

DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE PLEURONECTIFORMES (ACTINOPTERYGII) EM UMA ZONA ESTUARINA IMPACTADA NO NORDESTE DO BRASIL

Simone Ferreira Teixeira^{1,2}, Karina Maciel Cavalcanti Henriques², Antônio de Lemos Vasconcelos Filho³, Susmara Silva Campos^{2,4}

Universidade de Pernambuco, ¹FCAP – Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável / ²ICB - Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais. Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro, Recife, PE (teixeirasf.upe@gmail.com).

³Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia. Av. Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE.

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Rua Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, Recife, PE.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a distribuição sazonal das espécies de Pleuronectiformes que ocorrem na zona estuarina de Suape, Pernambuco, Brasil, considerando que utilizam a região durante seu ciclo de vida. As coletas foram realizadas mensalmente, de janeiro de 2008 a dezembro de 2009, com rede de arrasto, nos rios Tatuoca e Massangana. Foi coletado um total de 500 exemplares de Paralicthyidae, Achiridae e Cynoglossidae. As espécies mais abundantes foram *Citharichthys spilopterus* e *Achirus achirus*; que representaram mais de 88% do total amostrado. *C. spilopterus* foi mais freqüente nos períodos seco (63,8%) e chuvoso (76,1%), mas sem diferença significativa entre os períodos ($p=0,0766$). A presença constante destas espécies na zona estuarina de Suape indica que utilizam a região de Suape como área de criação e desenvolvimento durante parte ou ao longo de todo o seu ciclo de vida, apesar do intenso impacto antrópico na região, demonstrando a importância de plano de manejo integrado na área para a manutenção das espécies.

Palavras-chave: estuário, linguado, Porto de Suape, sazonalidade.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the seasonal distribution of Pleuronectiformes in estuarine zone of Suape, Pernambuco, Brazil, considering that they use this habitat as nursery. Fishes were sampled monthly, from January 2008 to December 2009 with beach seine net in the rivers Tatuoca and Massangana. A total of 500 specimens from Paralicthyidae, Achiridae and

Cynoglossidae were recorded. The most abundant species were *Citharichthys spilopterus* and *Achirus achirus*, which together accounted for more than 88% of the sample; *C. spilopterus* was the most frequent during dry (63,8%) and wet (76,1%) season and did not present statistical significance ($p=0,0766$). The constant presence of these fishes species in the Suape's estuarine zone indicates that this region was used as nursery and development, during part of or throughout its life cycle, despite the intense human impact in the region, demonstrating the importance of integrated management plan in the area for the maintenance of fishes species.

Keywords: estuary, flatfish, Suape's port, seasonality.

INTRODUÇÃO

As zonas estuarinas apresentam uma grande importância ecológica para as comunidades de peixes pois são áreas de proteção para os jovens, refúgio para alguns adultos em reprodução e que apresentam elevada disponibilidade de recursos alimentares (Blaber, 2000). No entanto, a estrutura trófica de uma comunidade pode variar sazonalmente ou por alterações no meio (Paine, 1980).

As populações de peixes que dominam os estuários são compostas por jovens de espécies marinhas (Rozas & Zimmerman, 2000; Vidy, 2000), com poucas espécies residentes ou visitantes ocasionais (Caberty et al., 2004).

Os peixes Pleuronectiformes, conhecidos popularmente como

linguados, são bentônicos e carnívoros, sendo reconhecidas aproximadamente 678 espécies, com cerca de 134 gêneros e 14 famílias (Nelson, 2006). Muitas destas espécies são importantes na pesca comercial e valorizadas como fonte de alimento (Nelson, 2006). Segundo Figueiredo & Menezes (2000), na costa brasileira ocorrem representantes de Pleuronectiformes das famílias Achiridae, Bothidae, Cynoglossidae, Paralichthyidae e Pleuronectidae.

A compreensão da ecologia dos organismos, incluindo aqueles que apresentam seus ciclos de vida associados aos estuários, é fundamental para aprimorar o manejo e a conservação destes recursos renováveis, sendo os levantamentos faunísticos fundamentais para estabelecer

programas de monitoramento costeiro (Morgado & Amaral, 1989), principalmente em áreas estuarinas. O monitoramento da ictiofauna também é fundamental para identificar o modo como o ambiente tem respondido aos impactos antrópicos (Oliveira & Bennemann, 2005; Teixeira et al., 2005; Vieira & Shibatta, 2007).

