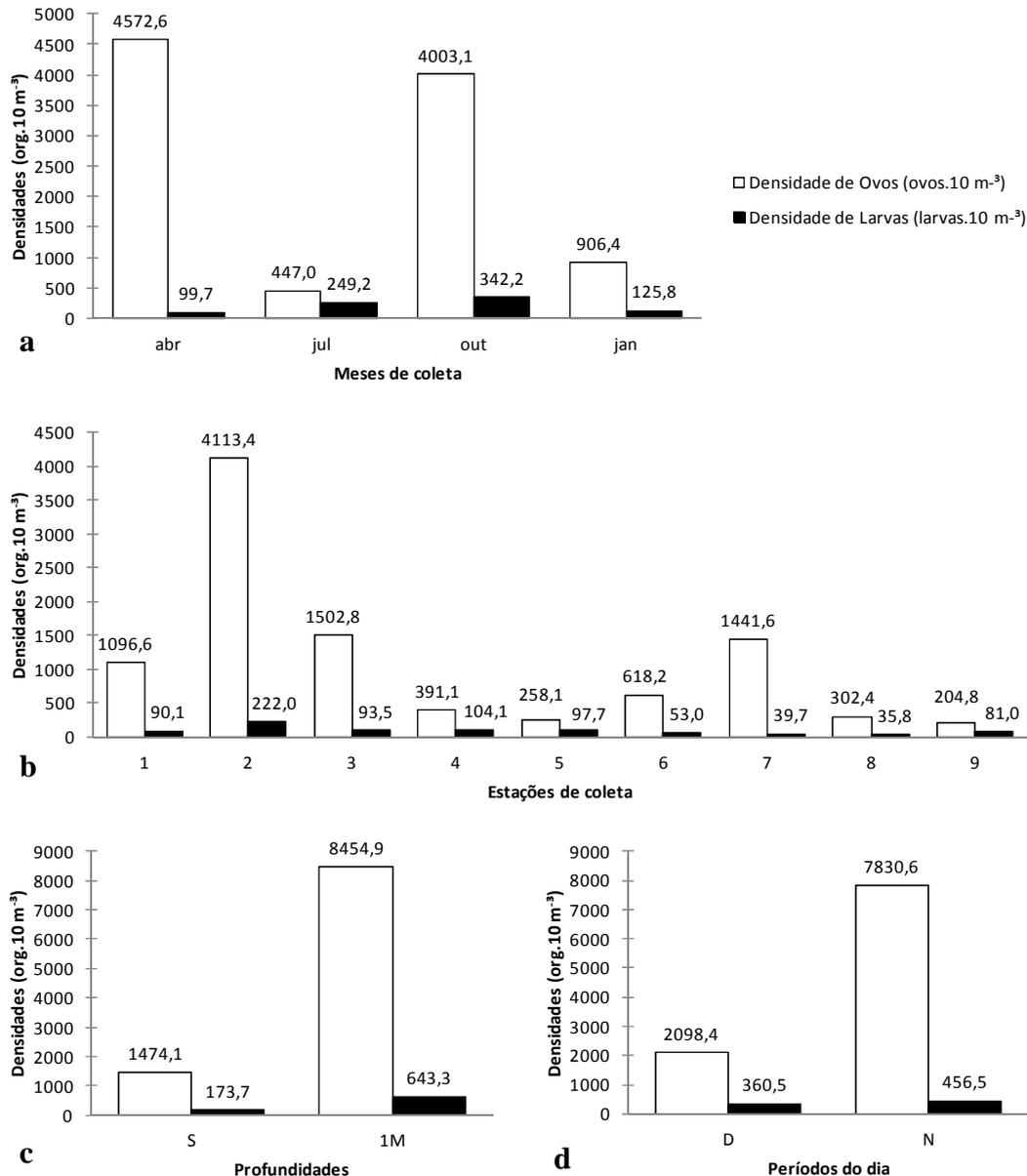
256
 257 **Figura 5.** Valores medianos das concentrações de fosfato inorgânico e turbidez em função (a) dos meses e (b)
 258 estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.
 259

260 Apesar de não ter sido encontrado um padrão sazonal bem definido, os maiores
 261 valores de turbidez foram observados no período chuvoso, com máxima de 25 UTN em abril,
 262 e os menores no período seco, com mínima de 2,3 UTN em outubro (Figura 5a). Além disso,
 263 não foi caracterizado um padrão ou gradiente de distribuição dos valores deste parâmetro ao
 264 longo das estações de coleta (Figura 5b), como também não foram registradas diferenças
 265 significativas entre os períodos do dia (Tabela 1).
 266

267 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA

268
 269 Nas quatro campanhas de coleta realizadas no estuário do rio Vaza-Barris, foram
 270 capturados um total de 38.781 ovos e 3.526 larvas de peixes.

271 A ocorrência de ovos foi registrada durante todo o período de estudo, com densidade
 272 média de $69 \pm 264,7$ ovos. 10 m^{-3} . As maiores densidades foram encontradas nos meses de
 273 abril e outubro, e as menores em julho e janeiro (Figura 6a). Em relação à variação espacial,
 274 foi observado um gradiente de distribuição, com as maiores densidades nas estações mais
 275 próximas à foz (Figura 6b) e nas amostras obtidas a um metro de profundidade (Figura 6c).
 276 Quanto ao período do dia, a maior densidade de ovos foi observada no período noturno
 277 (Figura 6d).
 278



279 **Figura 6.** Variação por (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d)
 280 períodos do dia (D = diurno e N = noturno) na densidade de ovos e larvas de peixes capturados no estuário do rio
 281 Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.
 282
 283

284 Dentre os ovos coletados, foi possível identificar dois grupos: ovos pertencentes à
 285 família Engraulidae e ovos de outros taxa (spp.). O grupo dos engraulídeos foi o mais
 286 abundante nos meses de abril (88%), julho (60%) e outubro (76%), sendo as maiores
 287 abundâncias registradas em todas as estações (exceto a 1, 35%), nos arrastos a um metro de
 288 profundidade (78%) e nos períodos diurno (57%) e noturno (76%).

289 No tocante às larvas de peixes capturadas, foi registrada a ocorrência durante todos os
 290 meses de coleta, com densidade média de $5,7 \pm 9,3$ larvas.10 m⁻³. As maiores densidades
 291 foram encontradas em julho e outubro, e as menores em abril e janeiro (Figura 6a). Não foram
 292 observadas diferenças significativas entre as estações e nem um padrão bem definido de
 293 distribuição longitudinal das densidades (Figura 6b). Quanto às profundidades, as maiores
 294 densidades de larvas foram encontradas nas amostras obtidas a um metro (Figura 6c) e, entre
 295 os períodos de coleta, os maiores valores foram observados no período noturno (Figura 6d).

296 Dentre os 3.526 organismos coletados, foram identificados 42 taxa distintos,
 297 distribuídos em 21 famílias: Achiridae, Atherinopsidae, Blenniidae, Carangidae,
 298 Centropomidae, Clupeidae, Eleotridae, Elopidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae,
 299 Haemulidae, Hemiramphidae, Lutjanidae/Haemulidae, Microdesmidae, Ostraciidae,
 300 Pristigasteridae, Scaridae, Sciaenidae, Syngnathidae e Tetraodontidae. Duas larvas não foram
 301 identificadas devido, principalmente, ao dano de estruturas durante o procedimento de coleta
 302 e fixação da amostra (Tabela 2).

303
 304
 305

Tabela 2. Composição taxonômica, abundância absoluta e frequência de ocorrência das larvas de peixes capturadas no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

Taxa	Abundância absoluta (n)	Frequência de ocorrência (%)
ACHIRIDAE		20,3
<i>Achirus</i> sp.	62	
<i>Trinectes</i> sp.	53	
ATHERINOPSIDAE		1,6
<i>Atherinella brasiliensis</i>	4	
BLENNIIDAE		4,3
<i>Scartella cristata</i>	11	
CARANGIDAE		12,9
<i>Carangoides crysos</i>	1	
<i>Caranx</i> sp.	1	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	4	
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	5	
<i>Trachinotus</i> sp.	23	
<i>Trachurus lathami</i>	14	
CENTROPOMIDAE		0,4
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	
CLUPEIDAE	5	2,0
ELEOTRIDAE		1,2
<i>Dormitator maculatus</i>	1	
<i>Guavina guavina</i>	2	
ELOPIDAE		0,4
<i>Elops saurus</i>	2	
ENGRAULIDAE	2088	69,9
GERREIDAE		6,6
<i>Diapterus rhombeus</i>	39	
<i>Eucinostomus</i> sp.	1	
GOBIIDAE		54,3
<i>Bathygobius soporator</i>	13	
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	1	
<i>Ctenogobius</i> gr. <i>smaragdus/boleosoma</i>	205	

306
 307

308

Tabela 2 – Continuação...

Taxa	Abundância absoluta (n)	Frequência de ocorrência (%)
<i>Ctenogobius</i> gr. <i>stigmaticus/saepepallens/shufeldti</i>	144	
<i>Ctenogobius</i> sp.	1	
<i>Gobionellus oceanicus</i>	151	
<i>Gobiosoma nudum</i>	5	
<i>Microgobius meeki</i>	485	
HAEMULIDAE	1	0,4
HEMIRAMPHIDAE		1,6
<i>Hyporhamphus</i> sp.	4	
LUTJANIDAE/HAEMULIDAE	1	0,4
MICRODESMIDAE		0,8
<i>Microdesmus longipinnis</i>	2	
OSTRACIIDAE		0,4
<i>Acanthostracion</i> sp.	1	
PRISTIGASTERIDAE		1,6
<i>Odontognathus mucronatus</i>	5	
SCARIDAE		0,4
<i>Sparisoma</i> sp.	1	
SCIAENIDAE		26,6
<i>Bairdiella ronchus</i>	65	
<i>Cynoscion leiarchus</i>	15	
<i>Macrodon ancylodon</i>	7	
<i>Micropogonias furnieri</i>	9	
<i>Stellifer rastrifer</i>	34	
<i>Stellifer stellifer</i>	29	
não identificado	4	
SYNGNATHIDAE		2,3
<i>Hippocampus reidi</i>	2	
<i>Microphis brachyurus lineatus</i>	4	
TETRAODONTIDAE		6,3
<i>Colomesus psittacus</i>	1	
<i>Sphoeroides</i> sp.	16	
não identificado	1	
NÃO IDENTIFICADO	2	
Total	3526	

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

As famílias mais abundantes, ao longo do período estudado, foram Engraulidae e Gobiidae que, juntas, corresponderam a 87,8% do total capturado, seguidas por Sciaenidae (4,6%) e Achiridae (3,3%) (Tabela 2). Com relação à frequência de ocorrência, destacaram-se Engraulidae, com 69,9%, Gobiidae, 54,3%, Sciaenidae, 26,6%, e Achiridae, 20,3% (Tabela 2).

O valor médio do comprimento padrão das larvas coletadas foi de 8,6 mm, sendo o menor exemplar registrado pertencente à família Gobiidae, com 0,7 mm, e o maior, com 45,5 mm, pertencente à família Elopidae (Tabela 3). A maior amplitude dos valores de comprimento padrão foi verificada na família Engraulidae (20,4 mm). Com relação aos estágios larvais dos exemplares, pré-flexão foi o que apresentou maior abundância, correspondendo a 49,4% do total, seguido por pós-flexão (20%), flexão (17,6%) e larval

321 vitelino (13%) (Tabela 3). Foram excluídos destas análises os indivíduos danificados cujos
322 comprimentos padrão não puderam ser aferidos.

