

ANÁLISE PRELIMINAR DO ICTIOPLÂNCTON DE AMBIENTES HIPERSALINOS DO SEMIÁRIDO DO NORDESTE

Maysa do Nascimento Fidelis¹
Lauriston Emmanoel Barros Soares²
André Luiz Machado Pessanha³

RESUMO

Estuários são habitats cruciais ao ciclo de vida de inúmeros invertebrados e peixes, e tidos como áreas de berçário, fornecendo refúgio, alimento, e vários recursos que favorecem seu desenvolvimento, principalmente nas fases iniciais. Os ambientes hipersalinos, em especial, são habitats que suportam comunidades únicas em estruturas e diversidade. O estudo da distribuição ictioplanctônica é de fundamental importância no conhecimento da estrutura das comunidades, bem como suas relações com os fatores abióticos e bióticos. Tendo em vista a importância desse grupo nesses ambientes, o presente estudo tem como objetivo de descrever a composição e distribuição do ictioplancton em dois estuários hipersalinos localizados no município de Macau, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil (Estuários do Rio Tubarão e Rio Casqueira). A amostragem foi realizada no mês de novembro de 2017, durante o período de seca da região. Foram determinadas três zonas ao longo de cada estuário de acordo com seus gradientes salinos, e com o auxílio de uma rede de plâncton cônico-cilíndrica foram feitos arrastos horizontais encontrando no total 68 larvas e 213 ovos. As larvas de *Atherinella brasiliensis*, *Achirus lineatus* e *Hyporhamphus unifasciatus*, e às famílias de ovos Engraulidae e Clupeidae, são os representantes que mais contribuíram para densidade. As maiores densidades do ictioplancton foram observadas no estuário do rio Tubarão, enquanto os maiores números de riqueza e diversidade de espécies foram registrados no estuário do rio Casqueira. Apesar da elevada salidade os resultados mostraram que as principais funções dos estuários foram reafirmadas, principalmente de berçários para várias espécies.

Palavras-chave: Estuários inversos, ovos e larvas, peixes, distribuição.

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes aquáticos, que apresentam conexão do rio com o mar, e resultam na diluição de modo mensurável da água continental com a água salgada do ambiente marinho. Estuários onde a salinidade aumenta gradativamente são classificados como inversos ou negativos, sendo caracterizados assim, como ambientes hipersalinos. Estes estuários normalmente estão localizados nas proximidades de salinas, em áreas com baixa precipitação pluviométrica e altas taxas de evaporação devido aos ventos (IDEMA, 1999). A entrada de água doce é baixa, resultante da falta de chuva e de uma ligação permanente com um rio, sendo assim considerado um ambiente hipersalino (SALES, 2012).

Esse ecossistema possui grande importância ecológica, funcionando como áreas de berçário e desova para diversas espécies de peixes (SALES, 2012). Nesta região os indivíduos

¹Graduando do Curso de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, maysafidelis08@gmail.com;

²Graduando do Curso de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, lauristonsoares@hotmail.com;

³Professor orientador: Doutor, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, andrepephanhauepb@gmail.com.

mais jovens, como o ictioplâncton (ovos e larvas de peixes), encontram condições favoráveis à sua sobrevivência, como refúgio contra predadores e alimentos em abundância (PALHETA, 2005). Nesses ambientes, o ictioplâncton representa um elo importante com outros ecossistemas aquáticos, uma vez que através dele, são possíveis novos estoques de peixes adultos, que dependem da sobrevivência desses organismos nas fases iniciais de desenvolvimento (MOTA, 2017).

Dentre os fatores abióticos aos quais o ictioplâncton está sujeito nesses ambientes estuarinos, a temperatura é um dos principais fatores, uma vez que interfere nos processos metabólicos dos indivíduos, influenciando na distribuição e riqueza das espécies. Outro principal filtro é a salinidade, fundamental na classificação dos estuários hipersalinos. A alta turbidez também é considerada uma característica importante nos padrões de distribuição, que pode por sua vez, diminuir a capacidade dos predadores (BLABER, 2000). Em relação aos fatores bióticos a predação e a disponibilidades de alimentos, também influencia na sobrevivência e permanência do ictioplâncton nesses ambientes (GOVONI, 2005).