Considerando a importância da ordem Pleuronectiformes na zona estuarina de Suape e as alterações antrópicas que vem passando, este trabalho visou identificar as espécies e avaliar sua distribuição sazonal, a fim de contribuir com subsídios para o manejo e ações de conservação das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A zona estuarina de Suape é formada pelo estuário dos rios Massangana, Tatuoca, Ipojuca e Merepe (Braga et al., 1989), no

litoral sul do estado de Pernambuco, entre o Cabo de Santo Agostinho e o Pontal do Cupe, distando 40 km do Recife. Nesta região está inserido o Complexo Industrial Portuário de Suape (Figura 1).

A área de Suape é considerada uma das mais importantes zonas marinha costeira e estuarina da costa do Brasil, pois possui uma excelente localização estratégica em relação às principais rotas marítimas de navegação, conectando-se com mais de 160 portos em todos os continentes (Suape, 2015). Assim como outras zonas estuarinas que, por serem abrigadas, são propícias à localização de portos, Suape recebe significativo investimento financeiro para a implantação/manutenção do Complexo Industrial Portuário de Suape (08°22'S a 08°25'S e 34°55'W), o que tem contribuído intensamente para o crescente aumento populacional e urbano (ANTAQ, 2009).

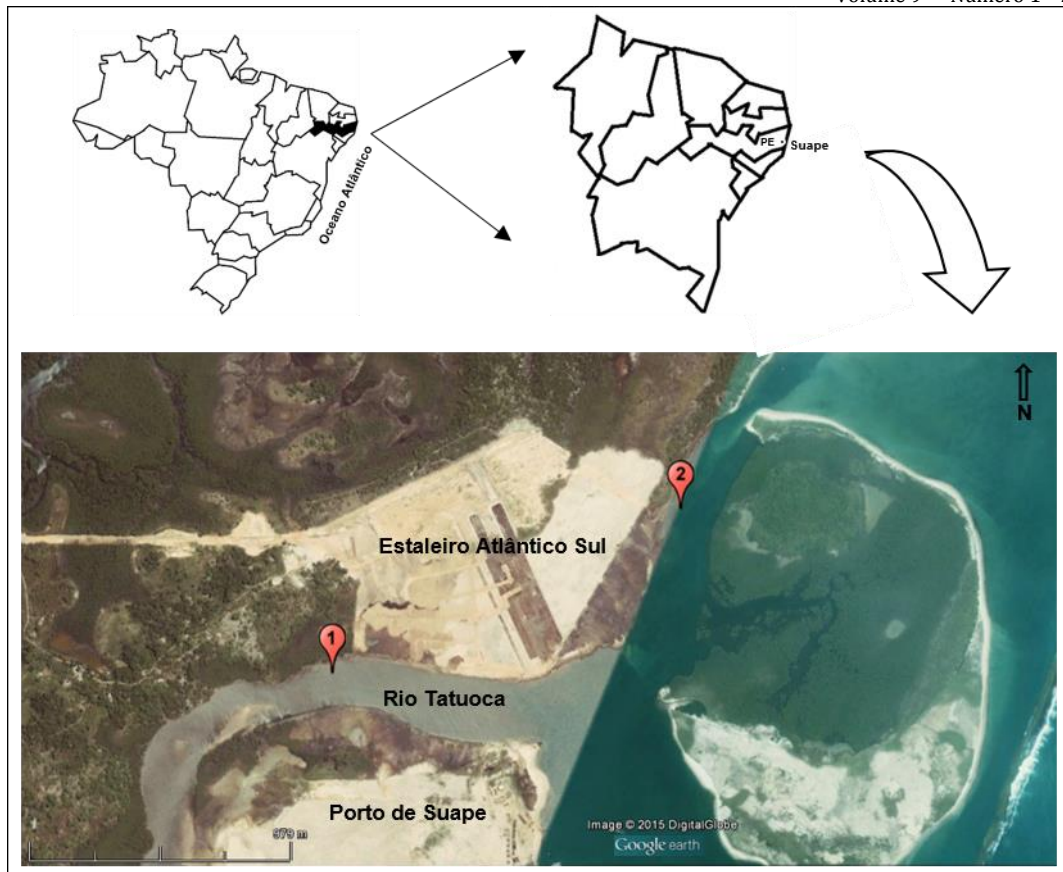


Figura 1 – Localização da área de estudo e das estações de coleta na zona estuarina de Suape, Pernambuco, Brasil (1: TATM1: estação no Rio Tatuoca; 2: MASM2: estação no Rio Massangana).