323

324 **Tabela 3.** Número de exemplares (n), média, desvio padrão (\pm dp), mínimo (mín) e máximo (máx) do
325 comprimento padrão e estágio larval (LV: larval vitelino, PF: pré-flexão, FL: flexão e PO: pós-flexão) dos taxa
326 do ictioplâncton coletado no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

Família	n	Comprimento padrão (mm)				Estágio larval			
		média	\pm dp	mín	máx	LV	PF	FL	PO
ACHIRIDAE	115	2,1	0,6	1,2	4,9	40	61	5	9
ATHERINOPSIDAE	4	5,2	0,4	4,5	5,5	0	3	1	0
BLENNIIDAE	11	3,4	2,5	2,2	10,6	0	9	1	1
CARANGIDAE	48	4,1	3	1,6	14,4	0	40	0	8
CENTROPOMIDAE	1	7,7	-	7,7	7,7	0	0	0	1
CLUPEIDAE	5	5,8	1,4	4,4	7,6	2	3	0	0
ELEOTRIDAE	3	6,5	1,8	4,4	7,9	0	0	1	2
ELOPIDAE	2	38,9	9,3	32,3	45,5	0	0	1	1
ENGRAULIDAE	2074	4,7	3,1	0,8	21,2	262	1214	504	93
GERREIDAE	40	9,4	1,3	5	12	0	0	2	38
GOBIIDAE	1001	6,3	4,8	0,7	16,5	153	280	62	506
HAEMULIDAE	1	3,6	-	3,6	3,6	0	1	0	0
HEMIRAMPHIDAE	4	13,9	3,9	11,5	19,7	0	0	2	2
LUTJANIDAE/HAEMULIDAE	1	2,1	-	2,1	2,1	0	1	0	0
MICRODESMIDAE	2	25,8	0,4	25,5	26	0	0	0	2
OSTRACIIDAE	1	2,7	-	2,7	2,7	0	1	0	0
PRISTIGASTERIDAE	5	13,8	4,4	9,4	19	0	0	3	2
SCARIDAE	1	10,5	-	10,5	10,5	0	0	0	1
SCIAENIDAE	161	4,4	3,1	1,3	14,6	0	95	33	33
SYNGNATHIDAE	6	5,8	1,1	4,5	7,5	0	4	0	2
TETRAODONTIDAE	18	3	0,9	1,9	5,3	0	17	1	0

327

328 A família Engraulidae apresentou maior abundância de indivíduos nos estágios larval
329 vitelino (262 indivíduos), pré-flexão (1214) e flexão (504), enquanto que no estágio de pós-
330 flexão destacou-se a família Gobiidae (506) (Tabela 3). Os exemplares das famílias
331 Haemulidae, Lutjanidae/Haemulidae e Ostraciidae foram encontrados apenas em pré-flexão,
332 enquanto que as famílias Centropomidae, Microdesmidae e Scaridae em pós-flexão (Tabela
333 3). Os dados não permitiram sugerir nenhum padrão de dispersão para os grupos coletados ao
334 longo do estuário.

335

336 Durante o período estudado, observou-se uma maior diversidade e equitabilidade nos
337 meses de abril (1,27 e 0,50, respectivamente) e janeiro (1,32 e 0,53). Em outubro, foi
338 registrado o menor valor de diversidade (0,94) e equitabilidade (0,36), devido,
339 principalmente, à dominância da família Engraulidae que constituiu, sozinha, 70,6% da
340 comunidade. Por estação, verificou-se uma oscilação dos valores desses índices, com maiores
341 valores de diversidade (1,35) e equitabilidade (0,65) na estação 7. A estação 8 destacou-se
342 pelo menor valor de diversidade (0,77) e um dos mais baixos índices de equitabilidade (0,40)
(Figura 7).

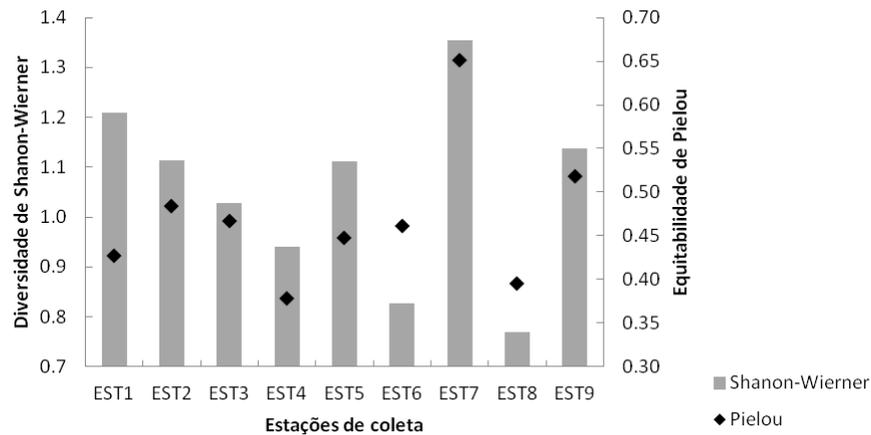


Figura 7. Variação dos índices de diversidade (Shannon-Wiener) e equitabilidade (Pielou) das larvas de peixes coletadas em função das estações de coleta no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

As famílias mais abundantes e freqüentes foram destacadas para análises mais detalhadas. Engraulidae foi a mais abundante em todo período estudado, apresentando maior abundância no mês de outubro, quando foram capturados 1060 indivíduos, e menor no mês de janeiro, com 215 larvas capturadas (Figura 8a). Espacialmente, foi mais abundante nas estações mais próximas à foz (Figura 8b) e nos arrastos realizados a um metro de profundidade (Figura 8c). Quanto aos períodos do dia, apresentou maiores valores de abundância absoluta durante o período noturno, com 1224 exemplares (Figura 8d). Os indivíduos pertencentes a esta família permaneceram a este nível de classificação em função da dificuldade de identificação.

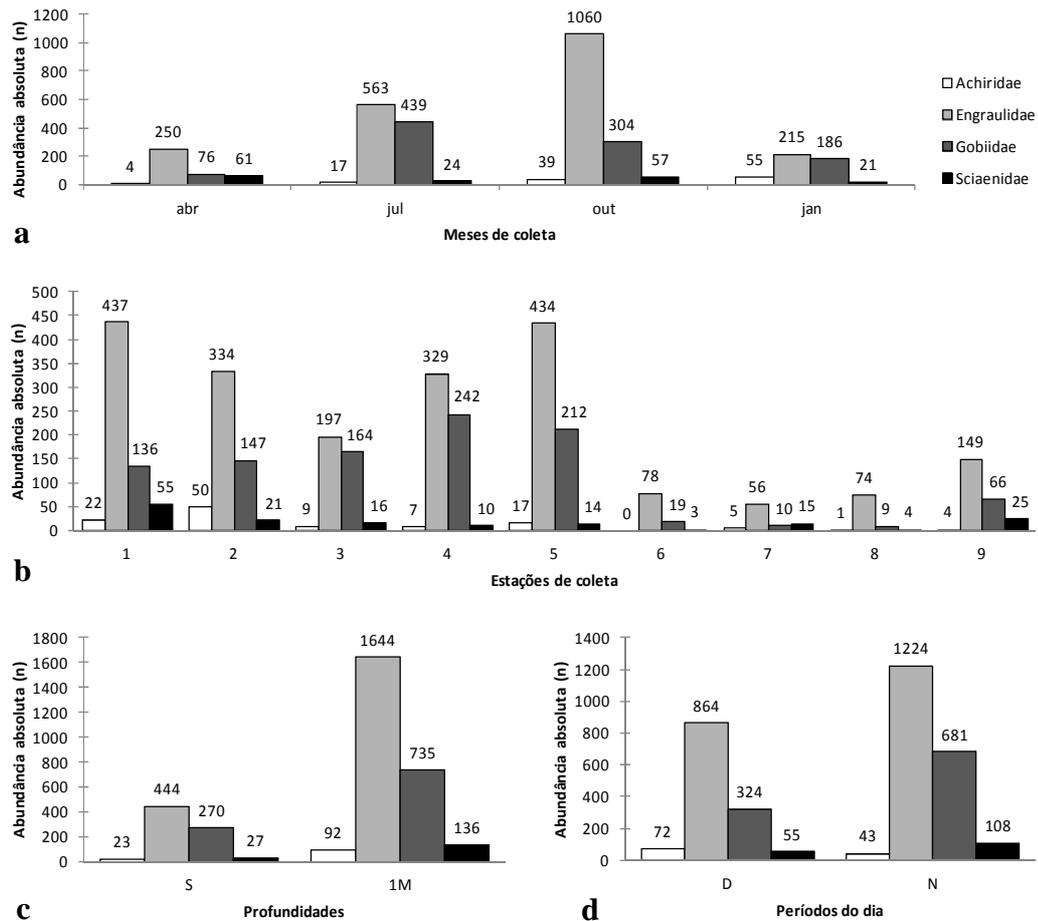


Figura 8. Variação da abundância absoluta dos táxons mais abundantes e freqüentes do icteoplâncton coletado em função dos (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d) períodos do dia (D = diurno e N = noturno) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

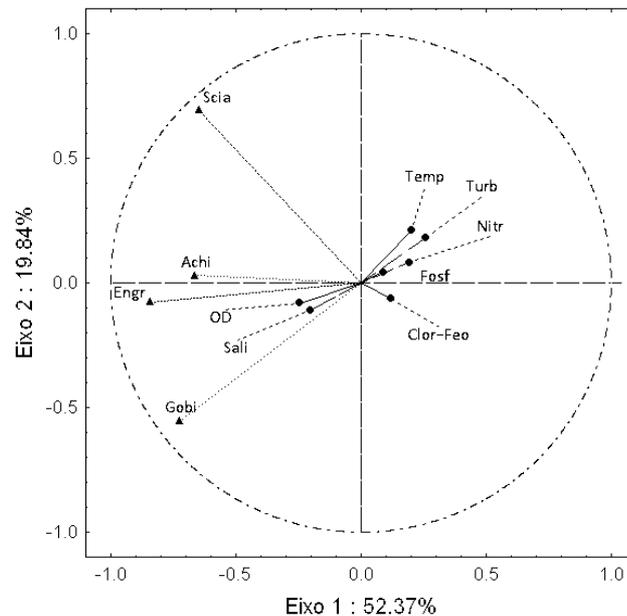
Para a família Gobiidae, foi possível identificar exemplares de *Microgobius meeki* (48,3%), *Ctenogobius* spp. (34,9%), *Gobionellus oceanicus* (15%), *Bathygobius soporator* (1,3%) e *Gobiosoma nudum* (0,5%). Esta família esteve bem representada durante todo o período estudado, exibindo valor máximo de abundância no mês de julho, com 439 indivíduos, e mínimo em abril, com 76 indivíduos (Figura 8a). Os gobiídeos apresentaram maior abundância na parte inferior do estuário (Figura 8b) e nos arrastos realizados a um metro de profundidade (Figura 8c). Em relação aos períodos do dia, a família exibiu maior valor de abundância absoluta durante o período noturno, com 681 larvas capturadas (Figura 8d).

