

HELDER CORREIA LIMA

**ASSEMBLEIA DE PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO, DA PRAIA DE
SERRAMBI, IPOJUCA - PERNAMBUCO**

**RECIFE,
2014**



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

**ASSEMBLEIA DE PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO, DA PRAIA DE
SERRAMBI, IPOJUCA - PERNAMBUCO**

Helder Correia Lima

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. Paulo Guilherme V. de Oliveira
Orientador

Recife,
Agosto/2014

Ficha catalográfica

L732a Lima, Helder Correia
 Assembleia de peixes da zona de arrebentação da praia
 de Serrambi, Ipojuca - Pernambuco / Helder Correia Lima. –
 Recife, 2014.
 47 f.

 Orientador: Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira.
 Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e
 Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
 Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, 2014.
 Inclui referências e anexo(s).

 1. Ictiofauna 2. Praias arenosas 3. Arrasto de praia
 I. Oliveira, Paulo Guilherme Vasconcelos de, orientador
 II. Título

CDD 639

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

**ASSEMBLEIA DE PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO, DA PRAIA DE
SERRAMBI, IPOJUCA - PERNAMBUCO.**

Helder Correia Lima

Dissertação julgada adequada para obtenção do
título de mestre em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura. Defendida e aprovada em
26/08/2014 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof. Dr. Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira
(Orientador)

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr(a) Patrícia Barros Pinheiro - Membro Externo
Departamento de Educação – Colegiado de Engenharia de Pesca
Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Fabio Magno da Silva Santana – Membro Externo
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dr(a). Renata Triane da Silva Felix (Suplente)

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, minha esposa e meu querido filho por todo amor oferecido a mim e que me faz seguir em frente.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus em todas as suas formas e manifestações.

A minha amada família que representa a base de minha vida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura pelos valiosos ensinamentos.

Ao professor Paulo Oliveira (Paulinho) por ter me aceito com orientando e por todo carinho, apoio, compreensão e exemplo de ser humano que sempre guardarei no coração.

Ao professor William Severi pela colaboração no desempenho das atividades e por despertar sempre o que há de melhor em nós.

A todos os amigos do Laboratório de Ictiologia pela imprescindível ajuda e pelos momentos de descontração.

A todos do Laboratório de Etologia de Peixes e Laboratório de Oceanografia Pesqueira pelo apoio.

Ao grande amigo Ricardo Leimig e família por toda dedicação e ajuda e por abrir as portas de sua casa e nos acolher em todas as coletas, participando sem medir esforços, meu muito obrigado!

Aos amigos Paulinho, Alessandra Pires, Mariana Porto, Bruno de Sá, Cézar Fernandes, Daniel (Dedé), Nelson, Kaio (Pará), Gilson, Rangel Eduardo, Felipe Lúcio, Caio Rubens, Valdir Ferreira, Renato Souza, Jonatha Brandão, Elton França, Rodrigo Barreto, Gleison Rodrigues, Luis Leimig, Sérgio Catunda, Aline Rocha, Rebeca Oliveira, Rafael Andrade, Sandra Luz (Tiquinho), Vanessa Marques (Pepa), Erivaldo Júnior (Bolo), Artur Delmiro (Rastinha), Leidiane Roberta, Isa Marielle e Décio Mota pela disposição e boa vontade de participarem das coletas, fossem estas durante o dia ou nas madrugadas, enfrentando sol ou chuva, muito obrigado, nada disso seria possível sem vocês.

Aos amigos Rodrigo e Thaís pelas inúmeras demonstrações de carinho e pelo socorro nos momentos mais oportunos, estarei sempre em dívida com vocês.

Aos amigos Gleison e Tati pelo constante incentivo e apoio nos momentos difíceis.

A Fernanda Barbosa, Cecília e Renata Felix por todo auxílio com os peixes e planilhas e por suportarem minhas chatices.

A Isabel Guedes (estagiária relâmpago) que apesar do pouco tempo, chegou no momento em que eu mas precisava.

A Erivaldo Júnior, Artur Delmiro e Marco Gonçalo, amigos de longa data, que mais uma vez, provaram que amizade vale mais que qualquer bem que possuímos.

A Sandra Luz, Isabela Araújo, Renata Félix e Felipe Lúcio por todo carinho, paciência e imensa ajuda na realização das análises estatísticas e na interpretação dos resultados.

Aos meus amados primos (as) Miriam, Rejane, Lula, Elizabeth, Daniel, Fátima, Denise, Roberto e Rogério Amorim que sempre me incentivaram e acreditaram em mim.

Em especial, a dona Isabel (mãe), dona Lindinalva (sogra) e Jeane (esposa) pela dedicação incondicional em cuidar de Davi sempre que precisei me afastar para estudar, pela compreensão e paciência nos momentos em esta me faltou, por aturarem meu estresse e pelo amor que me faz uma pessoa melhor.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente na vivência e realização de mais uma etapa de minha vida e cujos nomes não foram citados (pois minha memória não é das melhores) muito obrigado!

Resumo

As zonas de arrebentação são ambientes de grande energia e que podque utilizam estes ambientes em alguma fase de seu desenvolvimento, abrigando assim, uma ictiofauna rica e diversa. As coletas foram efetuadas em três pontos (P1, P2 e P3), duas vezes por mês ao longo de um ano. Durante as coletas foram aferidas a temperatura da água, salinidade e oxigênio dissolvido, além da temperatura do ar e a velocidade do vento. Ao final, foram capturados 19.026 indivíduos distribuídos em 15 ordens, 34 famílias e 84 espécies, onde os Perciformes foram os mais abundantes (53,30%). Engraulidae e Carangidae contribuíram com maior número de espécies. Entre as espécies que apresentaram maior abundância relativa foram *Polydactylus virginicus* (23,66%), *Bairdiella ronchus* (12,50%) e *Lycengraulis grossidens* (11,53%). A ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Serrambi apresenta elevada riqueza de espécies quando comparada com ambientes semelhantes do litoral brasileiro, onde a velocidade dos ventos e a turbidez foram as principais influências para determinação dos habitats preferidos pelas espécies mais significativas.