O clima da região é quente e úmido pseudo-tropical, do tipo As', segundo a classificação de Köppen, ou seja, é um clima tropical com chuvas de inverno e estação seca de verão (Peel et al., 2007). O regime pluviométrico varia entre 1.850 a 2.364 mm anuais. A temperatura média anual é de 24°C, umidade relativa média anual superior a 80% e predominam os ventos de sudeste (Nimer, 1979).

O manguezal é o principal bioma vegetal da região, que vem sofrendo um processo de degradação acentuado com cerca

de 600 hectares destruídos, decorrente de aterros, dragagens e represamentos com a implantação e ampliação do porto (Braga et al., 1989).

Amostragem

Foram realizadas amostragens mensais de janeiro de 2008 a dezembro de 2009, na zona estuarina de Suape, em duas estações, uma no rio Tatuoca (TAT M1), e a outra no rio Massangana (MAS M2) (Figura 1). Os peixes foram coletados por meio de dois arrastos consecutivos em cada estação, com rede de arrasto de 20

m de comprimento e 1,5 m de altura, com malha entrelaçada de 5 mm, totalizando uma área de captura de 30m². Os indivíduos foram fixados em solução aquosa de formol a 10% e armazenados no Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais, da Universidade de Pernambuco.

Análises

Os exemplares foram medidos para a obtenção do comprimento padrão (CP) (0,1 cm), e pesados (PT) em balança de precisão (0,01g).

O percentual da Frequência de Ocorrência sazonal das espécies foi calculado através da fórmula: %FO = (Ni/N) x 100, onde: FO = frequência de ocorrência de determinada espécie; Ni = número de vezes em que a espécie "i" ocorreu; e, N = número total de peixes coletados.

A relação entre o peso total (PT) e o comprimento padrão (CP), das principais espécies de Pleuronectiformes, foi executada através da regressão não-linear tipo potencial $Y=aX^b$, onde: Y = PT, X = CT, e a e b = constantes da função.

A distribuição temporal das principais espécies de

Pleuronectiformes foi analisada através da abundância sazonal, nos períodos chuvoso (março a agosto) e seco (setembro a fevereiro).

Os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett foram executados para testar, respectivamente, a normalidade e homocedasticidade da amostra e o teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar a diferença sazonal da abundância de indivíduos.

Todos os testes estatísticos foram executados ao nível de significância de 0,05 (Zar, 1996), com uso do software Statistic 9.0 (STATSOFT, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 500 exemplares de Pleuronectiformes, pertencentes às famílias Paralichthyidae (357; 71,4%), Achiridae (90; 18,0%) e Cynoglossidae (53; 10,6%). As espécies de Paralichthyidae foram *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862 e *Paralichthys brasiliensis* (Ranzani, 1842); de Achiridae foi *Achirus achirus* (Linnaeus, 1758); e, de Cynoglossidae, *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824) (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies de Pleuronectiformes coletadas na Zona Estuarina de Suape, com total de indivíduos, comprimento padrão (CP), peso total (PT) e frequência de ocorrência (FO%) nos períodos seco e chuvoso (DP: desvio padrão).

Espécie	Total	CP (cm)	PT (g)	FO%	
	n (%)	Média±DP	Média±DP	Seco	Chuvoso
<i>Citharichthys spilopterus</i>	353 (70,6)	5,6 ± 2,5	4,2 ± 8,4	63,8	76,1
<i>Achirus achirus</i>	90 (18,0)	5,2 ± 2,8	9,5 ± 16,2	16,1	19,6
<i>Symphurus tessellatus</i>	53 (10,6)	6,6 ± 3,4	4,3 ± 6,6	19,2	3,6
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	4 (0,8)	9,0 ± 6,7	27,9 ± 48,2	0,9	0,7
Total	500			100%	100%

As espécies *Citharichthys spilopterus* e *Achirus achirus* foram as mais abundantes na região estuarina de Suape representando, respectivamente, 70,6% e 18,0% (Tabela 1).