Os organismos ictioplânctônicos apresentam uma distribuição em proporções horizontais e verticais, com uma escala espaço-temporal. Nos estuários, as constantes flutuações das características ambientais influenciam de maneira ativa a distribuição padrão desses organismos que contém uma pequena capacidade natatória (BERASATEGUI et al., 2004). O comportamento natatório implica ser fundamental na procura por condições ideais, e essa capacidade de natação determina essa habilidade de alterar sua distribuição no estuário (MILLER, 1988).

O deslocamento das populações de peixes ocorre constantemente dentro dos estuários, e pode se dar dependente ou independente da maré. Dois mecanismos de transporte larval são abordados por Miller (1988): O primeiro explica um deslocamento vertical na coluna de água dependente da maré. O segundo mecanismo é independente da seleção de correntes da maré. Nesse caso, o ictioplâncton pode influenciar seu transporte até certo ponto, porém, o estágio de desenvolvimento larval e o desenvolvimento de seu poder natatório vão determinar sua habilidade de alterar a distribuição (COSER, et al. 2007).

Neste sentido, estudos demonstraram que a abundância, distribuição e composição do ictioplâncton podem apresentar padrões espaciais e temporais que são regidos por fatores bióticos e abióticos, estabelecendo possíveis afinidades entre o ictioplâncton e o seu ambiente (WANDERLEY, 2010). Pesquisas sobre a estrutura do ictioplâncton determinam os períodos e locais de desova, tornando de extrema importância tanto para taxonomia como para ecologia das espécies, contribuindo para o avanço da ictiologia e da biologia pesqueira (RÉ, 1999).

Dada à importância do entendimento dos fatores que influenciam a distribuição e interferem na sobrevivência do icteoplâncton, este estudo vem no intuito de descrever a composição e distribuição do icteoplâncton em dois estuários hipersalinos localizados no município de Macau, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil (Estuários do Rio Tubarão e Rio Casqueira), onde se espera que a abundância e distribuição desses indivíduos sejam menores nas zonas superiores dos estuários devido aos maiores valores de salinidade, uma vez que este fator está diretamente correlacionado com o balanço osmorregulatório das larvas influenciando no estresse e nas taxas de mortalidade quando as mesmas são submetidas ao gradiente salino.

METODOLOGIA

Área de Estudo – O estudo está localizada na região semiárida, no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, especificamente no município de Macau, considerada o local com menor índice pluviométrico na costa brasileira (DINIZ; PEREIRA, 2015), onde foram selecionados o estuário do Rio Tubarão e o estuário do Rio Casqueira. (Figura 1).

O estuário do Rio Tubarão está inserido nos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (RDSPT) (5° 04' 37" S; 36° 27' 24" W), onde se distribuem uma série de casas e negócios locais pertencentes aos distritos de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho do município de Macau-RN. Apesar de ser conhecido como estuário do Rio Tubarão, este não apresenta um rio a montante e a única entrada de água doce provém dos lençóis freáticos que se formam nas dunas adjacentes a esse sistema (ALVARES *et. al.*, 2014). O canal principal possui 10 km de extensão e tem uma profundidade que varia de 1 a 6m, associado com dezenas de camboas e outros canais de menor profundidade. O ecossistema está localizado numa região caracterizada por alta taxa de evaporação, baixo índice pluviométrico (média anual de 500 mm), com temperaturas elevadas durante todo o ano (acima de 26°C) (ALVARES, *et. al.*, 2014). Esta área tem uma pronunciada estação seca, com seu pico nos meses de Outubro a Dezembro, com baixa entrada de água doce, formando planícies estuarinas, com presença de vegetação marginal que diminui nas áreas mais internas do estuário, que permitem a manutenção de um ambiente cuja salinidade, embora variável, apresenta níveis elevados em relação aos manguezais típicos variando entre 35 e 51, característico de um estuário hipersalino (DIAS *et. al.*, 2007).