Os sciaenídeos foram representados por exemplares de *Bairdiella ronchus* (39,9%), *Stellifer rastrifer* (20,9%), *Stellifer stellifer* (17,8%), *Cynoscion leiarchus* (9,2%), *Micropogonias furnieri* (5,5%) e *Macrodon ancylodon* (4,3%), e sua maior abundância ocorreu no mês de abril, com 61 indivíduos capturados, enquanto a menor foi verificada no mês de janeiro, com 21 exemplares (Figura 8a). Ao longo das estações, apresentou maior número de registros na estação 1, com 55 indivíduos coletados, e menor na estação 6, com 3 exemplares (Figura 8b). Em relação às profundidades, a família exibiu o maior valor de abundância absoluta nos arrastos realizados a um metro de profundidade (136 larvas) (Figura 8c). A respeito dos períodos de coleta, o maior número de indivíduos foi capturado à noite (108 larvas) (Figura 8d).

A família Achiridae, representada por *Achirus* sp. (53,9%) e *Trinectes* sp. (46,1%), foi numericamente mais abundante nos meses do período seco (outubro e janeiro) e a menor representação ocorreu nos meses de abril e julho (Figura 8a). Os achirídeos apresentaram um

385 gradiente de distribuição, com maiores abundâncias nas estações mais próximas à foz (Figura
 386 8b). Em relação às profundidades, exibiu o maior valor de abundância nos arrastos realizados
 387 a um metro de profundidade, com 92 larvas (Figura 8c). No tocante aos períodos do dia,
 388 exibiu o maior número de indivíduos durante o período diurno (Figura 8d).

389 A análise dos componentes principais, feita com os dados de densidades dos táxons
 390 mais frequentes e abundantes e os valores médios das variáveis ambientais, explicou 52,37%
 391 da variabilidade dos dados no primeiro eixo e 19,84% no segundo. Foi registrada uma relação
 392 inversa das famílias Sciaenidae e Achiridae com a concentração de clorofila-a, enquanto as
 393 famílias Engraulidae e Gobiidae estiveram melhor associadas a maiores valores de oxigênio
 394 dissolvido, condutividade elétrica, salinidade e sólidos totais dissolvidos (Figura 9).
 395



396
 397
 398
 399
 400
 401

Figura 9. Análise dos componentes principais (ACP) das famílias mais abundantes e frequentes (Scia = Sciaenidae, Achi = Achiridae, Engr = Engraulidae e Gobi = Gobiidae), e as variáveis suplementares temperatura (Temp), turbidez (Turb), nitrato (Ntra), fosfato inorgânico (Fosf), clorofila-a + feofitina (Clor-Feo), salinidade (Sali) e oxigênio dissolvido (OD) do estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

402 DISCUSSÃO

403

404 No estuário do rio Vaza-Barris, a temperatura da água não apresentou uma
 405 sazonalidade definida. Uma anomalia térmica foi observada durante a estação chuvosa, onde
 406 foram registradas as maiores temperaturas do período estudado em abril. Tal fato pode estar
 407 associado ao máximo pluviométrico no ano de 2010 (462,6 mm) ter sido registrado nesse mês
 408 (Costa & Santos 2011), pois, Moura Junior (1997), em estudos pretéritos ao longo do estuário
 409 do rio Vaza-Barris, não observou grandes variações na temperatura da água durante o ano, e
 410 diversos autores, em outros estuários do nordeste, registraram os menores valores médios
 411 durante o período chuvoso (*ex. Paredes et al.* 1980, Sassi 1991, Honorato da Silva 2003, El
 412 Deir 2005, Silva-Falcão 2007), onde o maior aporte continental associado à menor
 413 evapotranspiração e maior pluviosidade acarreta em um decréscimo de temperatura. As
 414 temperaturas obtidas nas estações não apresentaram gradientes espaço-temporais evidentes,
 415 podendo estar associado à forma do estuário, bastante amplo e com grande volume e fluxo de
 416 água.

417 Ao longo do estuário do rio Vaza-Barris, a salinidade foi fortemente influenciada pelo
 418 aporte de água doce na estação chuvosa que, segundo Medeiros & Kjerfve (1993), no Canal
 419 de Santa Cruz chega a ser 50 vezes maior que no período seco. Especialmente, foram
 420 registradas salinidades nas porções inferior e média do estuário próximas aos valores obtidos

421 na região costeira do nordeste por Souza *et al.* (2010), indicando uma forte influência
422 marinha, inclusive durante a maré vazante de quadratura.

423 Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na
424 caracterização e dinâmica de ecossistemas aquáticos, uma vez que suas concentrações estão
425 diretamente associadas, principalmente, à fotossíntese, decomposição de matéria orgânica e
426 respiração de organismos aquáticos (Esteves 1998). Em geral, o estuário apresentou, no
427 período analisado, concentrações satisfatórias de oxigênio dissolvido para sustentação da vida
428 aquática, em média $5,9 \text{ mg.L}^{-1}$. Foi possível observar dois picos, sendo o maior registrado no
429 mês de julho, fim da estação chuvosa. Nesse mesmo mês, foi registrado o valor máximo de
430 clorofila-a e feofitina, indicando uma elevada atividade fitoplanctônica, que favorece a
431 oxigenação das águas, assim como verificado por Souza (2003) no Canal de Santa Cruz (PE),
432 e Silva-Falcão (2007) no estuário do rio Catuama (PE). A menor produtividade
433 fitoplanctônica no período chuvoso pode estar associada à grande quantidade de material em
434 suspensão e, conseqüentemente, à redução da camada fótica (Moreira 1994, Moura Junior
435 1997, Losada 2000). Desta forma, o nutriente disponível durante o período chuvoso pode ser
436 melhor aproveitado logo após o final desta estação, com o aumento da transparência da água.

437 Os estuários são a principal rota de entrada de nutrientes vindos de drenagens
438 continentais para o ambiente costeiro. A alta produtividade e a manutenção do balanço
439 ecológico desses ambientes são diretamente relacionadas com os nutrientes fornecidos por
440 várias fontes, como as trocas fluvio-estuarinas e as precipitações pluviométricas (Miranda *et*
441 *al.* 2002). Dentre os nutrientes que estão dissolvidos na água e que são considerados
442 limitantes da produção primária estão o nitrogênio e o fósforo (Chester & Riley 1989).

443 Dentre as diferentes formas de nitrogênio inorgânico dissolvido, o nitrato assume
444 grande importância nos ecossistemas aquáticos, uma vez que representa uma das principais
445 fontes de nitrogênio para os produtores primários (Esteves 1998). No estuário do rio Vaza-
446 Barris, as maiores concentrações de nitrato foram encontradas no período chuvoso,
447 provavelmente relacionadas à menor atividade fitoplanctônica durante esse período, que não
448 estaria removendo esse nutriente através da atividade biológica, e à elevada concentração de
449 oxigênio dissolvido, que estaria favorecendo o processo de nitrificação.

450 As concentrações de fosfato inorgânico foram mais abundantes durante o período
451 chuvoso. Como a assimilação de fósforo se dá, principalmente, pelos produtores primários
452 sob a forma de fósforo inorgânico (ortofosfato), uma menor atividade fitoplanctônica
453 observada durante esse período pode ter contribuído para uma maior disponibilidade desse
454 nutriente no meio, associado às descargas fluviais e águas de drenagem terrestre provocadas
455 pelas chuvas (Esteves 1998).

456 Além das diferenças sazonais verificadas, percebeu-se que as maiores concentrações
457 de nitrato, fosfato inorgânico, clorofila-a e feofitina ocorreram nas estações localizadas na
458 porção mais superior do estuário. O gradiente espacial observado indica nitidamente que o
459 aporte de nutrientes, através da água do rio Vaza-Barris, favorece uma alta atividade
460 fitoplanctônica nessa região. Padrão semelhante foi encontrado por Moura Junior (1997), em
461 estudos realizados no mesmo estuário, por Grego *et al.* (2004) no estuário do rio Timbó (PE),
462 Honorato da Silva (2003) no estuário do rio Formoso (PE) e Nascimento *et al.* (2003) na
463 bacia do Pina (PE).

464 Ovos e larvas de peixes foram encontrados ao longo de todo o estudo, com densidades
465 médias comparáveis às áreas costeiras do nordeste (Mafalda Jr. *et al.* 2004, Hazin 2009) e
466 sudeste-sul do Brasil (Freitas & Muelbert 2004). Não foi observado um padrão sazonal de
467 distribuição de ovos e larvas, sugerindo um padrão de desova heterogênea para a região. Entre
468 as estações de coleta, foi verificado um gradiente de distribuição para as densidades de ovos,
469 com maiores valores na região da foz, sugerindo uma dispersão e retenção em função de sua
470 flutuabilidade e transporte pelas massas de água. Em relação às larvas, foi registrada uma
471 distribuição longitudinal homogênea das densidades. Segundo Lopes (2006), fatores

472 ambientais, como luz, temperatura e pressão, e fatores biológicos, como concentração de
473 alimento, apresentam gradientes muito mais evidentes no sentido vertical da coluna de água
474 do que no horizontal. Tal fato justificaria o padrão observado, devido ao comportamento de
475 larvas de peixes que, ao contrário dos ovos, possuem mecanismos próprios que alteram sua
476 posição na água. Com relação aos períodos do dia, ovos apresentaram maiores densidades
477 durante a noite, podendo estar associado à estratégia reprodutiva da população desovante.
478 Padrão semelhante foi observado por El Deir (2005) no estuário do rio Jaguaribe e Castro
479 (2005) no estuário do rio Formoso. As larvas também apresentaram densidades mais elevadas
480 no período noturno, que pode estar relacionado tanto à evitação da rede em períodos de maior
481 luminosidade, quanto à migração vertical realizada pelas larvas.

482 A comunidade ictioplanctônica do estuário do rio Vaza-Barris foi caracterizada pela
483 presença de poucas espécies que são muito abundantes e muitas espécies raras, provavelmente
484 originadas da região costeira adjacente. De acordo com McLusky & Elliott (2004), esta é uma
485 característica comum em estuários, visto que são ambientes "fisicamente controlados", onde
486 as condições físicas variam muito e não são rigidamente previsíveis, expondo, assim, os
487 organismos a grande estresse fisiológico.

488 De modo geral, a composição do ictioplâncton no estuário do rio Vaza-Barris foi
489 semelhante à de outros estuários e sistemas costeiros brasileiros (*ex.* Barletta-Bergan *et al.*
490 2002b, El Deir 2005, Castro 2005, Bonecker *et al.* 2007, Coser *et al.* 2007, Saperdonti *et al.*
491 2008, Bonecker *et al.* 2009, Macedo-Soares *et al.* 2009, Katsuragawa *et al.* 2011). As famílias
492 encontradas durante o estudo foram comparáveis às de peixes adultos observadas por A. V.
493 Alcântara (dados não publicados) no mesmo estuário. No entanto, Microdesmidae e
494 Ostraciidae não foram capturadas como adultos. A família Microdesmidae é constituída por
495 peixes delgados, de pequeno porte, encontrados em águas tropicais próximos à costa e
496 estuários (Thacker 2000). É um grupo pouco conhecido, uma vez que após a fase planctônica,
497 adquirem o hábito bentônico, ocupando buracos e interstícios do substrato, dificultando,
498 assim, a captura das espécies (Thacker 2000). No Brasil, é representada pelos gêneros
499 *Cerdale* e *Microdesmus* (Menezes *et al.* 2003), sendo este último aquele com maior número
500 de espécies (16) e mais amplamente distribuído (Thacker 2000), havendo, até então, registros
501 de *M. bahianus* e *M. longipinnis* apenas no Espírito Santo (Zamprognio 1989), Bahia (Lopes *et al.*
502 1998, 1999), Alagoas (Moura *et al.* 1999) e Pernambuco (Eskinazi 1972, Ekau *et al.* 2001,
503 Severi *et al.* 2008). Já a ocorrência de um exemplar da família Ostraciidae (*Acanthostracion*
504 sp.), em estágio de pré-flexão, indica, provavelmente, um registro acidental desta espécie no
505 estuário, ocasionado pela grande influência das correntes marinhas na região. Esta família é
506 composta, fundamentalmente, por espécies associadas a substratos consolidados ou cobertos
507 por areia ou algas marinhas a profundidades em torno de 90 m (Carpenter 2002).