Espécies de *Citharichthys* foram citadas como freqüentes e abundantes nos trabalhos de Chaves & Serenato (1998), aonde *C. spilopterus* e *C. arenaus* foram responsáveis por cerca de 70% da abundância de linguados no manguezal da Bahia de Guaratuba, Paraná; de Mendonça & Araújo (2002), aonde *C. spilopterus* foi a terceira espécie mais abundante de Pleuronectiformes na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro; de Lucato & Hashimoto (1997) que também citaram *C. spilopterus* como uma das espécies de Pleuronectiformes mais abundantes no Canal de São Sebastião, São Paulo. No trabalho de Almeida & Vasconcelos Filho

(1997) na área de Itamaracá, Pernambuco, *C. spilopterus* destacou-se pela frequência de ocorrência dentro da família Bothidae. Estes dados indicam que *C. spilopterus* é um linguado frequente ao longo da costa brasileira. Segundo Vasconcelos Filho et al. (1990), de forma geral, os peixes ocorrentes na área de Suape são, na maioria das vezes, de ampla distribuição no Atlântico tropical.

O linguado *Achirus achirus* foi citado por Castro (2005) como uma espécie frequente na ictiofauna da Ilha dos Caranguejos, Maranhão, assim como na região estuarina de Suape. Castro et al. (2001/2002), em sua pesquisa com peixes de diversas famílias, cita *A. achirus* como pouco frequente na Lagoa de Janser, Ilha de São Luís, mas, segundo estes autores, esta baixa abundância deve-se ao fato da

lagoa estar inserida no perímetro urbano e possuir seu canal de comunicação com o mar parcialmente fechado, ausência de mangue e condições anaeróbicas.

Symphurus tessellatus foi a terceira espécie de Pleuronectiformes mais abundante na zona estuarina de Suape. Segundo Chaves & Serenato (1998), esta espécie ficou em quarto lugar em abundância dentre os linguados capturados no manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná. Moraes et al (2009), em sua pesquisa com a ictiofauna demersal da plataforma continental de Ilhéus, Bahia, citaram *S. tessellatus* como o Pleuronectiformes mais abundante da região. As diferenças observadas na abundância desta espécie podem estar relacionadas às áreas de coleta e às artes de captura dos indivíduos, visto que, neste trabalho, a captura foi por meio de rede de arrasto na margem do mangue, enquanto que, nos trabalhos citados, a captura foi com rede de

arrasto com portas, na plataforma continental.

Quanto ao comprimento e peso dos indivíduos, *C. spilopterus* apresentou a maior amplitude de comprimento padrão (0,9 cm a 18,2 cm), com comprimento médio de $5,6 \pm 2,5$ cm e foi a espécie com menor peso médio ($4,2 \pm 8,4$ g) (Tabela 1). *A. achirus* apresentou o menor comprimento médio ($5,2 \pm 2,8$ cm) e *P. brasiliensis* o maior comprimento médio ($9,0 \pm 6,7$ cm) e peso médio ($27,9 \pm 48,2$ g) (Tabela 1).

Quanto à distribuição de frequência de comprimentos, *C. spilopterus*, *A. achirus* e *S. tessellatus* apresentaram maior representatividade nas classes de comprimento padrão entre 2,0 e 5,9 cm (Figura 2), com respectivamente, 55,8%, 14% e 7,2%, do total dos indivíduos amostrados.

A relação entre o peso total (PT) e o comprimento padrão (CP) de *C. spilopterus* (A), *A. achirus* (B) e *S. tessellatus* (C) está demonstrada na Figura 3.

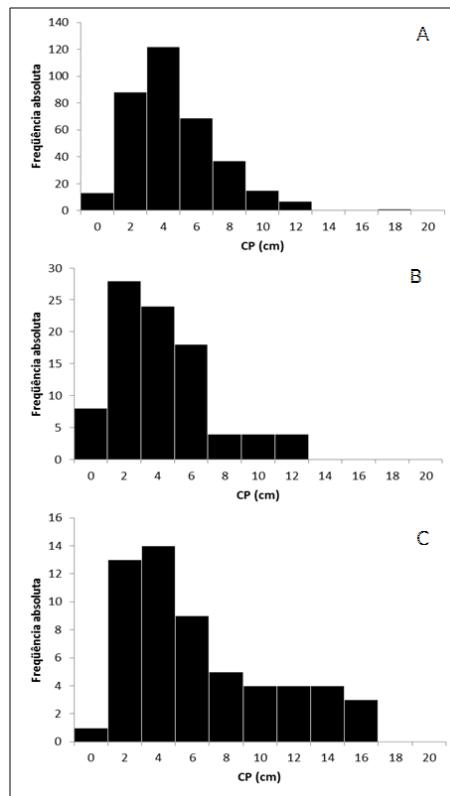


Figura 2 - Distribuição de frequência de tamanho por classe de comprimento padrão das espécies: (A) *Citharichthys spilopterus*, (B) *Achirus achirus* e (C) *Symphurus tessellatus*.