Palavras-chave: ictiofauna, praias arenosas, arrasto de praia

Abstract

The surf zones are environments of great energy and that can act as nursery areas for many species of marine and estuarine fish that use these environments at some stage of their development, thus sheltering a rich and diverse ichthyofauna. Samples were collected at three points (P1, P2 and P3), twice a month over a year. During collection the water temperature, salinity and dissolved oxygen were measured, in addition to the air temperature and wind velocity. In the end, 19,026 individuals were caught belonging to 15 orders, 34 families and 84 species, where Perciformes were the most abundant (53.30%). Engraulidae and Carangidae contributed with the largest number of species. Among the species *Polydactylus virginicus* (23.66%), *Bairdiella ronchus* (12.50%) and *Lycengraulis grossidens* (11.53%) contributed with the highest relative abundance. The ichthyofauna of the surf zone beach Serrambi presents considerable species richness when compared with similar environments of the Brazilian coast, where the wind speed and turbidity were the main influences to determine the habitats preferred by the most significant species.

Key words: ichthyofauna, sandy beaches, beach seine

Lista de figuras

	Página
Figura 1- Mapa de localização dos pontos de coleta da zona de arrebentação na praia de Serrambi, Ipojuca-PE.....	25
Figura 2- Abundância relativa das principais ordens de peixes capturados entre julho/12 e junho/13 na zona de arrebentação da praia de Serrambi, Ipojuca-PE	28
Figura 3- Distribuição dos valores de precipitação registrados entre os meses de julho/12 e junho/13 para os municípios de Serinhaém e Ipojuca	33
Figura 4- Dendograma do agrupamento da similaridade das espécies de peixes que ocorrem nos pontos analisados entre julho/12 e junho/13, na zona de arrebentação da praia de Serrambi, Ipojuca-PE.....	34

Lista de tabelas

Página

Tabela 1- Lista das espécies da zona de arrebentação da praia de Serrambi capturadas de julho/12 a junho/13, ordenadas de acordo com a frequência de ocorrência (%) (F.O.).

Legenda: n = abundância, PN (%) = abundância relativa, F.O. (%) = frequência de ocorrência relativa, C = Classificação. AF = abundante e frequente, AI = abundante e infrequente, PAF = pouco abundante e frequente, PAI = pouco abundante e infrequente, ^(a)

Espécies abundantes e frequentes em ambas as estações. ^(c) Espécies com ocorrência exclusiva na estação chuvosa, ^(e) Espécies com ocorrência exclusiva na estação de estiagem.

..... 29

Sumário

Página

Dedicatória	
Agradecimento	
Resumo	
Abstract	
Lista de figuras	
Lista de tabelas	
1- Introdução.....	13
2- Revisão de literatura.....	15
3- Referência bibliográfica	17
4- Artigo científico	21
4.1- Artigo científico I.....	21
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	23
Material e Métodos.....	24
Área de estudo	24
Coleta de dados.....	26
Análise dos dados.	26
Resultados.....	27
Discussão.....	34
Conclusões.....	37
Literatura citada.....	38
4.1.1- Normas da Revista Brasileira de Ciências Agrárias.....	44

1- Introdução

A zona de arrebentação representa a região compreendida entre a linha de praia e o limite externo de quebra das ondas (CARTER, 1988; BROWN e McLACHLAN, 1990). Constitui-se em uma área de transição ecológica entre os ecossistemas terrestres e marinhos, que possibilita trocas de material biológico e de nutrientes (MONTEIRO-NETO et al., 2008).

Este ambiente é considerado de grande energia, sendo a ação dos ventos e das ondas os principais fatores de alteração energética (ROMER, 1990). Devido a características como elevada turbidez e concentrações de nutrientes, estas áreas são utilizadas como berçário por diversas espécies de peixe, fornecendo alimento e proteção contra predadores (GODEFROID et al., 2001).

A integração entre os fatores bióticos (recrutamento, competição, predação, atividades humanas) e abióticos (salinidade, temperatura, sazonalidade e variabilidade de habitats) pode variar amplamente de um ecossistema a outro, gerando mudanças na distribuição da ictiofauna em águas costeiras (MARIANI, 2001).

Segundo Gibson et al. (1996), a assembleia de peixes neste tipo de ecossistema é determinada pela forma como os indivíduos respondem às características ambientais e biológicas, permitindo-os selecionarem aqueles locais que oferecem uma melhor combinação entre elevado potencial de crescimento e menor risco de mortalidade.

Além disso, a sucessão de dias e noites e as mudanças adicionais causadas pelas marés exercem uma forte influência sobre a abundância relativa de várias espécies e mudanças na composição e riqueza das assembleias de peixe (GAELZER e ZALMON, 2008; VASCONCELLOS et al., 2010).

Devido a dificuldade de trabalhar nesses ecossistemas de alta energia, a zona de arrebentação tem recebido menor atenção do que outros ecossistemas costeiros (BROWN e McLACHLAN, 1990).

Além disso, a diversidade biológica dessa região depende das características em torno da área, estando distribuída de forma distinta na extensão da costa. A região sul-sudeste, por exemplo, devido a presença da água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental e sua ressurgência ao longo da costa, é uma região alta produtividade da cadeia alimentar e conseqüentemente de riqueza de espécies, destacando a importância desses ambientes (MMA, 2010).

O conhecimento sobre as comunidades de peixes que habitam as zonas de arrebentação no nordeste é ainda mais escasso, onde podemos citar Oliveira-Silva et al. (2008) que estudaram a comunidade de peixes de duas praias, uma estuarina (Cabuçu) e outra exposta (Berlinque) com diferentes substratos, lamoso e arenoso, respectivamente. Teixeira e Almeida (1998), que estudaram três praias arenosas no litoral de Maceió, Alagoas. Além de Santana e Severi (2009) que estudaram a estrutura e composição da assembleia de peixes da praia de Jaguaribe, no litoral norte de Pernambuco.

De acordo com Santana (2013), apesar das zonas de arrebentação apresentarem conectividade entre ecossistemas de recifes e de sua comprovada importância para o ciclo de vida de muitas espécies de peixes marinhos e estuarinos, estas regiões necessitam de mais estudos, uma vez que entendimento das relações das famílias e espécies de peixes com esses ambientes, ainda não são claras.

Desta forma, é essencial a produção de conhecimento sobre a assembleia de peixes local, atualmente desconhecida, assegurando a geração de informações que contribuirão para o entendimento e avaliação de possíveis modificações em sua estrutura.

Revisão de literatura

A ecologia, abundância e distribuição dos peixes em praias arenosas têm sido estudadas em diversas partes do mundo a exemplo de Godefroid et al. (2001), Baron et al. (2004), Dulčić et al. (2005) e Felix et al. (2006).

