

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-Wiener) 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*; raías, *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

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 nº 09/99 JICA/FAPESE e ao Convênio nº 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 ictiopantônica 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 ictiopantônica 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 Ictioneuston**. 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 ictioplancton 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 ictioplankton 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 ANUNCIAÇÃO, 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 ictioplankton 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 ictioplankton 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.

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 costera**. 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 Severi¹

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

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, especially 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.) as the most abundant and frequent families. Some families, like Ostraciidae (*Acanthostracion* sp.) and Microdesmidae (*Microdesmus longipinnis*), were recorded for the first time in the region. 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. 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: ichthyoplankton, community structure, estuarine ichthyofauna, northeastern Brazil.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são áreas de transição ecológica que desempenham importante papel de ligação entre ecossistemas terrestres e marinhos, possibilitando trocas genéticas e de biomassa, caracterizando-as como ambientes dinâmicos e biologicamente diversificados (Monteiro-Neto *et al.* 2008). Dentre esses ambientes, os estuários constituem regiões de alta produtividade, 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 estuarino em direção aos oceanos. Por essa razão, estuários 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).

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

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

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

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

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).

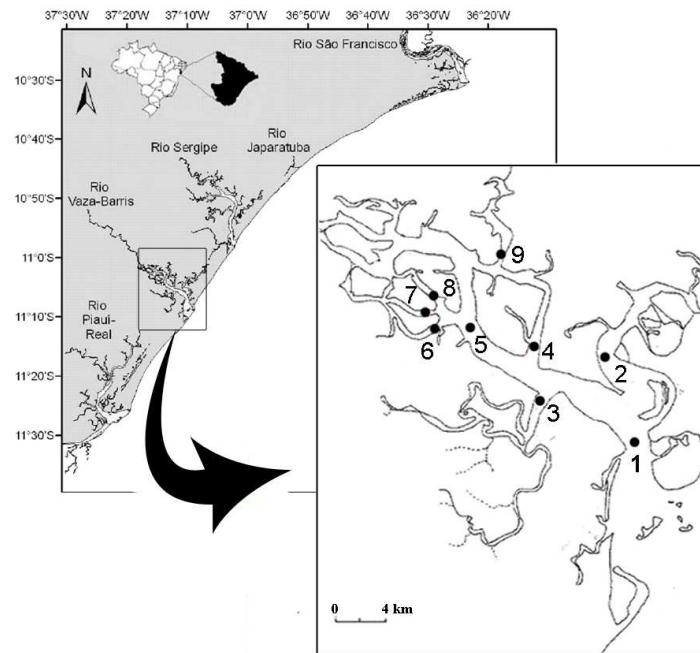


Figura 1. Localização das estações de amostragem no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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 μm , área da boca de 0,07 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

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

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

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

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

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

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

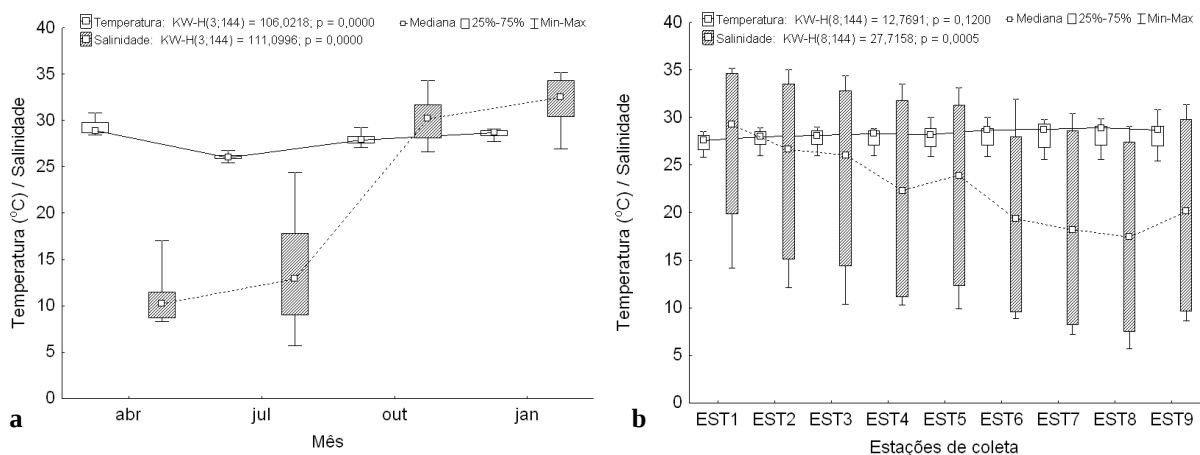


Figura 2. Valores medianos da temperatura da água e salinidade em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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

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).