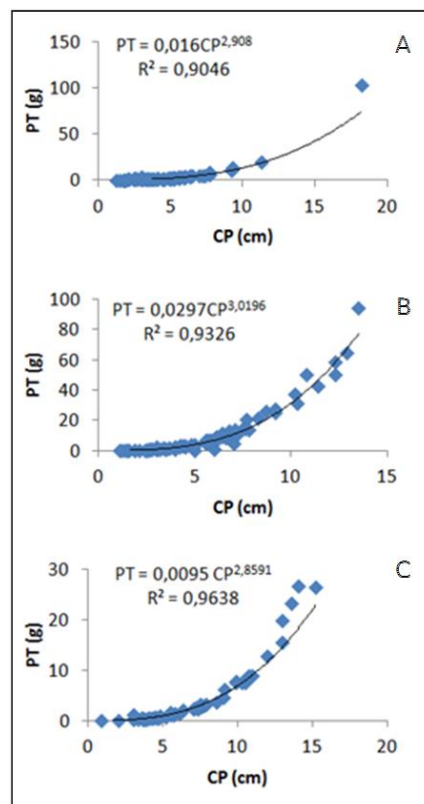


Figura 3 - Relação entre o peso total e o comprimento padrão de *Citharichthys spilopterus* (A), *Achirus achirus* (B) e *Symphurus tessellatus* (C).

Pode-se observar que o tamanho e o peso dos indivíduos capturados demonstraram variação ao longo do período, para todas as espécies. O comprimento total máximo observado para *C. spilopterus* foi de 22,5 cm, sendo superior ao tamanho máximo citado para esta espécie, que é de 20,0 cm (Froese & Pauly, 2012). Pina (2009) observou que o comprimento máximo para a espécie foi de 17,0 cm, no litoral norte de Santa Catarina. Para *A. achirus* o maior comprimento total foi de 17,1 cm, sendo seu tamanho máximo citado 37,0 cm (Froese & Pauly, 2012). Segundo Almeida & Vasconcelos Filho (1997), o maior comprimento desta espécie, no estuário de Igarassu, Pernambuco, foi de 19,0 cm. *S. tessellatus* e *P. brasiliensis* tiveram comprimento total máximo de 16,2 cm e 21,1 cm, com citações de valores máximos de 22,0 cm e 100,0 cm, respectivamente, para estas espécies. Apesar da ocorrência de alguns exemplares de tamanhos maiores, os comprimentos médios dos Pleuronectiformes coletados indicam que os indivíduos capturados na zona estuarina de Suape são espécimes jovens e

adentram no estuário, utilizando-o como um berçário natural, pois a complexidade estrutural da vegetação do mangue propicia refúgio, principalmente para os peixes jovens, e a alta produtividade estuarina oferece a alimentação necessária para as primeiras fases de vida destas espécies.

Quanto à sazonalidade, na estação seca, as espécies com maior ocorrência foram *C. spilopterus* (63,8%FO) e *S. tessellatus* (19,2%FO). Na estação chuvosa, foram *C. spilopterus* (76,1%FO) e *A. achirus* (19,6%FO) (Tabela 1).

Com relação ao período preferencial de ocorrência das espécies, *A. achirus* (60%) e *C. spilopterus* (59,5%) foram observadas com mais frequência na estação chuvosa. Apesar de ser observada uma preferência do período chuvoso, não houve diferença significativa entre o número médio de indivíduos nos dois períodos para *A. achirus* ($p=0,5777$) e *C. spilopterus* ($p=0,0766$). *S. tessellatus* foi observada com maior frequência na estação seca (81,1%), sem preferência significativa de período ($p=0,0763$) (Figura 4).