508 A elevada abundância (62,4%) de larvas de peixes em estágios iniciais de
509 desenvolvimento (larval vitelino e pré-flexão) indica uma intensa utilização do estuário do rio
510 Vaza-Barris como sítio de desova para as espécies da região. A maior ocorrência de estágios
511 de desenvolvimento mais avançados (flexão e pós-flexão) parece estar associada a regiões
512 mais protegidas do estuário, como gamboas (Silva-Falcão 2007). Esse padrão é resultado do
513 comportamento adotado por algumas espécies, como membros da família Engraulidae, que
514 realizam migração a partir do canal principal do estuário em busca de regiões mais abrigadas
515 durante os últimos estágios larvais (Silva-Falcão 2007). No estuário do rio Vaza-Barris,
516 padrão semelhante pode ser sugerido, uma vez que os engraulídeos apresentaram o maior
517 número de indivíduos em estágios iniciais de desenvolvimento e foram mais abundantes nas
518 estações localizadas próximo à foz, portanto, menos abrigadas.

519 Uma maior diversidade e equitabilidade dos *taxa* ictioplanctônicos foram observados
520 no período mais seco do ano (janeiro), como também constatado por Barletta-Bergan *et al.*
521 (2002a) e Castro (2005). Índices semelhantes foram verificados para omês com maior
522 precipitação (abril), podendo estar relacionado, como sugerido por Silva-Falcão (2007) no

523 estuário do rio Catuama, a uma menor competição por alimento e habitat, uma vez que estes
524 picos de diversidade coincidiram com os valores mínimos de densidade total registrados. Nas
525 estações, observou-se maior diversidade e equitabilidade na estação 7, provavelmente devido
526 à influência do aporte de água doce de origem fluvial na amplitude da salinidade e
527 temperatura, como observado por Castro (2005), e na disponibilidade de nutrientes. Já a
528 estação 8, que apresentou os menores valores desses índices, pode ter sido influenciada pela
529 pequena profundidade (média de 3,9 m), aliada aos altos valores de turbidez, que dificultam a
530 penetração da luz e conseqüentemente a habilidade das larvas de capturar suas presas e fugir
531 de predadores.

532 Como em outros estuários brasileiros (Barletta-Bergan *et al.* 2002b, Joyeux *et al.*
533 2004, El Deir 2005, Saperdonti *et al.* 2008, Bonecker *et al.* 2009), a comunidade foi dominada
534 pela família Engraulidae, característica comum em ambientes de baixas latitudes (Haedrich
535 1983). No Vaza-Barris, os engraulídeos foram abundantes em todos os meses de coleta, em
536 vários estágios de desenvolvimento, inclusive em fase de ovo e embrião, e nas estações
537 próximas à foz, indicando que o estuário é largamente utilizado como berçário, por peixes
538 costeiros desta família. A presença constante e em alta densidade de Engraulidae constitui um
539 fator de grande importância para a teia trófica no estuário e áreas adjacentes, uma vez que esta
540 família compõe a base da cadeia alimentar destes ambientes (Castro 2005).

541 Larvas de Gobiidae também estiveram presentes no estuário do Vaza-Barris ao longo
542 de todo ano, com picos no inverno, semelhante ao observado no Golfo do México (Sánchez-
543 Velasco *et al.* 1996), no estuário do rio Formoso (PE) (Castro 2005) e na lagoa de Ibiraquera
544 (SC) (Macedo-Soares *et al.* 2009); e na primavera, como detectado na Lagoa dos Patos
545 (Muelbert & Weiss 1991). A maioria das larvas foi capturada em estágio avançado de
546 desenvolvimento (pós-flexão), visto que os gobiídeos são peixes demersais ovíparos com
547 ovos adesivos e que podem apresentar cuidado parental (Watson 1996). A alta diversidade
548 observada para a família Gobiidae neste estudo e em outros ambientes estuarinos, tem sido
549 relacionada às adaptações morfológicas e fisiológicas que suas espécies desenvolveram para
550 viver em habitats intertidais (Barletta *et al.* 2000).

551 Os sciaenídeos são peixes costeiros de grande importância comercial, comumente
552 encontrados em águas rasas da plataforma continental, próximas à desembocadura de grandes
553 rios, sobre fundos de areia ou lama (Menezes e Figueiredo 1980). Juntamente com os
554 engraulídeos e gobiídeos, os peixes desta família aparenta ser estruturadores das assembleias
555 de larvas de peixes em estuários brasileiros (Joyeux *et al.* 2004). Durante este estudo,
556 Sciaenidae apresentou distribuição sazonal e espacial ampla, com maiores abundâncias em
557 abril e outubro nas estações próximas à desembocadura do estuário. Segundo Camargo &
558 Isaac (2003), os representantes desta família toleram ampla variação da salinidade, o que lhes
559 permite habitar diversas regiões do estuário (*ex.* Barletta-Bergan *et al.* 2002b, Bonecker *et al.*
560 2009) em diferentes épocas do ano (*ex.* Joyeux *et al.* 2004, Palheta 2005, Silva-Falcão 2007).

561 Larvas da família Achiridae são frequentes no ictioplâncton coletado em estuários
562 brasileiros e, em alguns casos, são colocados entre os taxa mais abundantes (Barletta-Bergan
563 *et al.* 2002b, Barletta & Barletta-Bergan 2009). Ainda que pouca informação esteja disponível
564 sobre o ciclo de vida desta família (Silva-Falcão *et al. in press*), os achirídeos são conhecidos
565 por apresentarem atividade de desova mais intensa quando a temperatura da água está acima
566 de 20°C (Futch 1970). Temperaturas acima deste valor foram registradas durante o presente
567 estudo, o que pode explicar a ocorrência desta família em todos os meses coletados.
568 Espacialmente, a alta salinidade pode ter contribuído para uma maior densidade de larvas,
569 principalmente em estágios larval vitelino e pré-flexão, nas estações próximas à foz. Padrão
570 semelhante também foi observado por Silva-Falcão *et al. (in press)* para larvas de *Achirus*
571 coletadas no estuário do rio Formoso (PE), e pode estar associado aos requerimentos
572 fisiológicos dos membros desta família, uma vez que, experimentos de laboratório, com
573 espécies de linguado que desovam em águas marinhas e realizam migração em direção às

574 áreas costeiras na fase larval, indicaram que larvas em estágio inicial, ao contrário daquelas
 575 em pré-assentamento, não toleram baixas salinidades (Burke *et al.* 1995, Yamashita *et al.*
 576 2001).

577 A sazonalidade e as variações nos períodos diurno e noturno parecem desempenhar
 578 um papel importante na abundância e composição das larvas de peixes (Sanvicente-Añorve *et*
 579 *al.* 2000). Apesar de no estuário do Vaza-Barris as maiores densidades de larvas terem sido
 580 registradas durante os meses de menores temperaturas médias, muitos trabalhos têm mostrado
 581 a tendência de grandes densidades e números de táxons serem registrados durante os meses
 582 quentes (Barletta-Bergan *et al.* 2002b, Castro 2005, Namiki 2008, Macedo-Soares *et al.* 2009,
 583 Katsuragawa *et al.* 2011). Entretanto, neste estudo, a temperatura provavelmente não seja o
 584 fator principal na modelagem da distribuição das larvas ao longo do estuário do rio Vaza-
 585 Barris, caracterizado como uma região de forte influência marinha e com pouca variação
 586 sazonal da temperatura da água.

587 No que diz respeito aos períodos do dia, as maiores densidades de larvas capturadas
 588 durante a noite, assim como em outros trabalhos (Castro 2005, Coser *et al.* 2007, Silva-Falcão
 589 2007, Bonecker *et al.* 2009), provavelmente estão relacionadas ao comportamento de
 590 migração vertical desses organismos. Os movimentos verticais podem ser uma resposta
 591 adaptativa para evitar predadores visualmente ativos, seguir concentrações ótimas de
 592 alimento, migrar para a camada de água com condições ambientais (temperatura, oxigênio e
 593 salinidade) mais favoráveis, assim como pode estar associado ao transporte pelo fluxo de
 594 marés (“Tidal Stream Transport”), que se trata de uma estratégia para exportação ou retenção
 595 através de migrações verticais sincronizadas com a maré (Boehlert & Mundy 1988, Sclafani
 596 *et al.* 1993). Dentre as famílias mais frequentes e abundantes, apenas a Achiridae apresentou
 597 uma maior abundância durante o dia. Alguns estudos tem documentado, para membros deste
 598 grupo, uma migração de formas larvais para as camadas de águas mais profundas durante a
 599 maré baixa (Aceves-Medina *et al.* 2008) e uma maior abundância durante a maré cheia
 600 (Barletta & Barletta-Bergan 2009). No estuário do rio Vaza-Barris, uma maior ocorrência
 601 desta família durante o dia e nas estações próximas à foz, sugere um transporte efetivo de
 602 larvas para as camadas mais superficiais pelas correntes de maré.

603 A distribuição e composição do ictioplancton do estuário do rio Vaza-Barris foram
 604 fortemente influenciadas pelas condições ambientais, principalmente pela penetração de águas
 605 marinhas através das correntes de maré. Algumas famílias, como Engraulidae, Gobiidae,
 606 Sciaenidae e Achiridae, ocorreram durante todo o período estudado, enquanto outras, como
 607 Ostraciidae e Microdesmidae, foram registradas pela primeira vez na região. O fato de
 608 famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o
 609 desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área como berçário para
 610 espécies costeiras. Assim, medidas de preservação, conservação e sustentabilidade dos
 611 recursos naturais são altamente recomendadas a fim de garantir a manutenção dos recursos
 612 pesqueiros locais.