O estuário do Rio Casqueira (5° 05' 37'' S; 36° 32' 21'' W), localiza-se no distrito de Soledade (DIAS, 2006). A população local se distribui mais distante das margens do estuário, enquanto várias partes marginais são interrompidas por salinas e projetos de carcinicultura que podem ser considerados como fontes principais de impacto ambiental no local (ROSA *et. al.*, 2007), mas conferem a fonte de obtenção de renda dos moradores. O canal principal possui cerca de 20 km de extensão, todo recoberto por vegetação marginal de mangue e profundidades que variam de 1 a 8m. O estuário apresenta salinidades que variam entre 37-50 (DIAS, 2006), enquanto seu regime hidrológico apresenta período chuvoso que pode ir de Março a Julho e período seco que se estende de Agosto a Fevereiro (OLIVEIRA, 2014), por sua vez, suas temperaturas médias anuais ficam em torno de 26,8°C, com máximas de 39,4°C e mínimas de 20,8°C (INMET, 2012).

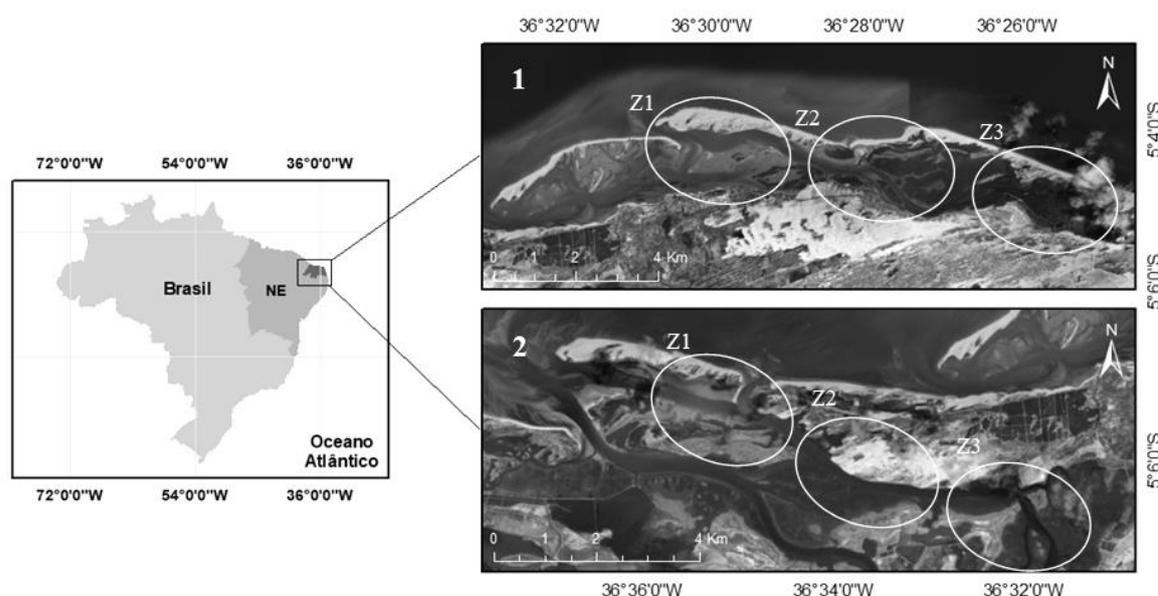


Figura 1 - Localização geográfica das duas áreas de estudo, estuários do Rio Tubarão (1) e Rio Casqueira (2), com indicações das zonas de coleta, no município de Macau, Rio Grande do Norte, Brasil. Z1= zona Inferior, Z2= Zona Intermediária e Z3= zona Superior.

Desenho Amostral – A amostragem foi realizada em uma excursão, sendo esta, no período de estiagem da região (Novembro, 2017). Foram determinadas três zonas ao longo de cada estuário, de acordo com seus respectivos gradientes salinos: Uma inferior (Zona I), uma intermediária (Zona II) e outra superior (Zona III). Em cada zona foram determinadas três

pontos, e, para cada um desses pontos, foram realizadas três repetições de maneira randômica e espaçados entre si. (Figura 1).