Inoue et al. (2004) estudou o hábito alimentar dos peixes na zona de arrebentação de uma praia arenosa no Japão, igualmente como por outros pesquisadores (MODDE e ROSS, 1983; ROBERTSON e LENANTON, 1984; LASIAK e McLACHLAN, 1987; DeLANCEY, 1989). Contudo, a maior parte dos trabalhos buscou avaliar as variações espaço-temporais na estrutura das assembleias (GIBSON et al., 1993; CLARK et al., 1996; LAYMAN, 2000; SUDA et al., 2002).

Gibson (1996), em estudo realizado na praia de Tralle, costa oeste da Escócia procurou avaliar as mudanças na distribuição da ictiofauna local em virtude dos ciclos diários das marés. Já Dulčić et al. (2005) avaliou a sazonalidade da assembleia de peixes de águas rasas, associadas à macroalgas, rochas e substrato arenoso, constatando que, para a região estudada, o tipo de substrato e a profundidade foram os fatores que mais afetaram o recrutamento, mortalidade e crescimento ictiofauna local.

O efeito da sazonalidade sobre a ocorrência e abundância de larvas e juvenis de peixes também foi estudada, por Kohno et al. (1999) nas Filipinas, encontrando inconsistências quanto a importância dessas áreas como locais de alimentação para algumas espécies. Apesar disso, as zonas de arrebentação são consideradas como importantes áreas para o recrutamento de peixes (PESSANHA e ARAÚJO, 2003), onde a presença de várias espécies, principalmente de indivíduos jovens, indica a importância destes ambientes como berçário (GODEFROID et al., 2001) e área de alimentação e proteção contra predadores (WHITFIELD, 1996; INOUE et al., 2007).

Monteiro-Neto et al. (2008) ao estudarem as associações de peixes na região costeira de Itaipu constatou a existência de similaridades entre os diversos *habitats* adjacentes a enseada em razão da proximidade e função ecológica dos mesmos, levantando a hipótese de conectividade entre os ambientes.

A respeito da ictiofauna em áreas de praia, pouco foram os trabalhos desenvolvidos na região nordeste do Brasil, a exemplo de Paiva e Holanda (1962) com primeira contribuição ao inventário de peixes marinhos do nordeste brasileiro.

Rosa et al. (1997) citaram a diversidade da ictiofauna de poças de maré da praia de Cabo Branco, na Paraíba. Enquanto Cunha et al. (2007) trabalhando com este mesmo tipo de ambiente na praia de Iparana, Ceará, investigaram as variações espaciais, temporais e fatores ambientais que influenciavam a estrutura dessa ictiofauna.

O conhecimento sobre as comunidades de peixes que habitam as zonas de arrebentação no nordeste é ainda mais escasso. Em Maceió, Teixeira e Almeida (1998) estudaram a composição da ictiofauna da parte interna das zonas de arrebentação de três praias (Pajuçara, Avenida e Sobral). Na Bahia, Oliveira-Silva et al. (2008) estudaram a comunidade de peixes de duas praias, uma estuarina (Cabuçu) e outra exposta (Berlinque) com diferentes substratos, lamoso e arenoso, respectivamente.

Já Lira e Teixeira (2008) levantaram a ictiofauna da praia de Jaguaribe, Pernambuco e analisaram sua diversidade nos períodos seco e chuvoso.

Santana e Severi (2009) trabalhando na praia de Jaguaribe, constataram uma ictiofauna rica e predominantemente composta de indivíduos de pequeno porte (<20cm) e de jovens, sobretudo de espécies de importância pesqueira na região.

3- Referência bibliográfica

BARON, R.M.; JORDAN, L.K.B.; SPIELER, R.E. Characterization of the marine fish assemblage associated with the nearshore hardbottom of Broward County, Florida, USA. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.60, p.431-443, 2004.

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. Surf-zone Fauna. In: **Ecology of Sandy Beaches**. New York: Elsevier Science Publishers, 1990. p. 197-212.

CARTER, R.W.G. **Coastal environments: a introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines**. London: Academic Press, 1988. 617p.

CLARK, B.M.; BENNETT, B.A.; LAMBERTH, S.J. Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v.131, p.35-47, 1996.

CUNHA, F.E.A.; MONTEIRO-NETO, C.; NOTTINGHAM, M.C. Temporal and spatial variations in tidepool fish assemblages of the northeast coast of Brazil. **Biota Neotropica**, v.7, n.1, 2007.

DeLANCEY, L.B. Trophic relationship in the surf zone during the summer at Folly Beach, South Carolina. **Journal of Coastal Research**, v.5, n.3, p.477-488, 1989.

DULČIĆ, J.; MATIC-SKOKO, S.; KRALJEVIC, M.; FENCIL, M.; GLAMUZINA, B. Seasonality of a fish assemblage in shallow waters of Duće-Glava, Eastern Middle Adriatic. **Cybium**, v.29, n.1, p.57-63, 2005.

FÉLIX, F.C.; SPACH, H.L.; HACKRADT, C.W., MORO, P.S.; ROCHA, D.C. Abundância sazonal e a composição da assembleia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.8, n.1, p.35-47, 2006.

GAELZER, L.R.; ZALMON, I.R. Tidal influence on surf zone ichthyofauna structure at three sandy beaches, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.56, n.3, p.165-177, 2008.

GIBSON, R.N.; ANSELL, A.D.; ROBB, L. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progress Series**, v.98, p.89-105, 1993.

GIBSON, R.N.; ROBB, L.; BURROWS, M.T.; ANSELL, A.D. Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progress Series**, v.130, p.1-17, 1996.

GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H.L. Occurrence of Larvae and Juveniles of *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Umbrina coroides* and *Micropogonias furnieri* at Pontal do Sul beach, Paraná. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.44, n.4, p.411-418, 2001.

INOUE, T.; SUDA, Y.; SANO, M. Food habits of fishes in the surf zone of a sandy beach at Sanrimatsubara, Fukuoka Prefecture, Japan. **Ichthyological Research**, v.52, p.9-14, 2005.

INOUE, T.; SUDA, Y.; SANO, M. Surf zone fishes in an exposed sandy beach at Sanrimatsubara, Japan: Does fish assemblage structure differ among microhabitats? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.77, p.1-11, 2008.

KOHNO, H.; KATO, M.; TAKI, Y. Seasonal occurrence and abundance of larval and juvenile fishes in a Philippine surf zone. **Société Franco-Japonaise d'Océanographie**, v.36, p.101-109, 1999.

LAYMAN, C.A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the Eastern Shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.51, p.201-213, 2000.

LASIAK, T.; MCLACHLAN, A. Opportunistic utilization of mysid shoals by surf-zone teleosts. **Marine Ecology Progress Series**, v.37, p.1-7, 1987.