613 **AGRADECIMENTOS:** Ao Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que financiou este trabalho
 614 através de recursos disponibilizados pela Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE), e à Coordenação de
 615 Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa ao primeiro autor.
 616

617

618 REFERÊNCIAS

619

620 ACEVES-MEDINA, G.; R. SALDIERNA-MARTÍNEZ; A. HINOJOSA-MEDINA; S. P. A.
 621 JIMÉNEZ-ROSENBERG; M. E. HERNÁNDEZ-RIVAS & R. MORALES-ÁVILA. 2008.
 622 Vertical structure of larval fish assemblages during diel cycles in summer and winter in the
 623 southern part of Bahia de La Paz, México. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 889-901.
 624

625

625 AHLSTROM SYMPOSIUM. 1983. *Ontogeny and systematics of fishes*. National Marine
 626 Fisheries Service, National oceanic and Atmospheric Administration and United States

- 627 Department of Commerce. Special Publication Number I. American Society of Ichthyologists
628 and Herpetologists, 1983.
629
- 630 BARLETTA, M. & A. BARLETTA-BERGAN. 2009. Endogenous activity rhythms of larval
631 fish assemblages in a mangrove fringed estuary in north Brazil. *The Open Fish Science*
632 *Journal*, 2: 15-24.
633
- 634 BARLETTA, M.; U. SAINT-PAUL; A. BARLETTA-BERGAN; W. EKAU & D.
635 SCHORIES. 2000. Spatial and temporal distribution of *Myrophis punctatus* (Ophichthidae)
636 and associated fish fauna in a northern Brazilian intertidal mangrove forest. *Hydrobiologia*,
637 426: 65-74.
638
- 639 BARLETTA-BERGAN, A., M. BARLETTA & U. SAINT-PAUL. 2002a. Community
640 structure and temporal variability of ichthyoplankton in north Brazilian mangrove creeks.
641 *Journal of Fish Biology*, 61(A): 33-51.
642
- 643 BARLETTA-BERGAN, A.; M. BARLETTA & U. SAINT-PAUL. 2002b. Structure and
644 seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River estuary in north Brazil. *Estuarine, Coastal*
645 *and Shelf Science*, 54: 193-206.
646
- 647 BOEHLERT, G. W. & B. C. MUNDY. 1988. Roles of behavioral and physical factors in
648 larval and juvenile fish recruitment to estuarine nursery areas. *American Fisheries Society*
649 *Symposium*, 3: 51-67.
650
- 651 BONECKER, A. C. T.; M. S. CASTRO; C. A. P. NAMIKI; F. T. BONECKER & F. B. A. G.
652 BARROS. 2007. Larval fish composition of a tropical estuary in northern Brazil (2°18'-
653 2°47'S/044°20'-044°25'W) during the dry season. *Pan-American Journal of Aquatic*
654 *Sciences*, 2(3): 235-241.
655
- 656 BONECKER, F. T.; M. S. CASTRO & A. C. T. BONECKER. 2009. Larval fish assemblage
657 in a tropical estuary in relation to tidal cycles, day/night and seasonal variations. *Pan-*
658 *American Journal of Aquatic Sciences*, 4(2): 239-246.
659
- 660 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. 2006. *Caderno da*
661 *região hidrográfica Atlântico Leste*. Brasília, MMA, 156p.
662
- 663 BURKE, J. S. 1995. Role of feeding and prey distribution of summer and southern flounder in
664 selection of estuarine nursery habitats. *Journal of Fish Biology*, 47: 355-366.
665
- 666 BURKE, J. S.; Y. TANAKA & T. SEIKAI. 1995. Influence of light and salinity on behavior
667 of larval Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) and implications for inshore migration.
668 *Netherlands Journal of Sea Research*, 34: 59-69.
669
- 670 CAMARGO, M. & V. ISAAC. 2003. *Ictiofauna estuarina*. pp. 105-142. In: FERNANDES,
671 M. E. B. (ed.). *Os manguezais da costa norte brasileira*. São Luís, Fundação Rio Bacanga, 257
672 p.
673
- 674 CARPENTER, K. E. (ed.). 2002. *The living marine resources of the Western Central Atlantic*.
675 *FAO Species Identification Guide for Fishery purposes and American Society of*
676 *Ichthyologists and Herpetologists Special Publication*. Roma, FAO, 5(3). 2127p.
677

- 678 CARVALHO, M. E. S. & A. L. FONTES. 2007. A carcinicultura no Espaço Litorâneo
679 Sergipano. *Revista da Fapese*, 3(1): 87-112.
680
- 681 CASTRO, M. F. 2005. A abundância e distribuição das fases iniciais de peixes no estuário do
682 rio Formoso, Pernambuco – Brasil. *Dissertação (Mestrado)*, Universidade Federal Rural de
683 Pernambuco, Recife. 72p.
684
- 685 CHESTER, R. & J. P. RILEY. 1989. *Introducción a la química marina*. México, Editora
686 A.G.T. Editor S. A., México. 457p.
687
- 688 COSER, L. M.; B. B. PEREIRA & J. C. JOYEUX. 2007. Descrição da comunidade
689 ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim,
690 Aracruz, ES, Brasil. *Interciência*, 32(4): 233-241.
691
- 692 COSTA, O. A. & D. N. SANTOS. 2011. Influência da ZCAS e ZCIT e seus efeitos de
693 inundações nas bacias hidrográficas no estado de Sergipe – Abril – 2010. In: Encontro de
694 Recursos Hídricos de Sergipe, 4. Aracaju. *Anais*. Aracaju/SE, 2011.
695
- 696 EKAU, W.; P. WESTHAUS-EKAU; S. J. MACÊDO & C. VON DORRIEN. 2001. The
697 larval fish of the “Canal de Santa Cruz” – estuary in northeast Brazil. *Tropical*
698 *Oceanography*, 29: 1-12.
699
- 700 EL-DEIR, A. C. A. 2005. Composição e distribuição espaço-temporal de formas iniciais de
701 peixes no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, Brasil. *Tese*
702 *(Doutorado)*, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 89p.
703
- 704 ESKINAZI, A. M. 1972. Ocorrência de *Microdesmus longipinnis* (Weymouth) (Pisces:
705 Microdesmidae) para o Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de*
706 *Pernambuco*, 13: 303-306.
707
- 708 ESTEVES, F. A. 1998. *Fundamentos de limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Ed. Interciência,
709 602 p.
710
- 711 FAHAY, M. 2007. *Early Stages of Fishes in the Western North Atlantic Ocean* (Davis Strait,
712 Southern Greenland and Flemish Cap to Cape Hatteras). New York, Northwest Atlantic
713 Fisheries Organization, 1696 p.
714
- 715 FIGUEIREDO, J. L. & N. A. MENEZES. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do
716 Brasil. II. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90 p.
717
- 718 FIGUEIREDO, J. L. & N. A. MENEZES. 1987. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do
719 Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110 p.
720
- 721 FIGUEIREDO, J. L. & N. A. MENEZES. 2000. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do*
722 *Brasil*. VI. Teleostei (5). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 116 p.
723
- 724 FREITAS, D. M. & J. H. MUELBERT. 2004. Ichthyoplankton distribution and abundance off
725 Southeastern and Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 47(4): 601-
726 612.
727

- 728 FUTCH, C. R. 1970. *Contributions to the ecology of larval and juvenile lined sole, Achirus*
 729 *lineatus, in Tampa Bay, Florida*. Florida Department of Natural Resources, Marine Research
 730 Laboratory, 17: 1-5.
 731
- 732 GRASSHOFF, K. 1976. *Methods of seawater analysis*. Weinheim, Germany, Verlag Chemie,
 733 305 p.
 734
- 735 GREGO C. K. S.; F. A. N. FEITOSA; M. HONORATO DA SILVA & M. J. FLORES
 736 MONTES. 2004. Distribuição espacial e sazonal da clorofila a fitoplanctônica e hidrologia do
 737 estuário do rio Timbó (Paulista – PE). *Tropical Oceanography*, 32(2): 181-199.
 738
- 739 HAEDRICH, R. L. 1983. *Estuarine fishes*. pp. 183-207. In: Ketchum, B. H. (ed.). *Estuaries*
 740 *and enclosed seas*. New York, Elsevier Scientific, 26, 500 p.
 741
- 742 HAZIN, F. H. V. (ed.). 2009. *Biomassa Fitoplanctônica, Zooplanctônica, Macrozooplâncton,*
 743 *Avaliação espacial e temporal do Ictioplâncton, Estrutura da Comunidade de Larvas e de*
 744 *Peixes e Distribuição e Abundância do Ictionêuston*. Programa Revizee – Score Nordeste.
 745 Fortaleza, Editora Martins & Cordeiro, 236p.
 746
- 747 HONORATO DA SILVA, M. 2003. Fitoplâncton do estuário do rio Formoso (Rio Formoso,
 748 Pernambuco, Brasil): biomassa, taxonomia e ecologia. Dissertação (Mestrado), Universidade
 749 Federal de Pernambuco, Recife, 132p.
 750
- 751 JOYEUX, J. C.; B. B. PEREIRA & H. G. ALMEIDA. 2004. The flood-tide ichthyoplanktonic
 752 community at the entrance into a brazilian tropical estuary. *Journal of Plankton Research*,
 753 26(11): 1277-1287.
 754
- 755 KATSURAGAWA, M.; M. L. ZANI-TEIXEIRA; C. G. GOÇALO; M. H. OHKAWARA; M.
 756 K. ITAGAKI. 2011. Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos os
 757 Santos and Camamu bays, Bahia State – Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59(1):
 758 97-109.
 759
- 760 KNOX, G. A. 1986. *Estuarine Ecosystems: a System Approach*. Florida, CRC Press, 520 p.
 761
- 762 LOPES, C. L. 2006. Variação espaço temporal do ictioplâncton e condições oceanográficas
 763 na região de Cabo Frio (RJ). *Tese (Doutorado)*, Universidade de São Paulo, São Paulo. 226p.
 764
- 765 LOPES, P. R. D.; J. T. OLIVEIRA-SILVA; M. P. SENA; I.S. SILVA; D. C. M. VEIGA; G.
 766 R. SILVA & R. C. L. SANTOS. 1999. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da Praia
 767 de Itapema, Santo Amaro da Purificação, Baía de Todos os Santos, Bahia. *Acta Biologica*
 768 *Leopoldensia*, 21(1): 99-105.
 769
- 770 LOPES, P. R. D.; J.T. OLIVEIRA-SILVA & M. P. SENA. 1998. Ocorrência de *M. bahianus*
 771 Dawson, 1973 (Actinopterygii: Microdesmidae) na baía de Todos os Santos (Estado da
 772 Bahia), Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 20(2): 217-224.
 773
- 774 LOSADA, A. P. M. 2000. Biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros abióticos
 775 nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba e na Baía de Tamandaré (Pernambuco - Brasil).
 776 *Dissertação (Mestrado)*, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 88p.
 777

- 778 MACEDO-SOARES, L. C. P.; A. B. BIROLO & A. S. FREIRE. 2009. Spatial and temporal
779 distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State,
780 Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(2): 231-240.
781
- 782 MAFALDA JR, P. O.; C. SINQUE; J. H. MUELBERT & C. S. SOUZA. 2004. Distribuição e
783 abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. *Tropical Oceanography*, 32(1):
784 69-88.
785
- 786 MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford, Blackwell Publishing,
787 256p.
788
- 789 MARCOLIN, C. R.; B. L. CONCEIÇÃO; M. M. NOGUEIRA; P. O. MAFALDA JR. & R.
790 JOHNSON. 2010. Mesozooplankton and ichthyoplankton composition in two tropical
791 estuaries of Bahia, Brazil. *Check List*, 6(2): 210-216.
792
- 793 MCLUSKY, D. S. & M. ELLIOTT. 2004. *The estuarine ecosystem: ecology, threats and*
794 *management*. 3^a ed. United States, Oxford University Press, 214 p.
795
- 796 MEDEIROS, C. Q. & B. KJERFVE. 1993. Hydrology of a tropical estuarine system:
797 Itamaracá, Brasil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 36: 495-515.
798
- 799 MENEZES, N. A. & J. L. FIGUEIREDO. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do*
800 *Brasil*. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96p.
801
- 802 MENEZES, N. A. & J. L. FIGUEIREDO. 1985. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do*
803 *Brasil*. IV. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 105p.
804
- 805 MENEZES, N. A.; P. A. BUCKUP; J. L. FIGUEIREDO & R. L. MOURA (ed.). 2003.
806 *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. São Paulo, Museu de Zoologia USP,
807 160p.
808
- 809 MIRANDA, L. B.; B. M. CASTRO & B. KJERFVE. 2002. *Princípios de oceanografia física*
810 *de estuários*. Universidade de São Paulo, 1^a ed., 424p.
811
- 812 MONTEIRO-NETO, C.; R. A. TUBINO; L. E. S. MORAES; J. P. MENDONÇA NETO; G.
813 V. ESTEVES & W. L. FORTES. 2008. Associação de peixes na região costeira de Itaipu,
814 Niterói, RJ. *Iheringia Sér. Zool.*, 98(1): 50-59.
815
- 816 MOREIRA, M. O. P. 1994. Produção fitoplanctônica em um ecossistema estuarino tropical
817 (Estuário do rio Cocó, Fortaleza, Ceará). *Dissertação (Mestrado)*, Universidade Federal de
818 Pernambuco, Recife. 338p.
819
- 820 MOSER, H. G. 1984. *Morphological and functional aspects of marine fish larvae*. pp. 89-
821 127. In: Lasker, R. (ed.). *Marine Fish Larvae: morphology, ecology and relation to fisheries*.
822 Seattle, Washington Sea Grant College, University of Washington, 131p.
823
- 824 MOURA JÚNIOR, A. M. 1997. Microfitoplâncton no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe.
825 *Dissertação (Mestrado em Botânica)*, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
826 128 p.
827