Para a amostragem biótica foram feitos arrastros de subsuperfície com o auxílio de uma rede de plâncton cônico-cilíndrica, com 60 cm de abertura de boca, 1,50m de comprimento e 200 micra de abertura de malha, onde foi amarrado um peso de 5kg e posicionado um fluxômetro mecânico em sua entrada para determinar o volume de água filtrada. Todos os arrastros foram padronizados em um tempo de 5 min. Ainda em campo, para a conservação das amostras do ictioplâncton, o material coletado foi colocado em potes de vidro de 300ml com solução de 4% de formol, tamponado com água do mar, devidamente etiquetados com estuário, data, zona, ponto e arrasto (BARLETTA-BERGAN et al., 2002a), e em seguida foram levados ao laboratório para triagem e identificação. As larvas foram identificadas em nível de espécie e os ovos em nível de família. O ictioplâncton foi identificado com auxílio de bibliografia especializada (Menezes; Figueiredo (1985), Barleta-Bergam (1999), Ré (1999) e Richards (2006)), levando em consideração aspectos como: Forma do corpo, comprimento total, localização e número de estruturas especializadas, como apêndices, espinhos e padrões de pigmentação. Depois de identificadas, as larvas serão conservadas em frascos etiquetados com volume proporcional a seu tamanho e fixadas em álcool 70%.

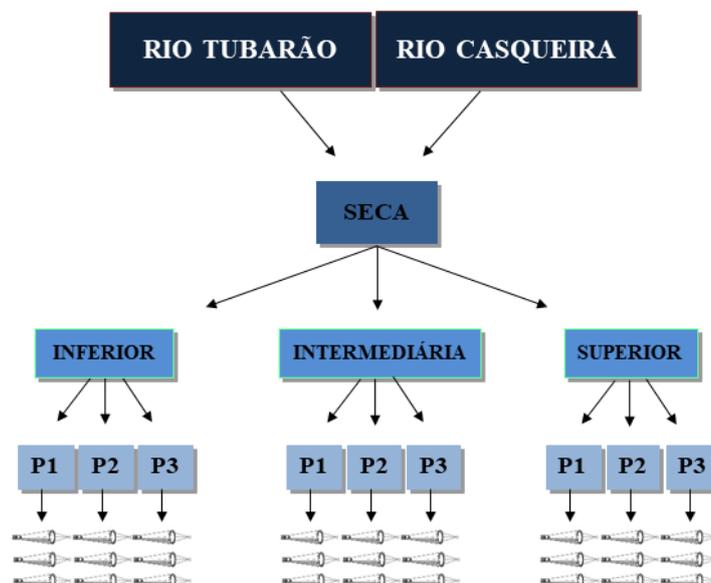


Figura 2 - Desenho amostral da excursão realizada em ambos os estuários evidenciando a distribuição de zonas, pontos e arrastros de coleta para cada ambiente.

Análise de dados – Para análise dos dados foi realizada uma PERMANOVA para comparação da abundância do icteoplâncton sob dois fatores: estuário (com dois níveis: tubarão e casqueira) e zonas (com três níveis: Inferior, intermediária, superior).

DESENVOLVIMENTO

Algumas espécies de peixes tendem a utilizar os estúrios para completar todo seu ciclo de vida nesses ambientes, enquanto outras usam esses ambientes apenas para se reproduzirem, onde seus ovos tem a possibilidade de crescer e se desenvolverem em locais mais seguros, podendo voltar ao mar aberto quando adultos; e ainda, aqueles que adentram os estúrios no final de seus estágios larvais e só voltam ao mar aberto ao final do estágio juvenil (PALHETA, 2005; COSTA, 2011).

A maioria das espécies marinhas produzem ovos pelágicos, os quais são liberados diretamente na coluna d'água e após a fecundação são transportados pelas correntes. Em algumas espécies, estes ovos apresentam uma gota de óleo que auxilia na sua densidade para a flutuação, outras, por sua vez, apresentam ovos demersais que são mais densos que a água permanecendo no substrato, ou produzem ovos bentônicos, que estão frequentemente aderidos ao substrato (RÉ, 1999; NAKATANI et al., 2001).