LIRA, A.K.F.; TEIXEIRA, S.F. Ictiofauna da Praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia, Série Zoológica**, v.98, n.4, p.785-780, 2008.

MARIANI, S. Can Spatial Distribution of Ichthyofauna Describe marine Influence on Coastal Lagoons? A Central Mediterranean Case Study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.52, p.261-267, 2001.

MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

MODDE, T.; ROSS, S.T. Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the northern gulf of Mexico. **Northeast Gulf Science**, v.6, n.2, p.109-120, 1983.

MONTEIRO-NETO, C.; TUBINO, R.A.; MORAES, L.E.S.; NETO, J.P.M.; ESTEVES, G.V.; FORTES, W.L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. **Iheringia, Série Zoologia**, v.98, n.1, p.50-59, 2008.

OLIVEIRA-SILVA, J. T.; PESO-AGUIAR, M. C.; LOPES, P. R. Ictiofauna das praias de Cabuçú e Berlinque: Uma contribuição ao conhecimento das comunidades de peixes na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 4, p. 105-115, 2008.

PAIVA, M.P.; HOLANDA, H.C. Primeira Contribuição ao Inventário de Peixes Marinhos do Nordeste Brasileiro. **Arquivos de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará**, v.2, n.1, p.1-15, 1962.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v.57, p.1-12, 2003.

ROBERTSON, A.L.; LENANTON, R.G.J. Fish community structure and food chain dynamics in the surf zone of sandy beaches: the role of detached macrophyte detritus. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.84, p.265-283, 1984.

ROMER, G.S. Surf zone fish community and species response to wave energy gradient. **Journal Fish Biology**, v.36, p.279-287, 1990.

ROSA, R.S.; ROSA, I.L.; ROCHA, L.A. Diversidade da ictiofauna de poças de marés na praia de cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.1, p.201-212, 1997.

SANTANA, F.M.S.; SEVERI, W. Composição e Estrutura da Assembléia de Peixes da Zona de Arrebentação da praia de Jaguaribe, Itamaracá (PE). **Bioikos**, v.23, n.1, p.3-17, 2009.

SANTANA, F.M.S. Ecologia da Assembleia de peixes da zona de arrebentação da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. 2013. 105p. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SUDA, Y.; INOUE, T.; UCHIDA, H. Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi prefecture, Japan. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.55, p.81-96, 2002.

TEIXEIRA, R.L.; ALMEIDA, G.L. Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, v.15, n.3, p.34-37, 1998.

VASCONCELLOS, R.M.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, J.N.S.; SILVA, M.A. Diel seasonality in fish biodiversity in a sandy beach in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.91, n.6, p.1337-1344, 2010.

WHITFIELD, A.K. A review of estuarine ichthyology in South Africa over the past 50 years. **Transactions of the Royal Society of South Africa**, v.51, p.79-89, 1996.

4- Artigo científico

4. 1 - Artigo científico I

Assembleia de peixes da zona de arrebentação da praia de Serrambi, Ipojuca -
Pernambuco

Helder C. Lima^{1,4}; Paulo G. V. de Oliveira²; William Severi³

¹ Laboratório de Etologia de Peixes, Departamento de Pesca e Aquicultura,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros,
s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brazil. <http://www.depaq.ufrpe.br>

² Laboratório de Etologia de Peixes, Departamento de Pesca e Aquicultura,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros,
s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brazil. <http://www.depaq.ufrpe.br>

³ Laboratório de Ictiologia, Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade
Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois
Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brazil. <http://www.depaq.ufrpe.br>

⁴ Autor para correspondência: Helder Correia Lima, e-mail: heldercl@gmail.com

LIMA, H.C., OLIVEIRA, P.G.V., SEVERI, W. Assembleia de peixes da zona de
arrebentação da praia de Serrambi, Ipojuca - Pernambuco.

Resumo:

As zonas de arrebentação são ambientes de grande energia e que podem atuar como áreas de berçário para muitas espécies de peixes marinhos e estuarinos, que utilizam estes ambientes em alguma fase de seu desenvolvimento, abrigando assim, uma ictiofauna rica e diversa. As coletas foram efetuadas em três pontos (P1, P2 e P3), duas vezes por mês ao longo de um ano. Durante as coletas foram aferidas a temperatura da água, salinidade e oxigênio dissolvido, além da temperatura do ar e a velocidade do vento. Ao final, foram capturados 19.026 indivíduos distribuídos em 15 ordens, 34 f em

atuar como áreas de berçário para muitas espécies de peixes marinhos e estuarinos, amílias e 84 espécies, onde os Perciformes foram os mais abundantes (53,30%). Engraulidae e Carangidae contribuíram com maior número de espécies. Entre as espécies que apresentaram maior abundância relativa foram *Polydactylus virginicus* (23,66%), *Bairdiella ronchus* (12,50%) e *Lycengraulis grossidens* (11,53%). A ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Serrambi apresenta elevada riqueza de espécies quando comparada com ambientes semelhantes do litoral brasileiro, onde a velocidade dos ventos e a turbidez foram as principais influências para determinação dos habitats preferidos pelas espécies mais significativas.

Palavras-chaves: ictiofauna, praias arenosas, arrasto de praia

LIMA, H.C., OLIVEIRA, P.G.V., SEVERI, W. Fish Assemblage of Surf Zone of Serrambi Beach, Ipojuca, Pernambuco.

Abstract:

The surf zones are environments of great energy and that can act as nursery areas for many species of marine and estuarine fish that use these environments at some stage of their development, thus sheltering a rich and diverse ichthyofauna. Samples were collected at three points (P1, P2 and P3), twice a month over a year. During collection the water temperature, salinity and dissolved oxygen were measured, in addition to the air temperature and wind velocity. In the end, 19,026 individuals were caught belonging to 15 orders, 34 families and 84 species, where Perciformes were the most abundant (53.30%). Engraulidae and Carangidae contributed with the largest number of species. Among the species *Polydactylus virginicus* (23.66%), *Bairdiella ronchus* (12.50%) and *Lycengraulis grossidens* (11.53%) contributed with the highest relative abundance. The ichthyofauna of the surf zone beach Serrambi presents considerable species richness when compared with similar environments of the Brazilian coast, where the wind speed and turbidity were the main influences to determine the habitats preferred by the most significant species.

Key words: ichthyofauna, sandy beaches, beach seine

INTRODUÇÃO

A zona de arrebentação representa a região compreendida entre a linha de praia e o limite externo de quebra das ondas (Carter, 1988; Brown & McLachlan, 1990). Constitui-se em uma área de transição ecológica entre os ecossistemas terrestres e marinhos, que possibilita trocas de material biológico e de nutrientes (Monteiro-Neto et al., 2008).