- 828 MOURA, R. L.; J. L. GASPARINI & I. SAZIMA. 1999. New records and range extensions
829 of reef fishes in the Western South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the
830 Brazilian coast. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(2): 513-530.
831
- 832 MUELBERT, J. H.; G. WEISS. 1991. *Abundance and distribution of fish larvae in the*
833 *channel area of the Patos Lagoon estuary, Brazil*. pp. 43-54. In: Hoyt, R. D. Larval fish
834 recruitment in the Americas. Proceedings of the Thirteenth Annual Fish Conference, 1989.
835 Merida, México. NOAA Technical Report, NMFS 95.
836
- 837 NAMIKI, C. A. P. 2008. Variação espaço-temporal das assembleias de ictioplâncton no
838 estuário do rio Macaé e região costeira adjacente. *Dissertação (Mestrado)*, Universidade
839 Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 91 p.
840
- 841 NASCIMENTO, F. C. R.; K. MUNIZ; F. A. N. FEITOSA; J. P. ARAÚJO; R. M. S. SILVA;
842 G. S. SILVA & M. J. F. MONTES. 2003. Disponibilidade nutricional da bacia do Pina e rio
843 tejipió (Recife – PE – Brasil) em relação aos nutrientes e biomassa primária (setembro/2000).
844 *Tropical Oceanography*, 31(2): 149-169.
845
- 846 PALHETA, G. D. A. 2005. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de
847 peixes nos estuários dos rios Curuçá e Muriá (Curuçá – Pará). *Dissertação (Mestrado)*,
848 Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Amazônia
849 Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 88 p.
850
- 851 PAREDES, J. F.; V. M. C. PEIXINHO; R. R. C. BRITO. 1980. Produtividade primária,
852 biomassa e fatores limitantes na área estuarina SW da Baía de Todos os Santos. *Boletim do*
853 *Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 29(2): 275-282.
854
- 855 PLYMOUTH ROUTINES IN MULTIVARIATE ECOLOGICAL RESEARCH. 2000.
856 *PRIMER*. Version 5.1.2. Plymouth Marine Laboratory.
857
- 858 RICHARDS, W. J. 2006. *Early stages of Atlantic fishes: An identification guide for the*
859 *western central North Atlantic*. CRC Press, USA, 2672 p.
860
- 861 SÁNCHEZ-VELASCO, L.; C. FLORES-COTO & B. SHIRASAGO. 1996. Fish larvae
862 abundance and distribution in the coastal zone off Terminos Lagoon, Campeche (Southern
863 Gulf of Mexico). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 43(6): 707-721.
864
- 865 SANVICENTE-AÑORVE, L.; C. FLORES-COTO & X. CIAPPA-CARRARA. 2000.
866 Temporal and spatial scales of ichthyoplankton distribution in the southern Gulf of Mexico.
867 *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51: 463-475.
868
- 869 SARPEDONTI, V.; E. M. SILVA DA ANUNCIACÃO & V. J. I. NAHUM. 2008.
870 Ichthyoplankton variations in two mangrove creeks of the Curaçá estuary, Pará, Brazil.
871 *Ecotropicos*, 21(1): 1-12.
872
- 873 SASSI, R. 1991. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte river
874 estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and quantitative remarks. *Boletim do*
875 *Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 39 (2): 93-115.
876

- 877 SCLAFANI, M.; C. T. TAGGART & K. R. THOMPSON. 1993. Condition, buoyancy and
878 the distribution of larval fish: implications for vertical migration and retention. *Journal of*
879 *Plankton Research*, 15: 413-435.
- 880
881 SERGIPE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Comitê de
882 Bacias Hidrográficas de Sergipe. 2010. *As Bacias Hidrográficas em Sergipe*. Disponível em:
883 <http://www.semarnh.se.gov.br/comitesbacias/modules/tinyd0/index.php?id=20> (13 de maio de
884 2010).
- 885
886 SEVERI, W.; B. F. URACH & M. F. CASTRO. 2008. Occurrence of *Microdesmus bahianus*
887 and *M. longipinnis* (Teleostei: Microdesmidae) larvae and juveniles in estuaries of the State
888 of Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 3(4): 360-364.
- 889
890 SILVA-FALCÃO, E. C. 2007. Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma
891 gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil. *Dissertação (Mestrado)*,
892 Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 78 p.
- 893
894 SILVA-FALCÃO, E. C.; W. SEVERI & M. E. ARAÚJO. (in press). Spatial-temporal
895 variation of *Achirus* larvae (Actinopterygii: Achiridae) in mangrove, beach and reef habitats
896 in North-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*,
897 2011: 1-8.
- 898
899 SOUZA, C. S.; A. S. BARREIRO & P. MAFARDA JR. 2010. Padrões espaciais e temporais
900 de larvas de Scaridae (Pisces: Perciformes) no nordeste do Brasil e suas relações com os
901 fatores oceanográficos. *Brazilian Journal Aquatic Science Technology*, 14(2): 1-11.
- 902
903 SOUZA, R. C. 2003. Ictioplâncton do complexo estuarino de Itapessoca – Litoral norte de
904 Pernambuco, PE. *Tese (Doutorado)*. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 85p.
- 905
906 STATSOFT. 2008. *Statistica*: Data analysis software system. Version 8. www.statsoft.com.
907 Statsoft, Tulsa.
- 908
909 THACKER, C. 2000. Phylogeny of the wormfishes (Teleostei: Gobioidi: Microdesmidae).
910 *Copeia*, 2(4): 940-957.
- 911
912 WATSON, W. 1996. *Gobiidae*: gobies. pp. 1214-1249. In: Moser, H. G. (ed.). The early
913 stages of fishes in the California current region. Atlas – California Cooperative Oceanic
914 Fisheries Investigations, 33, 1505 p.
- 915
916 YAMASHITA, Y.; M. TANAKA & J. M. MILLER. 2001. Ecophysiology of juvenile
917 flatfishes in nursery grounds. *Journal of Sea Research*, 45: 205-218.
- 918
919 YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1986. *Ecología de la Zona costera*. México, A. G. T. Editor S.A.
920 189p.
- 921
922 ZAMPROGNO, C. 1989. Distribuição e hábitos alimentares dos peixes na zona entremarés de
923 recifes rochosos da Praia de Manguinhos, Espírito Santo. *Dissertação (Mestrado)*,
924 Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 125p.
- 925
926 ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall. 662p.

5 - Considerações finais

A distribuição e composição do ictioplâncton do estuário do rio Vaza-Barris foram fortemente influenciadas pelas condições ambientais, principalmente pela penetração de águas marinhas através das correntes de maré. Algumas famílias, como Engraulidae, Gobiidae (*Bathygobius soporator*, *Ctenogobius* spp., *Gobionellus oceanicus*, *Gobiosoma nudum* e *Microgobius meeki*), Sciaenidae (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer* e *S. stellifer*) e Achiridae (*Achirus* sp. e *Trinectes* sp.) destacaram-se como as mais abundantes e frequentes, enquanto outras, como Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) e Microdesmidae (*Microdesmus longipinnis*), foram registradas pela primeira vez na região. O fato de famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área como berçário para espécies costeiras. Assim, medidas de preservação, conservação e sustentabilidade dos recursos naturais são altamente recomendadas a fim de garantir a manutenção dos recursos pesqueiros locais.

ANEXO: Normas da revista *Oecologia australis*

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Atualizadas em Dezembro de 2009.

1 Disposições gerais

O objetivo principal de *Oecologia Australis* (OA) é publicar **artigos de revisão** nas diversas áreas da Ecologia. OA publica **artigos originais** (estudos de caso são um exemplo) em números temáticos especiais, sob responsabilidade de editores convidados.

A submissão de artigos para publicação em *Oecologia Australis* deve ser realizada diretamente no site da revista (www.oecologiaaustralis.org) através do formulário eletrônico de submissão. Para iniciar o processo, o autor principal deve fazer seu cadastro no sistema e seguir as orientações para submissão em cinco passos.

Solicitamos ao autor principal a inclusão de uma **carta de submissão** que manifeste claramente: (1) a concordância de todos os autores (se escrito em colaboração) com a publicação; (2) que o artigo não está publicado em outro periódico; (3) que o artigo não foi submetido concomitantemente a outro periódico. A carta, assinada pelos autores e escaneada, deve ser incluída no item “**incluir documentos suplementares**” junto com os arquivos adicionais. O envio da carta expressa que os autores reconhecem a autoria do manuscrito e concordam com as normas aqui apresentadas. A submissão não será considerada completa sem a inclusão da carta.

No caso de inclusão de dados originais, que ainda não tenham sido publicados, é obrigatório declarar formalmente que experimentos envolvendo humanos ou animais de laboratório foram realizados segundo critérios institucionais e nacionais de ética, que normatizam/protegem a utilização de humanos e animais em estudos com finalidades científicas. Estudos desenvolvidos em áreas especiais (parques, unidades de conservação, reservas, etc.) devem apresentar autorização de órgãos competentes. Sugerimos que estas informações sejam apresentadas na seção Material e Métodos do artigo.

O artigo submetido será avaliado num processo de revisão por pares (*peer-review process*). Se aceito, o texto completo será publicado online e estará disponível nas bases de dados: Scopus/Elsevier, SEER/IBICT, Scientific Commons, Dialnet e Latindex.

Na submissão de artigos para publicação em *Oecologia Australis*, sugere-se que os autores sigam as seguintes orientações:

- a. Verifique atentamente as normas da revista antes de submeter o artigo. Artigos fora das normas serão devolvidos aos autores para adequação e só serão avaliados quando estiverem de acordo com as normas;
- b. Disponibilize o manuscrito a, pelo menos, um leitor crítico externo. Essa leitura crítica antes da avaliação dos revisores de nosso corpo editorial geralmente contribui para um texto final mais claro e conciso;
- c. Sugerimos que os artigos em idioma diferente do de origem dos autores sejam lidos por um nativo da língua antes de serem submetidos para a revista. Artigos que não respeitem normas do idioma serão devolvidos para os autores para correções, antes de serem enviados aos pareceristas;
- d. Nomeie o arquivo do artigo na extensão ‘doc’ iniciando com a sigla ‘OA’ seguida do(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) e uma palavra-chave;

Exemplo: **OA_Reinert & Blankenship_photosynthesis**

- e. Se houver figuras, nomeie na extensão ‘jpg’ e numere com algarismos arábicos;

Exemplo: OA_Nunes-Neto_Carmo_El-Hani_microalgas_figura1.jpg

- f. Indique, no mínimo, cinco nomes (com os e-mails) de possíveis revisores para o manuscrito submetido;
- g. Atente para os prazos entre a submissão e a publicação do artigo aceito. Antes da publicação, disponibilizaremos as ‘**provas**’ do artigo. No prazo de 48 horas, o texto deve ser revisado pelo(s) autor(es). Fora desse período, não é possível fazer modificações.