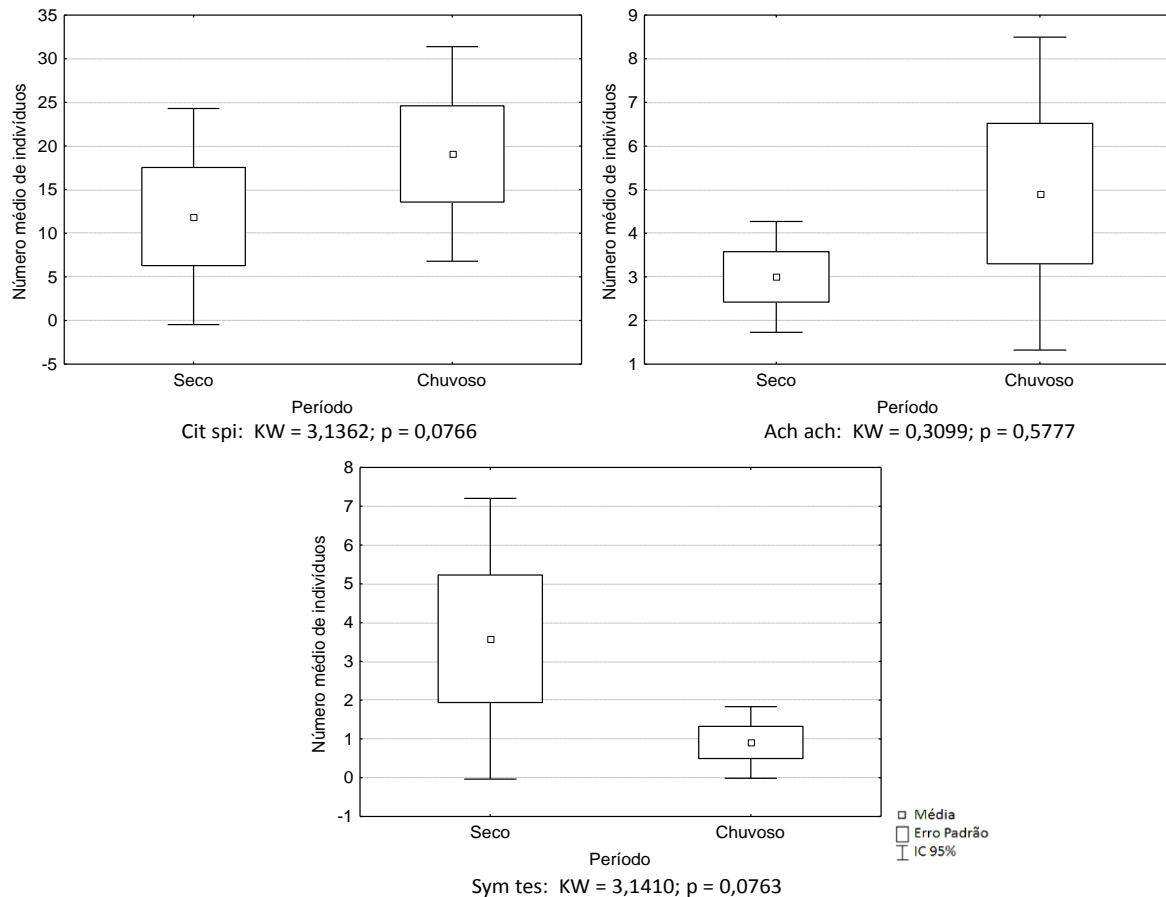


Figura 4 – Número médio de indivíduos de Pleuronectiformes observados nos períodos seco e chuvoso, na zona estuarina de Suape. (Cit spi: *Citharichthys spilopterus*; Ach ach: *Achirus achirus*; Sym tes: *Symphurus tessellatus*).

Em ambas as estações, *C. spilopterus* apresentou maior abundância, mas não significativa ($p = 0,0766$), no período chuvoso, demonstrando que ocorre ao longo do ano na região estuarina de Suape. Paiva et al. (2008) citaram a predominância desta espécie no período chuvoso, em sua pesquisa com diversas famílias de peixes, no município de Rio Formoso, Pernambuco. Mendonça & Araújo (2002) também citaram que *C. spilopterus* foi mais abundante no inverno, na Baía de Sepetiba, Rio

de Janeiro. Para Chaves & Vendel (1997), *C. spilopterus* ocorreu de forma constante em todas as estações do ano na Baía de Guaratuba, Paraná, como observado na zona estuarina de Suape, demonstrando sua presença constante na região.