Esse ambiente é considerado de grande energia, sendo a ação dos ventos e das ondas os principais fatores de alteração energética (Romer, 1990). Devido a características como elevada turbidez e concentrações de nutrientes, essas áreas são utilizadas como berçário por diversas espécies de peixe, fornecendo alimento e proteção contra predadores (Godefroid et al., 2001).

A integração entre os fatores bióticos (recrutamento, competição, predação, atividades humanas) e abióticos (salinidade, temperatura, sazonalidade e variabilidade de habitats) pode variar amplamente de um ecossistema a outro, gerando mudanças na distribuição da ictiofauna em águas costeiras (Mariani, 2001).

Segundo Gibson et al. (1996), a assembleia de peixes neste tipo de ecossistema é determinada pela forma como os indivíduos respondem às características ambientais e biológicas, permitindo-os selecionarem aqueles locais que oferecem uma melhor combinação entre elevado potencial de crescimento e menor risco de mortalidade. Além disso, a sucessão de dias e noites e as mudanças adicionais causadas pelas marés exercem uma forte influência sobre a abundância relativa de várias espécies e mudanças na composição e riqueza das assembleias de peixe (Vasconcellos et al., 2010; Gaelzer & Zalmon, 2008).

A diversidade biológica de regiões como a zona de arrebentação pode ser influenciada pelas características em torno da área, que para a costa brasileira, se apresenta de forma distinta. A região sul-sudeste, por exemplo, devido a presença da água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental e sua ressurgência ao longo da costa, é uma região de alta produtividade da cadeia alimentar e consequentemente de riqueza de espécies, destacando a importância desses ambientes (MMA, 2010).

Devido à dificuldade de trabalhar nesses ecossistemas de alta energia, a zona de arrebentação tem recebido menor atenção do que outros ecossistemas costeiros (Brown & McLachlan, 1990). A maior parte dos estudos sobre estas áreas no Brasil foram realizados em praias da região sudeste e sul do país a exemplo de Pessanha & Araújo

(2003), Vasconcellos et al. (2007) na região sudeste e Godefroid et al. (1998) e Félix et al. (2007) em praias da região sul.

Embora o interesse sobre este ecossistema tenha crescido nos últimos anos, ainda é incipiente o conhecimento produzido sobre as comunidades de peixes que habitam as zonas de arrebentação no nordeste, a exemplo de Oliveira-Silva et al., (2008) que estudaram as praias de Cabuçu e Berlinque, na Bahia e Santana e Severi (2009) que estudaram a de Jaguaribe, no litoral norte de Pernambuco.

Assim, é essencial a produção de conhecimento sobre a assembleia de peixes local, atualmente desconhecida, assegurando a geração de informações que contribuirão para o entendimento e avaliação de possíveis modificações em sua estrutura. Desta forma o presente estudo objetivou compreender os padrões de composição e distribuição espaço-temporal desta assembleia de peixes costeiros, e sua variação em função da estrutura dos habitats e das variáveis abióticas mais relevantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A praia de Serrambi está localizada no litoral sul do estado de Pernambuco no município de Ipojuca, distante cerca de 70 km da capital Recife.

Como é característica do litoral pernambucano, esta região apresenta formações rochosas (arenitos de praia) conhecidas como beachrocks na plataforma continental interna, geralmente paralelas a costa e que servem como substrato para algas e corais, além de oferecer proteção contra a ação da força das ondas, mesmo quando submersos. Além disso, possui morfologia homogênea e com uma declividade suave até os 20 m de profundidade (<1:400) (Manso et al., 2003).

O clima do litoral pernambucano é do tipo As', tropical úmido, de acordo com a classificação de Köppen, com chuvas de outono-inverno, com duas estações bem definidas, uma estação seca ou de estiagem (verão) de setembro a fevereiro e uma chuvosa (inverno) de março a agosto (Aureliano, 2000).

A área de estudo apresenta uma faixa de praia com dois quilômetros de comprimento, onde três pontos de coleta foram determinados de acordo com características físicas distintas (Ponto 1 - 08°33'38.25"S; 035°1'17.86"O, Ponto 2 - 08°33'37.62"S; 035°0'52.52"O e Ponto 3 - 08°33'47.10S; 035°0'36.34"O) Figura 1.

A praia apresenta uma inclinação que reduz gradativamente do Ponto 1 em direção ao Ponto 3. As ondas apresentam a mesma tendência da inclinação da praia, sendo

maiores no primeiro ponto e menores no terceiro. O substrato é constituído predominantemente por material arenoso e areno-cascalhoso até o limite externo da isóbata de -20 m, a partir do qual é composto por areias grossas. Paralelo à linha de costa o substrato é composto por material lamo-arenoso sendo possível notar sua variação do Ponto 1 (arenoso) em direção ao último local de amostragem, passando por uma faixa de transição (Ponto 2) composta por material lamo-arenoso até o substrato lamoso (Ponto 3) (Manso et al., 2003).