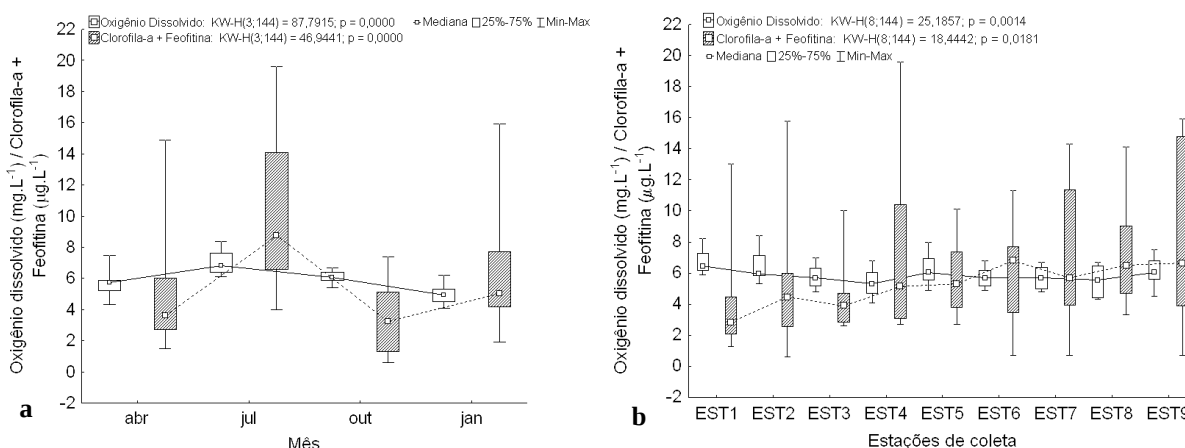


Figura 3. Valores medianos de oxigênio dissolvido e clorofila-a + feofitina em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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

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

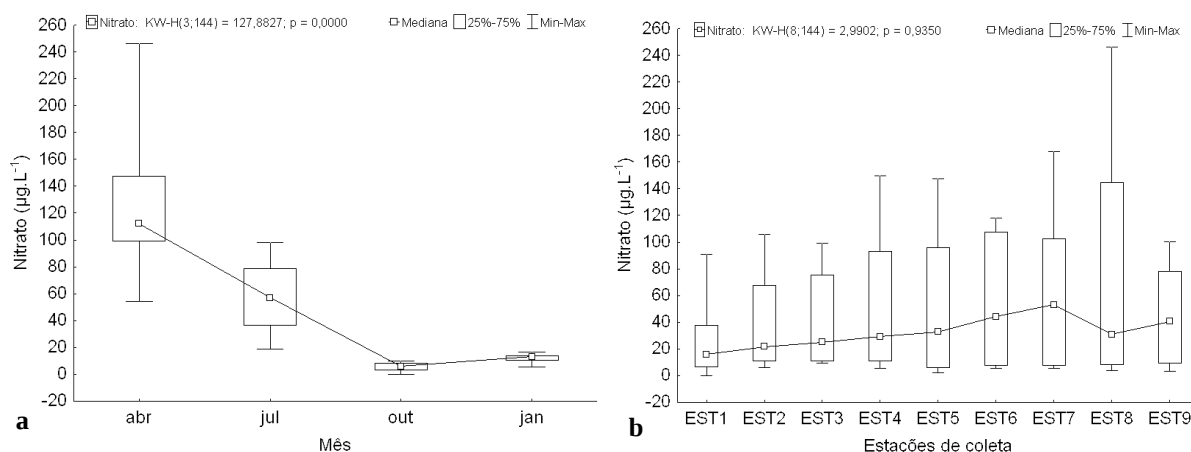


Figura 4. Valores medianos das concentrações de nitrito em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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