As primeiras semanas de desenvolvimento constituem um período crítico para o icteoplâncton, particularmente quando termina a fase vitelínica e inicia a fase de alimentação exógena (CLÁUDIA, 2006). Após a eclosão dos ovos, as larvas apresentam um saco vitelínico que é consumido gradualmente pela alimentação endógena desses indivíduos. Após o desenvolvimento dos sistemas sensorial, circulatório, muscular e digestivo, as larvas passam a se alimentar de maneira exógena, de outros organismos que fazem parte do plâncton (RÉ, 1999).

Logo em seguida a fase vitelínica, as larvas sofrem diversas limitações morfológicas e fisiológicas como o aumento do tamanho bucal que restringe o tamanho e o número de presas disponíveis, mudanças no tubo digestivo e na dentição, o que lhes permite uma efetiva captura de presas, além do desenvolvimento das nadadeiras, que resulta em um maior poder natatório lhes proporcionando a habilidade de alterar sua distribuição ao longo da coluna d'água (GERKING, 1994; MAKRAKIS et al., 2005; COSER et al., 2007; SILVA, 2008).

A mortalidade de alguns teleósteos ocorre por inanição durante os estágios iniciais de seu desenvolvimento. Nos estúrios hipersalinos, a salinidade atua como uma barreira fisiológica para as espécies que não toleram uma ampla flutuação na salinidade da água

(RODRIGUES, 2006). A sobrevivência no primeiro ano de vida determina as forças que regulam o recrutamento desses indivíduos desde os estágios larvais até juvenis, variando para cada sistema aquático. Por isso, é de extrema importância que os ovos e as larvas se desenvolvam em habitats favoráveis que possibilitam sua sobrevivência (LEGGETT; DEBLOIS, LAZZARI, 2001; COSER, 2007).

Estudos relacionados às fases iniciais de desenvolvimento dos ovos e dos estados larvares planctônicos dos peixes (ictioplâncton) tem contribuído para o avanço da investigação nos domínios da Ictiologia e da Biologia Pesqueira, além de serem indispensáveis à detecção de novos estoques, bem como à identificação e delimitação de áreas que são utilizadas para desova e desenvolvimento (RÉ, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas no total 68 larvas representadas por 19 espécies e 213 ovos, englobando 7 famílias. Desse total, 25 larvas (10 espécies) e 162 ovos (5 famílias) foram encontrados no estuário do rio Tubarão e 43 larvas (15 espécies) e 51 ovos (7 famílias) foram encontrados no estuário do rio Casqueira. De maneira geral, as espécies de larvas que mais contribuíram para a densidade foram *Atherinella brasiliensis*, *Achirus lineatus* e *Hyporhamphus unifasciatus*, enquanto para os ovos, Engraulidae e Clupeidae foram às famílias mais abundantes. Em relação à densidade, o estuário do rio Tubarão apresentou maiores valores tanto para ovos como para as larvas sendo tais diferenças significativas (PERMANOVA, $P < 0,001$). Entretanto, os maiores números de riqueza e diversidade de espécies foram registrados no estuário do rio Casqueira (PERMANOVA, $P < 0,001$).