2 Idioma e resumos

Oecologia Australis aceita publicações em três idiomas: português, inglês, espanhol. Os artigos devem conter resumos no idioma do artigo e em inglês. A versão do resumo em espanhol, quando aplicável, será responsabilidade de nossos tradutores. Os resumos devem ter, no máximo, 350 palavras. O primeiro resumo incluído deve estar no idioma do artigo, sem conter o título. Para as demais versões dos resumos o título traduzido deve ser incluído. Devem ser informadas no máximo cinco palavras-chave separadas por ponto-e-vírgula.

2.1 Títulos, subtítulos, subtítulos de subtítulo, e corpo do texto

A respeito desses elementos, considere:

- O **TÍTULO DO ARTIGO** deve estar em caixa alta, fonte Times New Roman tamanho 13, formatado com negrito e centralizado. Separe o título dos nomes dos autores com um espaço equivalente a duas linhas.
- Os **TÍTULOS** de seções devem estar em caixa alta, fonte Times New Roman, tamanho 11, formatado com negrito, alinhados à esquerda.
- Os *SUBTÍTULOS* devem estar em caixa alta, fonte Times New Roman, tamanho 11, formatado com itálico, alinhados à esquerda.
- Os *Subtítulos de subtítulo* devem estar em caixa baixa, fonte Times New Roman, tamanho 11, formatado com itálico, alinhados à esquerda.
- O corpo do texto deve estar em caixa baixa, fonte Times New Roman, tamanho 11, justificado.
- As linhas do artigo devem estar numeradas para facilitar a avaliação dos pareceristas e a localização das alterações sugeridas. (Em caso de dúvidas de como inserir a números de linhas por favor consulte: <http://office.microsoft.com/pt-br/word/HP052312431046.aspx>).

Na estruturação do artigo, separe os títulos, subtítulos, e subtítulos de subtítulo com espaço equivalente a uma linha. Inicie os parágrafos com um recuo especial de 1,25cm na primeira linha. Em todo o texto, utilize espaçamento simples entre linhas e zero ponto entre parágrafos. Dimensione as páginas com 2cm para todas as margens (superior, inferior, esquerda, direita).

3. Autores e filiação dos autores

O *Nome dos Autores* deve estar em caixa baixa, fonte Times New Roman, tamanho 12, formatado com itálico, alinhado à esquerda. O índice de referência à filiação deve estar sobrescrito. Separe o nome dos autores com vírgula e junte o nome do penúltimo autor ao nome do último autor com o símbolo “&”. A filiação dos autores deve estar em caixa baixa, fonte Times New Roman, tamanho 8, justificado. Não deixe espaço entre o nome dos autores e a referência à filiação.

A referência à filiação deve ser completa. Em atenção a uma hierarquia, informe: nome da instituição de pesquisa, nome do instituto, departamento, nome do programa de pós-graduação e/ou grupo de pesquisa ou laboratório, logradouro, caixa postal, cidade, estado (sigla), país, CEP. É obrigatório incluir o nome de todos os autores, bem como seus e-mails, e sinalizar o autor correspondente com asterisco. Uma vez que o

autor responsável já está indicado com asterisco, não é necessário repetir o asterisco na listagem de e-mail de autores. Veja os exemplos.

Fernanda Reinert^{1,*} & *Robert E. Blankenship*²

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Ilha do Fundão, Caixa postal: 68020. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 21951-290.

² Washington University in St. Louis, Departments of Biology and Chemistry, Laboratory Sciences, Mailbox: Campus Box 1134, St. Louis, MO, USA. ZIP: 63130.

E-mails: freinert@biologia.ufrj.br, blankenship@wustl.edu

Nei Freitas Nunes-Neto^{1, 2, *}, *Ricardo Santos do Carmo*^{1, 3} & *Charbel Niño El-Hani*^{1, 2, 3}

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Geral, Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas. Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Universitário de Ondina, Salvador, BA, Brasil. CEP: 40170-115.

² Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento. Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Universitário de Ondina, Salvador, BA, Brasil. CEP: 40170-115.

³ Universidade Federal da Bahia (UFBA)/Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Universitário de Ondina, Salvador, BA, Brasil. CEP: 40170-115.

E-mails: nunesneto@gmail.com, rscarmo@ufba.br, charbel@ufba.br

4 Citações no texto

As citações devem estar em caixa baixa. Por exemplo: Odum (1983), Margulis & Sagan (2002), Walstad *et al.* (1970). Não use vírgula para separar o autor e o ano, use vírgula para separar citações diferentes (exemplo: Tencaten 1989, Silva & Costa 1993, Carmo *et al.* 2009) e citações de diferentes trabalhos de um mesmo autor (exemplo: Wetzel 1990, 1995). No caso de trabalhos de um mesmo autor publicados num mesmo ano, utilize letras minúsculas para diferenciá-los (exemplo: Wetzel 1983a, 1983b). Assim como nos nossos exemplos, cite os trabalhos em ordem cronológica.

4.1 Transcrições literais

As citações literais, de qualquer extensão, devem estar delimitadas por aspas duplas e seguidas pelos dados da referência consultada, ou seja, sobrenome do(s) autor(es), ano da publicação, página.

Exemplo: “A despeito de todas as controvérsias, os biólogos continuam a generalizar. Não somente em livros-texto, mas também em periódicos especializados, generalizações biológicas e suas implicações são apresentadas e discutidas todo o tempo. É evidente, assim, que generalizações empíricas desempenham importantes papéis na investigação e compreensão científica do mundo biológico” (El-Hani 2006, p. 19). A transgressão dessa norma implica em plágio.

4.2 Transcrições indiretas

Evite citações de citações. Nas situações em que não foi possível acessar o trabalho original, não use a palavra latina *apud*. Em vez disso, utilize a expressão ‘citado em’.

Exemplo: “A primeira exportação realizada com sucesso ocorreu provavelmente em 1977 para Tóquio (Wales 1939 citado em Gall & Crandell 1992)”.

Na lista de referências, inclua apenas o trabalho consultado; neste caso, Gall & Crandell (1992).

5 Siglas e abreviações

O significado das siglas deve ser informado na primeira vez em que aparecem no texto. Evite o uso de abreviações. Nos casos em que forem necessárias, certifique-se da forma padrão em que são utilizadas no idioma do texto. Em português, por exemplo: capítulo (cap.), páginas (pp.), exemplo ou exemplos (ex.). Ao apresentar um exemplo, utilize ‘ex.’ em vez de *e.g.* (*exempli gratia*) ou *v.g.* (*verbi gratia*). Nas legendas de figuras e tabelas, os nomes devem ser apresentados por extenso, com siglas e abreviações entre parênteses.

6 Palavras em destaque

Ao utilizar um termo ou expressão em sentido diferente do usual, coloque-o entre aspas simples. Exemplo: ‘leis’ da Biologia. Utilize o recurso itálico para destacar as palavras grafadas em idioma diferente daquele utilizado na redação do texto.

Exemplo: “[...] o que se estabelece é um processo de *random walk* que determina a riqueza de espécies local”.

7 Figuras e tabelas

A publicação de artigos aceitos que incluem figuras, desenhos ou esquemas com direito de imagem reconhecido depende da autorização do responsável legal do direito de imagem. O(s) autor(es) deve(m) enviar, junto com a carta de submissão, documento devidamente assinado que informa e autoriza os fins do uso. Envie a imagem em arquivo individual nas extensões ‘jpeg’ ou ‘tiff’ com resolução mínima de 600dpi. O artigo com imagens fora dessas especificações será devolvido para adequação à norma. A imagem deve estar legendada com algarismo arábico seguido de texto explicativo (em português e inglês) redigido em fonte Times New Roman, tamanho 10, justificado (exemplo: **Figura 2**. Texto explicativo). Não há limites de imagens para o artigo. As imagens coloridas serão visualizadas em cor na versão digital e tons de cinza na versão impressa. Posicione as imagens próximo de sua indicação no texto.

No caso de imagem criada por adaptação de outra, a referência original deve ser informada e incluída na seção “Referências”.

Exemplo: “**Figura 1**. Representação esquemática do complexo nitrogenase formado pela Fe-proteína e MoFe-proteína. Figura adaptada de Buchanan *et al.* (2000)”.

As tabelas não devem ultrapassar a dimensão 16,5cm x 24,0cm e devem estar numeradas com algarismos arábicos seguidos de um ponto (exemplo: **Tabela 1**. Título). Os artigos com tabelas fora da dimensão especificada serão devolvidos para os autores. O título (em português e inglês) deve ser redigido em fonte tamanho 10 e estar na parte superior da tabela. As únicas linhas divisórias nas tabelas devem ser as linhas horizontais que marcam o início e o fim da tabela, e a que separa o cabeçalho dos dados. Não use linhas verticais. É importante que as informações sejam apresentadas de modo organizado e, sempre com vistas a este fim, utilize com parcimônia outras linhas divisórias horizontais.

Remeta o leitor para a figura ou tabela no próprio corpo do texto. Exemplo: “Como podemos observar na Figura 2, o número de [...]” ou “A Tabela 3 apresenta [...]”. As figuras e tabelas devem ser capazes de levar o leitor à compreensão de algo com uma dependência mínima do texto, é uma característica importante que elas sejam auto-explicativas. Veja o exemplo abaixo.

Tabela 1. Precipitação acumulada (mm) nos meses de julho a outubro de 2006 nas capitais de estados da região sul do Brasil

	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Curitiba	45,9	47,5	194,9	53,0
Florianópolis	41,4	56,5	44,0	95,9
Porto Alegre	67,5	82,3	99,5	41,6

8 Nomes científicos

O nome científico de uma espécie deve ser destacado com o recurso itálico. Após a primeira apresentação no texto, o nome genérico pode ser abreviado. Nas tabelas e imagens o nome deve ser escrito por extenso, ao menos na legenda, tornando as mesmas independentes do restante do texto.

9 Unidades de medida

Os números e as unidades de medida não devem ser separados por espaço. Exemplo: 27cm. O mesmo deve ser observado na indicação de percentual. Exemplo: 10%.

10 Agradecimentos

Os agradecimentos devem ser incluídos antes da seção que lista as referências utilizadas. O texto de agradecimento deve ser redigido na mesma linha do subtítulo “AGRADECIMENTOS” separado deste por dois pontos. Utilize fonte Times New Roman, tamanho 8, para escrever o subtítulo e o texto. Exemplo:

AGRADECIMENTOS: Este estudo contou com apoio do CNPq (PPG-7), da Capes/MEC e da Escola de Medicina de Mont Sinai (EUA) através do Grant 1D43TW000640 (Fogarty-NIH).