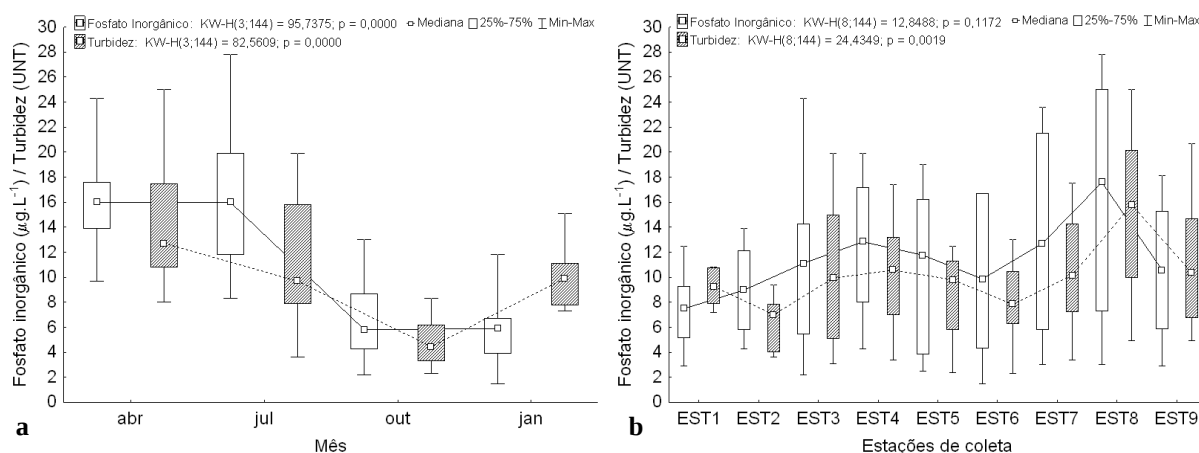


Figura 5. Valores medianos das concentrações de fosfato inorgânico e turbidez em função (a) dos meses e (b) estações de coleta obtidos no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA

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

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

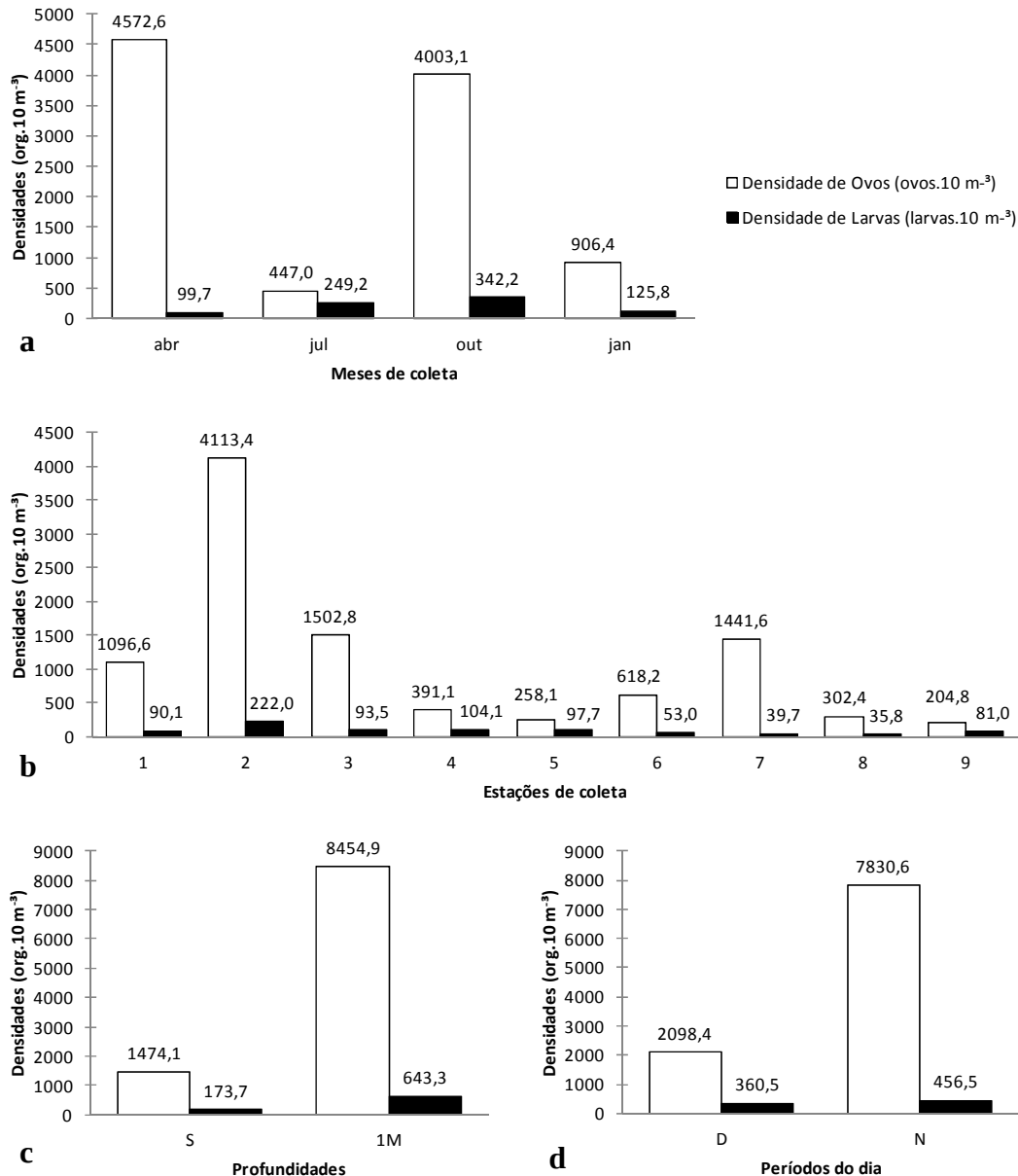


Figura 6. Variação por (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d) períodos do dia (D = diurno e N = noturno) na densidade de ovos e larvas de peixes capturados no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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

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

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

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	

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

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

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.

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

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

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

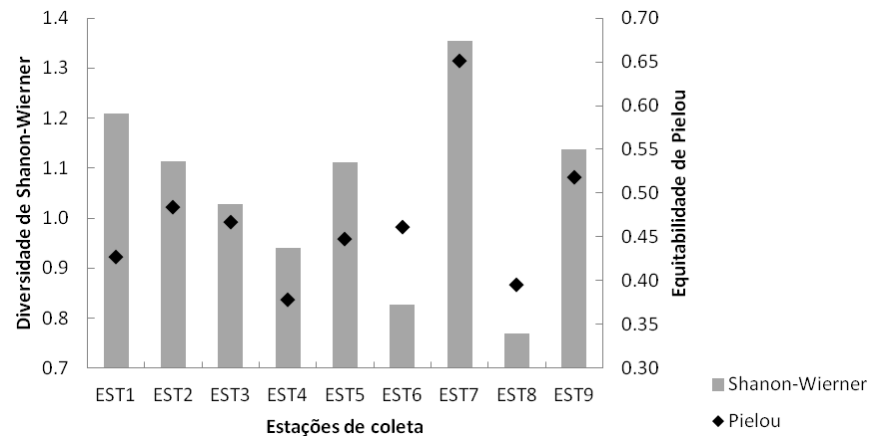


Figura 7. Variação dos índices de diversidade (Shannon-Wiener) e equitabilidade (Pielou) das larvas de peixes coletadas em função das estações de coleta no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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.