A ocorrência de *A. achirus* em ambas as estações revela sua presença constante ao longo do ano no estuário de Suape. Lima (2010) citou que as maiores abundâncias do linguado *A. lineatus* ocorreram nos meses de setembro de 2008 e

março de 2009, no rio de Contas, Bahia. Silva Jr. (2012) citou que *A. lineatus* ocorreu nos dois períodos hidrológicos, no estuário do rio Paciência, em Belém, Pará, o que também ocorreu com *A. achirus* no estuário de Suape.

S. tessellatus foi observada com maior abundância na estação seca, sem preferência significativa, indicando sua presença ao longo do ano na região estuarina de Suape. Mendonça & Araújo (2002), observaram que *S. tessellatus* foi dominante no inverno, na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, mas ocorrendo ao longo de todo o ano. Provavelmente, a maior ocorrência de *S. tessellatus*, no período seco, na zona estuarina de Suape, esteja relacionada ao período reprodutivo da espécie, citado por Souza & Chaves (2007), como sendo no verão, no litoral norte de Santa Catarina, que corresponde ao período seco da região nordeste.

As comunidades de peixes representam um importante elemento dentro dos ecossistemas costeiros e são relevantes na economia de muitas comunidades ribeirinhas. Dessa forma, conforme Teixeira et al. (2005), o estudo da diversidade de peixes e seu padrão de variação temporal são de

Revista Nordestina de Zoologia, Recife. V9 (1): p. 1-15.

extrema relevância para a análise da qualidade ambiental, o que possibilita o desenvolvimento de planos de manejo que minimizem a degradação dos habitats aquáticos e regulamentem a utilização dos recursos hídricos.

CONCLUSÕES

A elevada frequência de ocorrência de indivíduos jovens de Pleuronectiformes ao longo do ano, na zona estuarina de Suape, indica que utilizam a região como área de criação e desenvolvimento, durante parte do seu ciclo de vida. Apesar das grandes alterações ambientais que a região tem sido submetida, desde a implantação do Complexo Industrial Portuário de Suape, a área ainda vem mantendo sua importância ecológica.

AGRADECIMENTOS

Ao Estaleiro Atlântico Sul, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z.S. & VASCONCELOS FILHO, A.L. 1997. Contribuição ao conhecimento de peixes de Pleuronectiformes da área de Itamaracá-PE (Brasil). Trabalhos Oceanográficos da UFPE, Recife, 25: 69-82.

- ANTAQ. 2009. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Anuário Estatístico Portuário 2009. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/Anuarios/Portuario2009/pdf%5CMovimentacao%5CRecife%5CSuape2009.pdf> (11/12/12).
- BLABER, S.J.M. 2000. Tropical estuarine fishes: ecology, exploitation and conservation. Queensland, Australia Blackwell Science, 372p.
- BRAGA, R.A.P.; MOURA, H.F. & DUARTE, M.T. 1989. Impactos ambientais sobre a estrutura do manguezal de Suape, p. 32-42. In: Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Biologia Geral. Laboratório de Ecologia. Projeto Avaliação de Impactos Ambientais em Zonas Estuarinas de Pernambuco. Recife.
- CABERTY, S.; BOUCHEREAU, J. & CHAVES, P.T. 2004. Organisation et fonctionnement trophiques de l'assemblage ichtyque d'un écosystème lagunaire à mangrove antillais aumoyen de l'indice trophique de contribution. Cahiers de Biologie Marine, Paris, 45: 243-254.
- CASTRO, A.C.L; PIORSKI, N.M. & JÚNIOR, J.R.P. 2001/2002. Avaliação qualitativa da ictiofauna da Lagoa da Jansen, São Luís, MA. Departamento de Oceanografia e Limnologia, UFMA. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís, 14/15: 39-50.
- CASTRO, A.C.L. 2005. Ictiofauna estuarina da Ilha dos Caranguejos, Maranhão. 57^a Reunião Anual da SBPC / Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Anais. Fortaleza.
- CHAVES, P.T.C. & VENDEL, A.L. 1997. Indicadores reprodutivos das espécies de *Citharichthys* Bleeker (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 14 (1): 73-70.
- CHAVES, P.T.C. & SERENATO, A. 1998. Diversidade de dietas na assembléia de linguados (Teleostei, Pleuronectiformes) do manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Oceanografia, São Paulo, 46 (1): 61-68.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 2000. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil, vol. VI. Teleostei (5). São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. 116p.
- FROESE, R. & PAULY, D. 2012. FishBase. Disponível em:

<http://www.fishbase.org/search.php>
(11/12/12).