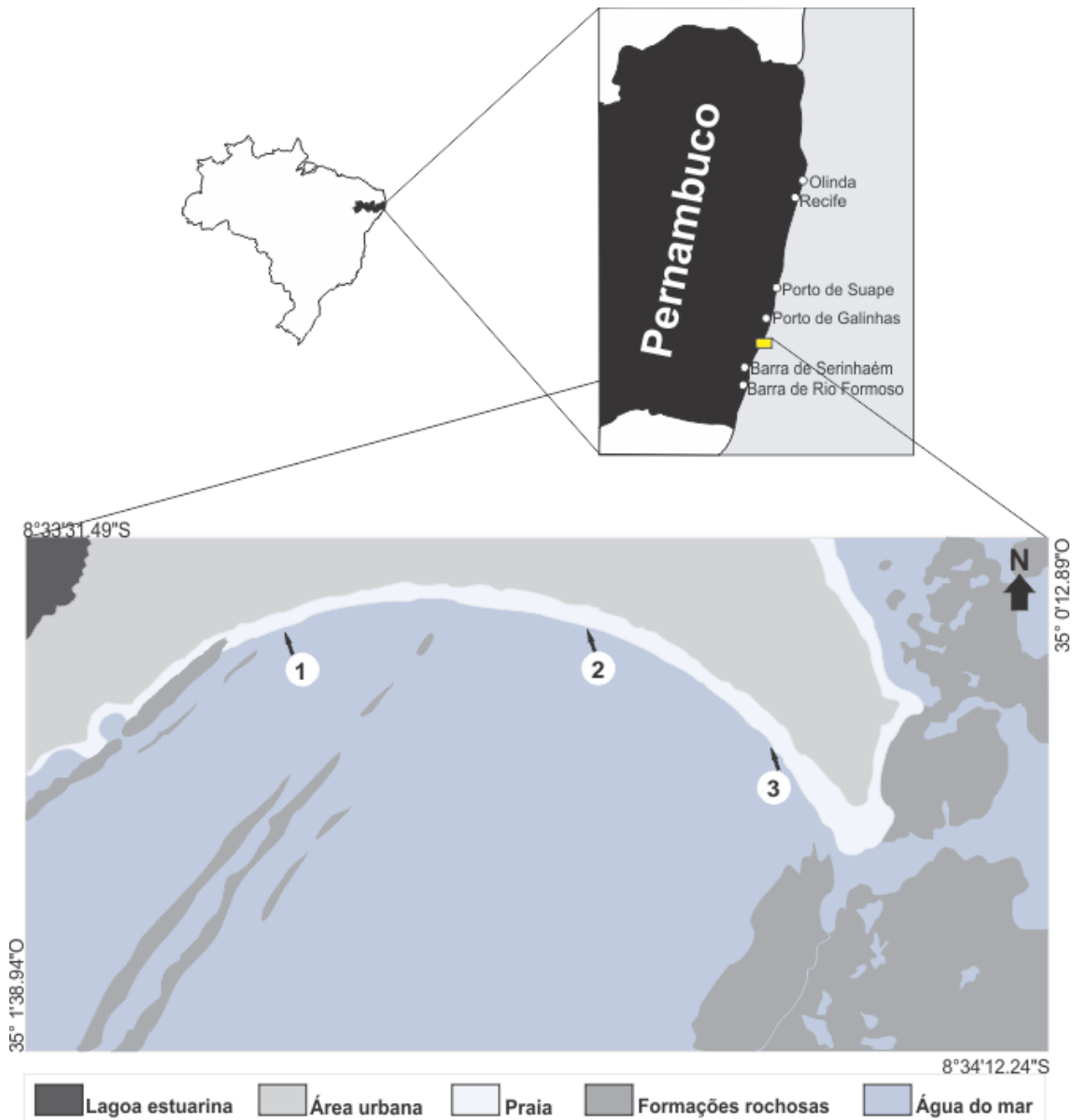


Figura 1. Mapa de localização dos pontos de coleta da zona de arrebentação na praia de Serrambi, Ipojuca-PE

Coleta de dados

O material biológico foi coletado sob autorização Nº 34250-1, Código de Autenticação: 64488271 de 05/07/2012 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

As coletas foram realizadas em três pontos durante 12 meses (julho/2012 a junho/2013) compreendendo os períodos, chuvoso e de estiagem, durante as fases da lua nova e crescente (marés de sizígia e quadratura). Em cada fase da lua, as coletas foram feitas durante o dia e a noite, sempre na maré baixa.

Cada amostra foi composta pelo total de indivíduos coletados em dois arrastos paralelos à costa, na direção da corrente, numa profundidade inferior a 1,50 m, percorrendo 50 m (cada), perfazendo 100 m em cada ponto. Para tanto, foi utilizada uma rede de arrasto do tipo picaré, com 20 m de comprimento, 2,0 m de altura e 5 mm de malha entrenós opostos.

Os peixes capturados em cada arrasto foram colocados em sacos plásticos, etiquetados e acondicionados em bombona, fixados em formol 10% e transportados para o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram conservados em álcool etílico a 70%.

Para cada ponto de coleta, a temperatura da água (°C), salinidade e oxigênio dissolvido (OD) foram mensurados *in situ* através de um medidor multiparâmetro (YSI – 556) e coletada amostra de água em recipiente de 500 mL para determinação da turbidez (NTU) em laboratório, através de um turbidímetro de bancada. A velocidade média do vento (m/s) e a temperatura do ar (°C) foram aferidas através de anemômetro digital portátil (GM 816).

Dados de precipitação pluviométrica para os municípios de Serinhaem e Ipojuca foram obtidos na página eletrônica do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA, 2014) e a tábua de marés na página eletrônica da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN, 2012).

Análise dos dados

A identificação dos exemplares capturados e a tomada de dados biométricos e pesagem foram realizados em Laboratório, com base em Figueiredo (1977), Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 2000), Menezes & Figueiredo (1980, 1985), Carpenter (2002 a, b), Marceniuk (2005), Moura & Lindeman (2007).

Os dados relativos à composição da assembleia foram agrupados a partir dos valores de abundância e frequência de ocorrência para cada espécie, considerando a escala temporal (meses) no período de estudo, estação do ano (chuva e estiagem), fases da lua, pontos de coleta (Pontos 1, 2 e 3) e períodos (noite e dia). Uma vez verificado que os dados não apresentam distribuição normal através do teste de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,05$), foram empregados os testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney, para verificar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre meses, estações, luas e períodos do dia em relação à abundância e riqueza utilizando o aplicativo Statistica 7.0 (Statsoft, 2004).

A classificação das espécies quanto ao padrão de utilização do ambiente seguiu aquela adotada por Santana et al. (2013) onde foram consideradas abundantes as espécies com percentual de indivíduos (PN%) maior que a taxa de 100/S, onde S corresponde ao número de espécies presentes naquele período. As espécies que tiveram frequência de ocorrência (FO%) maior que 50% foram consideradas frequentes. Assim, as espécies foram agrupadas e classificadas de acordo com os valores de PN% e FO% em: (1) abundante e frequente (AF) ($PN\% \geq 100/S$ e $FO\% \geq 50$); (2) abundante e infrequente (AI) ($PN\% \geq 100/S$ e $FO\% < 50$); (3) pouco abundante e frequente (PAF) ($PN\% < 100/S$ e $FO\% \geq 50$) e (4) pouco abundante e infrequente (PAI) ($PN\% < 100/S$ e $FO\% < 50$). Esta classificação foi realizada com dados dos 12 meses e para cada estação (Estiagem e Chuvosa).

A similaridade entre ambientes e os períodos seco e chuvoso foi expressa em dendograma, empregando o coeficiente de Bray-Curtis através da associação das médias aritméticas não ponderadas (UPGMA), com a transformação dos dados considerando presença/ausência. Os testes acima foram realizados através do programa Primer 6.0.