11 Referências

As referências utilizadas na redação do artigo devem estar apresentadas em ordem alfabética, e a ordem cronológica deve ser respeitada para as publicações de um mesmo autor em anos diferentes. Não use recuos para citar as referências. Ajuste o espaçamento entre parágrafos em 6 pontos. Os SOBRENOMES DOS AUTORES e as iniciais do NOME devem estar em caixa alta. Não separar as iniciais dos nomes por espaço. Utilize vírgula para separar o sobrenome das iniciais do nome, ponto-e-vírgula para separar um autor de outro, e o símbolo “&” para unir os dois últimos autores da publicação. Nos casos de desatenção total a essas orientações, o artigo retornará aos autores para que adêquem às normas para publicação em OA.

11.1 Artigo científico

O nome do periódico deve ser informado por extenso e estar em itálico. Os títulos dos artigos devem ser escritos em caixa baixa, use caixa alta apenas na primeira letra do título e nos casos em que norma padrão do idioma utilizado exigir. No Brasil, a norma latina orienta a redação dos títulos. Assim, use caixa alta, por exemplo, para escrever nomes de pessoas, nomes próprios de lugares, nomes que designam instituições. Informe apenas o volume da publicação, não é necessário incluir o volume e número. Ao informar as páginas consultadas, separe os algarismos por hífen (-) não por travessão (—). Quando houver identificação digital, o código alfanumérico (DOI) deve aparecer separado por vírgula após a indicação das páginas. Quando não houver indicação das páginas, inclua o número DOI logo depois do volume a que se refere o artigo (terceiro exemplo abaixo). Não deve haver ponto final após o código (DOI). No caso de citação de artigos ainda em fase de avaliação (*submitted*), aceitos (*accepted*) ou editoração (*in press*), estas situações devem ser informadas, desse modo, no fim da referência. Exemplos:

BARBEHENN, K.R. 1969. Host-Parasite relationships and species diversity in mammals: an hypothesis. *Biotropica*, 1: 29-35.

BRITO, D. 2009. Análise de viabilidade de populações: uma ferramenta para a conservação de biodiversidade no Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, 13: 452-469, doi:10.4257/oeco.2009.1303.04

BRITO, D. 2009. Análise de viabilidade de populações: uma ferramenta para a conservação de biodiversidade no Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, 13: doi:10.4257/oeco.2009.1303.04

CONNOLLY, J.A.; OLIVER, M.J.; BEAULIEU, J.M.; KNIGHT, C.A.; TOMANEK, L. & MOLINE, M.A. Correlated evolution of genome size and cell volume in diatoms (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*. (*in press*).

HAHN, S.; PETER, H.-U.; QUILLFELDT, P. & REINHARDT, K. 1998. The birds of the Potter Peninsula, King George Island, South Shetland Islands, Antarctica, 1965-1998. *Marine Ornithology*, 26: 1-6.

PEDRÓS-ALIÓ, C.; MALIN, G. & GRIMALT, J.O. Biological cycling of DMS, DMSP and DMSP in contrasting marine waters. *Limnology and Oceanography*. (*Submitted*).

11.2 Livro

O título do livro deve ser informado por extenso, estar em itálico e em caixa baixa. Informe a edição consultada (se houver), o nome da editora, local da publicação (cidade), estado (sigla) e número total de páginas da obra consultada. No caso de obras traduzidas, informe a responsabilidade da tradução após a indicação da edição.

MAYR, E. *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*. Tradução de Marcelo Leite. Companhia das Letras, São Paulo, SP. 266p.

KHUN, T.S. 1996. *The structure of scientific revolutions*. Third Edition. University of Chicago Press, Chicago, IL. 226p.

ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. Second Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1120p.

11.3 Capítulo de livro

O título do capítulo deve estar em caixa baixa e a preposição latina *In* deve estar em itálico. Informe o responsável pelo conjunto da obra: editor (ed.), editores (eds.), organizador (org.), organizadores (orgs.). Atente para o modo correto de incluir este elemento. O correto é “P.S. Campos” e não “Campos, P.S”. Inclua o número total de páginas do livro no final da referência, além das páginas que compõem o trabalho.

POLLOCK, K.H. 1986. Estimating the size of wildlife populations using capture techniques. Pp. 205-216. *In*: R.J. Brook, G.C. Arnold, T.H. Hassard & R.M. Pringle (eds.). *The Fascination of Statistics*. Marcel Dekker, New York, NY. 365p.

TICKELL, C. 2006. Foreword. Pp. xv-xvii. *In*: J.E. Lovelock (ed.). *The revenge of Gaia: earth's climate crisis and the fate of humanity*. Perseus Books, New York, NY. 176p.

11.4 Monografia, Dissertação, Tese

O título do manuscrito deve ser informado por extenso e estar em caixa baixa. Especifique o tipo do texto (se monografia, dissertação ou tese) e destaque com o recurso itálico. Se estiver disponível na Internet, informe o endereço eletrônico e a data de acesso. Exemplo: (Acesso em dia/mês/ano). Informe o ano da defesa logo após a indicação da autoria.

ALVES, I.M.M. 2008. A influência do tempo de permanência em cativeiro sobre o comportamento: um estudo de caso com *Trinomys yonenagae* (Rodentia: Echimyidae). *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil. 64p. <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp081119.pdf>>. (Acesso em 09/12/2009).

COELHO-SOUZA, S.A. 2003. Formação de metilmercúrio, atividade bacteriana e sulfato-redução em raízes de macrófitas aquáticas (Rio Tapajós – PA) e fitoplâncton. *Tese de Doutorado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 73p.

ORLANDO, A.R.M. 2009. Desenvolvimento histórico dos critérios para seleção de áreas protegidas e sua influência na criação de unidades de conservação. *Monografia*. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil. 69p.

11.5 Comunicação em anais de congressos

Em artigos de revisão podem ser citados trabalhos completos e trabalhos expandidos, sendo resumos simples aceitos somente nos casos de indisponibilidade de outras fontes de referência. O título do trabalho deve estar em caixa baixa e as páginas do trabalho consultado devem ser informadas. A preposição latina *In* deve estar em itálico.

Quando o trabalho for parte de uma obra editada ou organizada, informe o responsável pelo conjunto da obra: editor (ed.), editores (eds.), organizador (org.), organizadores (orgs.). Informe em seguida o nome do evento, o nome da editora, local da publicação (cidade), estado (sigla), país. Se estiver disponível na Internet, informe o endereço eletrônico e a data de acesso.

RYAN, P.G. 1990. The effects of ingested plastic and other marine debris on seabirds. Pp. 623-634. *In*: R.S. Shomura. & M.L. Godfrey (eds.). *Second International Conference on Marine Debris*. Havaí, EUA. <http://swfsc.noaa.gov/publications/TM/SWFSC/NOAA-TM-NMFS-SWFSC-154_TOC.PDF>. (Acesso em 13/12/2009).

FOX, E.G.P.; PIANARO, A.; SOLIS, D.R.; MARSAIOLI, A.J. & BUENO, O.C. 2007. Padrão de distribuição de hidrocarbonetos e alcalóides no corpo de operárias maiores da formiga lava-pés *Solenopsis saevissima* (F. Smith). Pp. 469-470. In: XVIII Simpósio de Mirmecologia. São Paulo, SP, Brasil. 1 CD-ROM.

LEWINSOHN, T.M. 2004. Em busca do Mons Venneris: é possível unificar as ecologias de comunidades? Pp. 105-122. In: A.S. Coelho; R.D. Loyola & M.B.G. Souza (eds.). Simpósio de Ecologia Teórica. Ecologia teórica: desafios para o aperfeiçoamento da Ecologia no Brasil. O Lutador, Belo Horizonte, MG, Brasil.

11.5.1 Comunicação em meio eletrônico

O título do trabalho deve estar em caixa baixa. Utilize o recurso itálico apenas para destacar o nome de periódico. Informe o endereço eletrônico e a data de acesso da página.

FEELEY, K.J. & TERBORGH, J.W. 2005. The effects of herbivore density on soil nutrients and tree growth in tropical forest fragments. *Ecology*, 86. <<http://www.esajournals.org/doi/full/10.1890/03-0657>>. (Acesso em 10/12/2009).

READ, A.F.; LYNCH, P.A. & THOMAS, M.B. 2009. How to make evolution-proof insecticides for malaria control. *PLOS Biology*, 7. <http://biology.plosjournals.org/archive/1545-7885/7/4/pdf/10.1371_journal.pbio.1000058-L.pdf>. (Acesso em 09/12/2009).

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Winners of the Norbert Gerbier-Mumm International Award. <http://www.wmo.ch/pages/about/awards/winners_mumm.html>. (Acesso em 08/12/2009).

11.6 Relatórios técnicos

Destacar o tipo de referência com o recurso itálico. Nomes de fundações e institutos que são designados por siglas devem ser assim apresentados. O significado da sigla deve ser informado entre parênteses. Informe o número total de páginas do documento consultado.

INGÁ (Instituto de Gestão das Águas e Clima). 2008. RPGA dos Rios Pardo e Jequitinhonha. *Relatório Técnico*. 44p.

SOARES, M.L.G. 2002. Diagnóstico de danos causados aos manguezais da baía de Guanabara pelo derramamento de óleo ocorrido em janeiro de 2000. *Relatório Técnico*. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMADS), Rio de Janeiro. 270p.

11.7 Ato normativo, portaria, resolução, entre outros

Conforme a NBR 6023 de 2002 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): “Os elementos essenciais são: jurisdição (ou cabeçalho da entidade, no caso de se tratar de normas), título, numeração, data e dados da publicação. No caso de Constituições e suas emendas, entre o nome da jurisdição e o título, acrescenta-se a palavra Constituição, seguida do ano de promulgação, entre parênteses”. Se estiver disponível na Internet, informe o endereço eletrônico e a data de acesso (modelo: dia/mês/ano).

BRASIL. 1943. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. *Lex*: coletânea de legislação: edição federal, São Paulo, v. 7. Suplemento.

BRASIL. 1988. Constituição. Emenda constitucional nº 9, de 9 de novembro de 1995. *Lex*: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 59, p. 1966, out./dez. 1995.

BRASIL. 2003. Presidência da República. Grupo de Trabalho Interministerial. *Bases para o enfrentamento da crise emergencial das universidades federais e roteiro para a Reforma Universitária Brasileira*. Brasília, DF. <<http://www.andes.org.br/anexo-circ021-04.doc>>. (Acesso em 09 dez. 2009).

CONAMA. (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2000. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF.

11.8 Comunicação pessoal e resultados não-publicados

Não devem constar na lista de referências. Este tipo de referência deve ser informado no corpo do texto da seguinte forma: “[...] J.D. Santos (comunicação pessoal)” ou “[...] J.D. Santos (resultados não publicados)”.

12 Softwares e modelos

A referência válida é o artigo publicado que originalmente orienta sobre o uso do software, ou descreve o modelo. No corpo do texto, informe a referência do artigo.

Exemplo: “[...] utilizamos o software SAM (Rangel *et al.* 2006)”.

Na lista de referências, inclua a referência completa.

Exemplo: RANGEL, T.F.L.V.B.; DINIZ-FILHO, J.A.F. & BINI, L.M. 2006. Towards an integrated computational tool for spatial analysis in macroecology and biogeography. *Global Ecology and Biogeography*, 15: 321-327.

13 Considerações finais

Em caso de dúvidas, entre em contato com o corpo editorial de *Oecologia Australis* através do nosso e-mail: oecologia@biologia.ufrj.br. O descumprimento das normas aqui apresentadas implicará em devolução do artigo submetido para as devidas adequações.