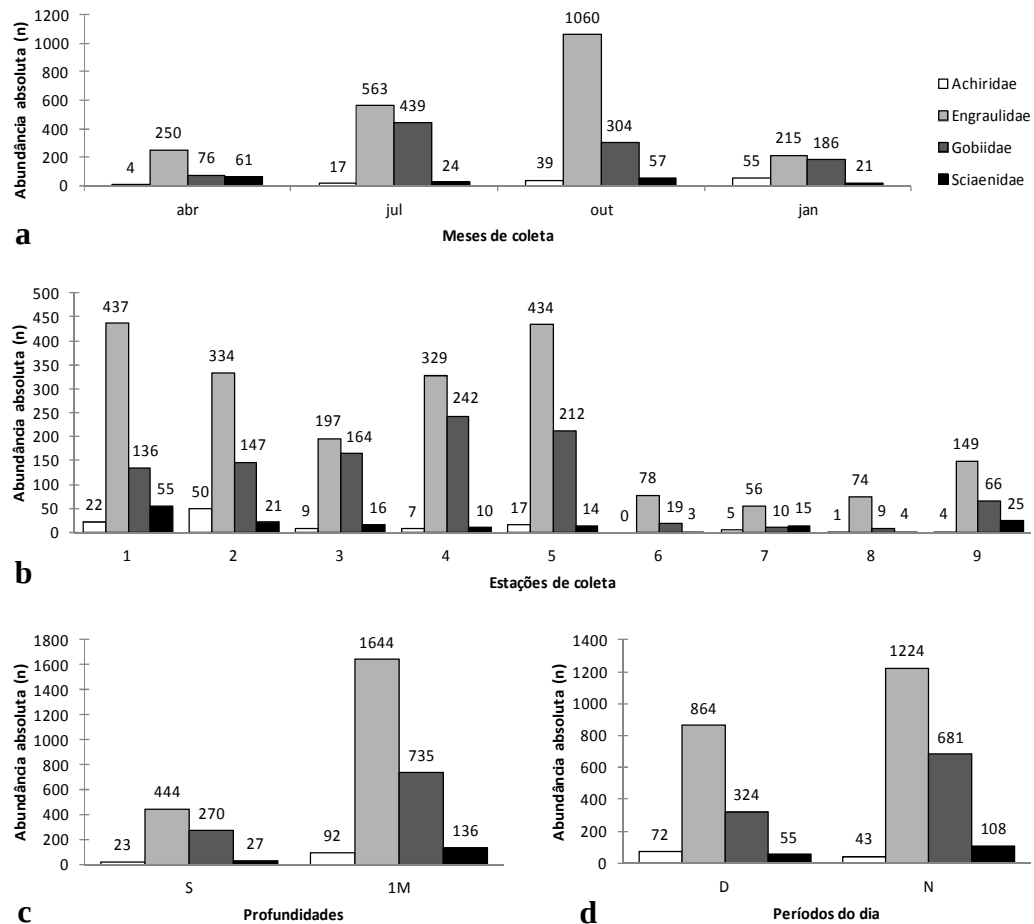


Figura 8. Variação da abundância absoluta dos táxons mais abundantes e frequentes do ictioplâncton coletado em função dos (a) meses, (b) estações, (c) profundidades (S = superfície e 1M = um metro) e (d) períodos do dia (D = diurno e N = noturno) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

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 rastriifer* (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 no meses de abril e julho (Figura 8a). Os achirídeos apresentaram um