RESULTADOS

Foram capturados 19.026 peixes, com peso total de 101.914,442 g, distribuídos em 15 ordens e 34 famílias representadas por 84 espécies. Perciformes foi a ordem que apresentou a maior abundância, contribuindo com 53,30% dos indivíduos capturados, seguida de Clupeiformes (38,80%), Atheriniformes (3,91%) e Beloniformes (1,07%). As demais ordens ($n=11$) representaram juntas 2,92% da abundância analisada Figura 2.

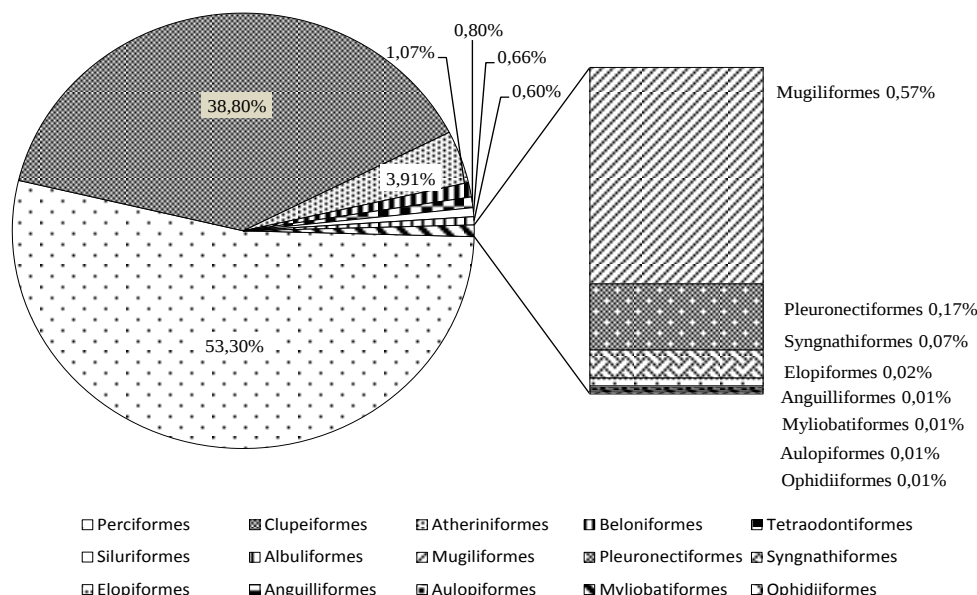


Figura 2. Abundância relativa das principais ordens de peixes capturados entre julho/12 e junho/13 na zona de arrebentação da praia de Serrambi, Ipojuca-PE

As famílias que contribuíram com o maior número de espécies foram Engraulidae e Carangidae (com nove cada), Sciaenidae (oito), Gerreidae (seis), Haemulidae, Clupeidae e Ariidae (com quatro cada), Atherinopsidae, Tetraodontidae, Mugilidae, Lutjanidae e Syngnathidae (com três cada), Pristigasteridae, Albulidae e Cynoglossidae (com duas cada). As 19 famílias restantes foram representadas por apenas uma espécie cada.

Entre as espécies, *Polydactylus virginicus* foi a mais abundante compondo 23,66% da captura total, seguida por *Bairdiella ronchus* (12,50%), *Lycengraulis grossidens* (11,53%), *Anchoa* sp.1 (9,94%), *Anchoa januaria* (9,69%), *Larimus breviceps* (3,79%), *Conodon nobilis* (3,11%), *Membras dissimilis* (2,46%), *Lile piquitinga* (2,42%), *P. corvinaeformis* (2,25%), *Anchoa tricolor* (1,82%), *Trachinotus goodei* (1,53%), *Atherinella* cf. *blackburni* (1,43%), *Polydactylus oligodon* (1,31%), *Stellifer rastrifer* (1,22%). Estas 15 espécies foram classificadas como abundantes e frequentes na zona de arrebentação para todo o período analisado, compondo juntas, 88,68% do total de indivíduos capturados. Com exceção de *A. cf. blackburni*, *T. goodei*, *P. oligodon*, *S. rastrifer*, *A. tricolor* e *M. dissimilis*, classificadas com PAF (pouco abundantes e frequentes) em pelo menos uma das estações, as demais espécies foram AF (abundantes e frequentes) tanto na chuvosa quanto na estação de estiagem Tabela 1.

Da ictiofauna levantada, 31 espécies apresentaram ocorrência sazonal sendo capturadas, exclusivamente, em uma das estações (19 na estiagem e 12 na chuvosa).

Tabela 1. Lista das espécies da zona de arrebentação da praia de Serrambi capturadas de julho/12 a junho/13, ordenadas de acordo com a frequência de ocorrência (%) (F.O.). Legenda: n = abundância, PN (%) = abundância relativa, F.O. (%) = frequência de ocorrência relativa, C = Classificação. AF = abundante e frequente, AI = abundante e infrequente, PAF = pouco abundante e frequente, PAI = pouco abundante e infrequente. ^(a) Espécies abundantes e frequentes em ambas as estações, ^(c) Espécies com ocorrência exclusiva na estação chuvosa, ^(e) Espécies com ocorrência exclusiva na estação de estiagem