De maneira geral, foram observadas distribuições de densidade distintas para os dois estuários. Os resultados do nosso estudo indicaram que apesar dos estuários da região semiárida apresentarem uma menor extensão e uma forte pressão ambiental ligada a hipersalinidade, tais características não foram fatores que atuaram tão fortemente na distribuição desses organismos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados apontaram que estuários hipersalinos apesar da elevada salinidade, suportam uma fauna diversa que inclui diferentes espécies de peixes, tanto estuarinos quanto marinho dependentes, tendo como função principal a de berçário, evidenciando seu papel essencial para o sucesso no processo de recrutamento, garantindo novos estoques de peixes adultos e, conseqüentemente, mantendo a população em atividade.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brasil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, p. 711-728. 2014.
- 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. 2002a
- BLABER, S. J. M. Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation. **Blackwell Science**. Oxford. p. 372. 2000.
- BERASATEGUI, A. D.; ARÁOZ, N. F.; ACHA, M. Spatial patterns of ichthyoplankton assemblage in the Río de la Plata Estuary (Argentina-Uruguay). *Estuarine Coastal and Shelf Science*. v. 60(4), p. 599-610. 2004.
- CLÁUDIA, M. R. R. M. Ontogenia de larvas de Piracanjuba, *Brycon Orbignyanus Valenciennes* (1849) (Characiformes, characidae, Bryconinae). **Tese de Doutorado em zootecnia**. Universidade Federal de Viçosa. 2006.
- COSER, L. M.; PEREIRA, B. B.; JOYEUX, J. C. Descrição da Comunidade Ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê açu e Piraquê mirim, Aracruz, ES. **Interciência**. v. 32, n. 4, p. 233 – 241. 2007.
- COSTA, M. D. P. Ictioplâncton da baía da Babitonga (SC, Brasil): Instrumento para a definição de áreas prioritárias para a conservação. 2011.
- DIAS, T. L. P. Os peixes, a Pesca e Os Pescadores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Macau-Guamaré/RN), Brasil. **Tese de Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia)**. Universidade Federal da Paraíba. p. 167. 2006.
- DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos Socioeconômicos, Percepção Ambiental e Perspectivas das Mulheres Marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**. v.1, p. 25-35. 2007
- DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C. Climatology Of The State Of Rio Grande Do Norte, Brazil: Active Atmospheric Systems And Mapping Of Climate Types. **Boletim Goiano de Geografia (Online)**. v. 35, n. 3, p. 488-506. 2015.
- GERKING, S. D. Feeding Ecology of Fish. Academic. **Press, San Diego**. p. 416. 1994.
- GOVONI, J. J. “Fisheries oceanography and the ecology of early life histories offishes: a perspective over fifty years”. **Scientia Marina**. p. 125. 2005.
- IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Macau. **Informativo Municipal**. v.5, p. 1-14. 1999.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2012.0
- LAZZARI, F. A., LAZZARI, S. M. N. Aspectos sanitários da silagem de grãos úmido de milho. In: LAZZARI & LAZZARI, **Silagem de grãos úmido de milho**, Ed. Leal Ltda. **Curitiba**. p. 39-46. 2001.

LEGETT, W. C.; DEBLOIS, E. Recruitment in marine fishes: is it regulated by starvation and predation in the egg and larval stages? *Netherlands Journal of Sea Research*. 32 (2), p. 119-134. 1994.

MILLER, J. Physical processes and the mechanisms of coastal migrations of immature marine fishes. **American Fisheries Society Symposium**. v.3, p. 68-76. 1988.

MOTA, É. M. T. “Ictioplâncton em um estuário tropical sob influência da hipersalinização”. **Fortaleza: Universidade Federal Do Ceará**. p. 16-21. 2017.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, A.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação. **Maringá, PB**. 2001.

OLIVEIRA, J. M. Estrutura de Moluscos Associados a Bancos de Ostras em um Estuário Hipersalino. **Universidade Estadual da Paraíba**. 2014.

PALHETA, G. D. A.; “Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes, nos estuários dos rios curuçá e muriá (curuçá-pará)”. **Universidade federal do Pará**. p. 15. 2005.

RÊ, M. P.; “Ictioplâncton Estuarino da Península Ibérica guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos”. **Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**. p. 114. 1999.

RODRIGUES, G. S.; Bases ecológicas da sustentabilidade e sistemas de avaliação. gestão e certificação ambiental em estabelecimentos rurais na apa da barra do rio mamanguape (pb) ufpb. **João Pessoa (pb)**. 2006.

SILVA; A. C. G. SANTANA; F. M. SEVERI. W. “Arvas De Clupeiformes Da Zona De Arrebentação Da Praia De Jaguaribe, Itamaracá-Pe”. **Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco**. 2007.

SALES, N. S. “Variação Espacial Das Assembleias De Peixes No Estuários Hipersalinos Do Rio Tubarão , Rio Grande Do Norte-Brasil . **Universidade Estadual da Paraíba**. 2012.

WANDERLEY, C. M. S.; “Distribuição espaço-temporal das larvas de peixe e sua relação á hidrodinâmica e á qualidade da água no entorno das ilhas do combu e murucutu, belém – pa”. (nível mestrado) **Universidade Federal Do Pará Belém**. p. 15. 2010.