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

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

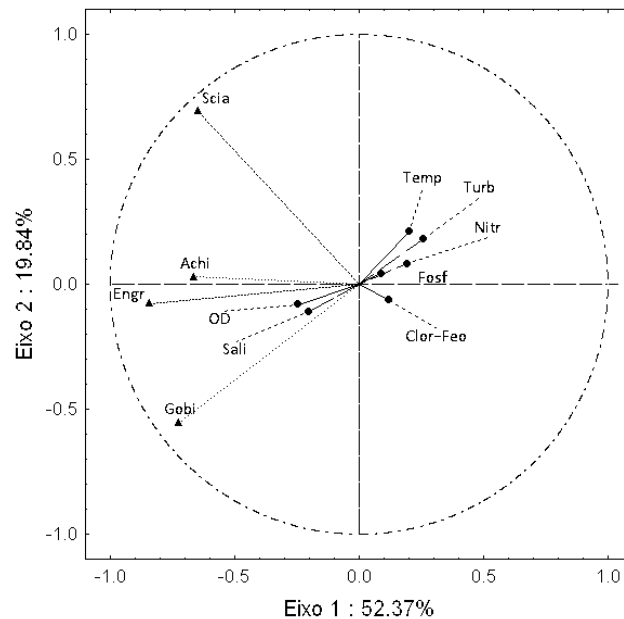


Figura 9. Análise dos componentes principais (ACP) das famílias mais abundantes e frequentes (Scia = Sciaenidae, Achi = Achiridae, Engr = Engraulidae e Gobi = Gobiidae), e as variáveis suplementares temperatura (Temp), turbidez (Turb), nitrato (Ntra), fosfato inorgânico (Fosf), clorofila-a + feofitina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

DISCUSSÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A distribuição e composição do ictioplancton 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, Sciaenidae e Achiridae, ocorreram durante todo o período estudado, enquanto outras, como Ostraciidae e Microdesmidae, 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.

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

REFERÊNCIAS

- ACEVES-MEDINA, G.; R. SALDIERNA-MARTÍNEZ; A. HINOJOSA-MEDINA; S. P. A. JIMÉNEZ-ROSENBERG; M. E. HERNÁNDEZ-RIVAS & R. MORALES-ÁVILA. 2008. Vertical structure of larval fish assemblages during diel cycles in summer and winter in the southern part of Bahia de La Paz, México. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 889-901.
- AHLSTROM SYMPOSIUM. 1983. *Ontogeny and systematics of fishes*. National Marine Fisheries Service, National oceanic and Atmospheric Administration and United States

- Department of Commerce. Special Publication Number I. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1983.
- BARLETTA, M. & A. BARLETTA-BERGAN. 2009. Endogenous activity rhythms of larval fish assemblages in a mangrove fringed estuary in north Brazil. *The Open Fish Science Journal*, 2: 15-24.
- BARLETTA, M.; U. SAINT-PAUL; A. BARLETTA-BERGAN; W. EKAU & D. SCHORIES. 2000. Spatial and temporal distribution of *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) and associated fish fauna in a northern Brazilian intertidal mangrove forest. *Hydrobiologia*, 426: 65-74.
- BARLETTA-BERGAN, A., M. BARLETTA & U. SAINT-PAUL. 2002a. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in north Brazilian mangrove creeks. *Journal of Fish Biology*, 61(A): 33-51.
- BARLETTA-BERGAN, A.; M. BARLETTA & U. SAINT-PAUL. 2002b. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River estuary in north Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54: 193-206.
- BOEHLERT, G. W. & B. C. MUNDY. 1988. Roles of behavioral and physical factors in larval and juvenile fish recruitment to estuarine nursery areas. *American Fisheries Society Symposium*, 3: 51-67.
- BONECKER, A. C. T.; M. S. CASTRO; C. A. P. NAMIKI; F. T. BONECKER & F. B. A. G. BARROS. 2007. 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*, 2(3): 235-241.
- BONECKER, F. T.; M. S. CASTRO & A. C. T. BONECKER. 2009. Larval fish assemblage in a tropical estuary in relation to tidal cycles, day/night and seasonal variations. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(2): 239-246.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. 2006. *Caderno da região hidrográfica Atlântico Leste*. Brasília, MMA, 156p.
- BURKE, J. S. 1995. Role of feeding and prey distribution of summer and southern flounder in selection of estuarine nursery habitats. *Journal of Fish Biology*, 47: 355-366.
- BURKE, J. S.; Y. TANAKA & T. SEIKAI. 1995. Influence of light and salinity on behavior of larval Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) and implications for inshore migration. *Netherlands Journal of Sea Research*, 34: 59-69.
- CAMARGO, M. & V. ISAAC. 2003. *Ictiofauna estuarina*. pp. 105-142. In: FERNANDES, M. E. B. (ed.). Os manguezais da costa norte brasileira. São Luís, Fundação Rio Bacanga, 257 p.
- CARPENTER, K. E. (ed.). 2002. *The living marine resources of the Western Central Atlantic*. FAO Species Identification Guide for Fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication. Roma, FAO, 5(3). 2127p.

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

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

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

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

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