LIMA, M.A.T. 2010. Composição da ictiofauna demersal do estuário do Rio de Contas, Bahia, Brasil. Universidade Estadual de Santa Cruz. MSc diss.

LUCATO, S.H.B. & HASHIMOTO, L.S. 1997. Trofodinâmica dos peixes Pleuronectiformes do canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. MSc diss.

MENDONÇA, P. & ARAÚJO, F.G. 2002. Composição das populações de linguados (Osteichthyes, Pleuronectiformes) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 19: 339-347.

MORAES, L.E.; ROMERO, R.M.; ROCHA, G.R.A. & MOURA, R.L. 2009. Ictiofauna demersal da plataforma continental interna ao largo de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, São Paulo, 9 (4). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/pt/abstract?article+bn01409042009> ISSN 1676-060 (01/12/ 2012).

MORGADO, E.H. & AMARAL, A.C.Z. 1989. Anelídeos poliquetos da região de Ubatuba (SP): Padrões de distribuição geográfica. *Revista Nordestina de Zoologia*, Recife. V9 (1): p. 1-15.

Brasileira de Zoologia, Curitiba, 6 (3): 535-568.

NELSON, J.S. 2006. *Fishes of the World*. 4th ed. Canada: John Wiley & Sons, 704 p.

NIMER, E. 1979. Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro: SUOREN, 117p.

OLIVEIRA, D.C. & BENNEMANN, S.T. 2005. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, São Paulo, 5(1). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN02905012005>.

PAINE, R.T. 1980. Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. *Journal of Animal Ecology*, London, 49(3): 667-685.

PAIVA, A.C.G.; CHAVES, P.T.C. & ARAUJO, M.E. 2008. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 25 (4). Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752008000400010&lng=en&nrm=iso (11/12/ 2012).

- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L. & MCMAHON, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science Journal*, 11: 1633-1644.
- PINA, J.V. 2009. Avaliação da atividade reprodutiva da ictiofauna capturada na pesca artesanal de arrasto camaroeiro pela comunidade de Itapema de Norte, Itapoá, litoral norte de Santa Catarina. Universidade Federal do Paraná. MSc diss.
- ROZAS, L.P. & ZIMMERMAN, R.J. 2000. Small-scale patterns of nekton use among marshland adjacent shallow nonvegetated areas of the Galveston Bay Estuary, Texas (USA). *Marine Ecology Progress Series*, Oldendorf/Luhe, 193: 217-239.
- SILVA JR., M.G. 2012. Ecologia da ictiofauna do estuário do Rio Paciência, Ilha do Maranhão, Brasil. Universidade Federal do Pará. Tese: Doutorado.
- SOUZA, L.M. & CHAVES, P.T. 2007. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 24 (4): 1113-1121.
- STATSOFT, 2009 STATISTICA (Data Analysis Software System). Version 9.0. Disponível em: www.statsoft.com.
- SUAPE 2015. Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/new-business/new-business.php> (29/11/2015).
- TEIXEIRA, T.P.; PINTO, B.C.T.; TERRA, B.F.; ESTILIANO, E.O.; GARCIA, D. & ARAÚJO, F.G. 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. *Iheringia. Série Zoologia*, Porto Alegre, 95 (4): 347-357.
- VASCONCELOS FILHO, A.L.; GUEDES, D.S. & SOBRINHO, D.G. 1990. Taxonomia e ecologia da fauna ictiológica da área de Suape (Pernambuco- Brasil). *Trabalhos Oceanográficos da UFPE*, Recife, 21: 305-343.
- VIDY, G. 2000. Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine-Saloum system (Senegal). *Wetlands Ecology and Management*, Netherlands, 8: 37-51.
- VIEIRA, D.B. & SHIBATTA, O.A. 2007. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão

Esperança, município de Londrina,
Paraná, Brasil. Biota Neotropica,
São Paulo, 7(1). Disponível em:
[http://www.biotaneotropica.org.br/
v7n1/pt/abstract?article+bn0140701](http://www.biotaneotropica.org.br/v7n1/pt/abstract?article+bn0140701)
2007 (05/12/12).

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical
analysis. Third editions Prentice-Hall
International Editions, New Jersey.