Família	Taxa	Abrev.	julho/12 a junho/13				Estação chuvosa				Estação de estiagem			
			n	PN (%)	FO (%)	C	n	PN (%)	FO (%)	C	n	PN (%)	FO (%)	C
Atherinopsidae	<i>Atherinella</i> cf. <i>blackburni</i> Castelnau, 1855	Athbla	272	1,43	100	AF	130	1,47	100	PAF	142	1,39	100	AF
Carangidae	<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	Tragoo	292	1,53	100	AF	169	1,91	100	AF	123	1,21	100	PAF
Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.1 ^(a)	Ancsp1	1891	9,94	100	AF	1252	14,16	100	AF	639	6,27	100	AF
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> ^(a) (Linnaeus, 1758)	Connob	591	3,11	100	AF	313	3,54	100	AF	278	2,73	100	AF
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> ^(a) (Steindachner, 1868)	Pomcor	429	2,25	100	AF	222	2,51	100	AF	207	2,03	100	AF
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	Pololi	249	1,31	100	AF	210	2,38	100	AF	39	0,38	100	PAF
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> ^(a) (Linnaeus, 1758)	Polvir	4501	23,66	100	AF	1536	17,37	100	AF	2965	29,11	100	AF
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> ^(a) (Cuvier, 1830)	Bairon	2379	12,50	100	AF	1336	15,11	100	AF	1043	10,24	100	AF
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> ^(a) Cuvier, 1830	Larbre	722	3,79	100	AF	368	4,16	100	AF	354	3,48	100	AF
Engraulidae	<i>Anchoa januaria</i> ^(a) (Steindachner, 1879)	Ancjan	1844	9,69	92	AF	506	5,72	100	AF	1338	13,14	83	AF
Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Steras	233	1,22	92	AF	137	1,55	100	AF	96	0,94	83	PAF
Clupeidae	<i>Lile piquitinga</i> ^(a) (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)	Lilpiq	461	2,42	83	AF	252	2,85	83	AF	209	2,05	83	AF
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Anctri	347	1,82	83	AF	275	3,11	100	AF	72	0,71	67	PAF
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> ^(a) (Spix & Agassiz, 1829)	Lycgro	2194	11,53	83	AF	516	5,84	83	AF	1678	16,48	83	AF
Atherinopsidae	<i>Membras dissimilis</i> (Carvalho, 1956)	Memdis	468	2,46	50	AF	423	4,78	50	AF	45	0,44	50	PAF
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Tracar	134	0,70	100	PAF	89	1,01	100	PAF	45	0,44	100	PAF
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)	Hypuni	203	1,07	100	PAF	144	1,63	100	AF	59	0,58	100	PAF
Sciaenidae	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	Menlit	221	1,16	100	PAF	82	0,93	100	PAF	139	1,36	100	AF
Ariidae	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Scipro	63	0,33	92	PAF	38	0,43	100	PAF	25	0,25	83	PAF
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Trafal	55	0,29	92	PAF	45	0,51	100	PAF	10	0,10	83	PAF
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Sphtes	75	0,39	92	PAF	33	0,37	83	PAF	42	0,41	100	PAF
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Albvul	106	0,56	83	PAF	59	0,67	83	PAF	47	0,46	83	PAF
Ariidae	<i>Aspistor quadiscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Aspqua	36	0,19	83	PAF	8	0,09	67	PAF	28	0,27	100	PAF
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Carhip	77	0,40	83	PAF	33	0,37	83	PAF	44	0,43	83	PAF
Sciaenidae	<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	Umbcor	45	0,24	83	PAF	8	0,09	67	PAF	37	0,36	100	PAF

Tabela 1. Continuação...

Família	Taxa	Abrev.	julho/12 a junho/13				Estação chuvosa				Estação de estiagem			
			n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	Sphgre	70	0,37	83	PAF	20	0,23	83	PAF	50	0,49	83	PAF
Clupeidae	<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Harclu	70	0,37	75	PAF	58	0,66	83	PAF	12	0,12	67	PAF
Gerreidae	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	Eugbra	23	0,12	75	PAF	8	0,09	83	PAF	15	0,15	67	PAF
Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.	Mugspp	93	0,49	75	PAF	64	0,72	67	PAF	29	0,28	83	PAF
Pristigasteridae	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	Chible	127	0,67	75	PAF	44	0,50	50	PAF	83	0,81	100	PAF
Carangidae	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Carlat	43	0,23	67	PAF	21	0,24	67	PAF	22	0,22	67	PAF
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Cenund	21	0,11	67	PAF	6	0,07	50	PAF	15	0,15	83	PAF
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	Pelhar	84	0,44	58	PAF	70	0,79	83	PAF	14	0,14	33	PAI
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Mename	14	0,07	58	PAF	2	0,02	33	PAI	12	0,12	83	PAF
Ariidae	<i>Cathorops agassizii</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	Cataga	24	0,13	50	PAF	3	0,03	33	PAI	21	0,21	67	PAF
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Symtes	16	0,08	50	PAF	6	0,07	33	PAI	10	0,10	67	PAF
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	Chispi	6	0,03	50	PAF	4	0,05	67	PAF	2	0,02	33	PAI
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	Anclyo	221	1,16	50	PAF	216	2,44	67	AF	5	0,05	33	PAI
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lindeman, 2007	Lutale	18	0,09	50	PAF	3	0,03	50	PAF	15	0,15	50	PAF
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i> Linnaeus, 1758	Synpel	10	0,05	42	PAI	1	0,01	17	PAI	9	0,09	67	PAF
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Athbra	4	0,02	33	PAI	2	0,02	33	PAI	2	0,02	33	PAI
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> ^(e) (Lesueur, 1818)	Opiogl	73	0,38	33	PAI	0	0,00	0	-	73	0,72	67	PAF
Engraulidae	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	Ancclu	17	0,09	33	PAI	7	0,08	50	PAF	10	0,10	17	PAI
Engraulidae	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	Anclep	45	0,24	33	PAI	43	0,49	50	PAF	2	0,02	17	PAI
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i> ^(e) Castelnau, 1855	Acabah	4	0,02	25	PAI	0	0,00	0	-	4	0,04	50	PAF
Albulidae	<i>Albula nemoptera</i> ^(e) (Fowler, 1911)	Albnem	9	0,05	25	PAI	9	0,10	50	PAF	0	0,00	0	-
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Chlchr	4	0,02	25	PAI	1	0,01	17	PAI	3	0,03	33	PAI
Carangidae	<i>Selene vômer</i> ^(e) (Linnaeus, 1758)	Selvom	6	0,03	25	PAI	0	0,00	0	-	6	0,06	50	PAF
Cynoglossidae	<i>Symphurus cf. plagusia</i> ^(e) (Bloch & Schneider, 1801)	Sympla	3	0,02	25	PAI	0	0,00	0	-	3	0,03	50	PAF
Elopidae	<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Elosau	4	0,02	25	PAI	1	0,01	17	PAI	3	0,03	33	PAI
Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.2	Ancsp2	5	0,03	25	PAI	4	0,05	33	PAI	1	0,01	17	PAI
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Chafab	5	0,03	25	PAI	1	0,01	17	PAI	4	0,04	33	PAI
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Diarho	11	0,06	25	PAI	10	0,11	33	PAI	1	0,01	17	PAI
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Eucmel	6	0,03	25	PAI	2	0,02	17	PAI	4	0,04	33	PAI
Gerreidae	<i>Eucinostomus</i> spp. ^(e)	Eucsp	12	0,06	25	PAI	12	0,14	50	PAF	0	0,00	0	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lutsyn	5	0,03	25	PAI	2	0,02	17	PAI	3	0,03	33	PAI

Tabela 1. Continuação...

Família	Taxa	Abrev.	julho/12 a junho/13				Estação chuvosa				Estação de estiagem			
			n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)	n	PN (%)	FO (%)
Mugilidae	<i>Mugil gaimardianus</i> ^(c) Desmarest, 1831	Muggai	3	0,02	25	PAI	3	0,03	50	PAF	0	0,00	0	-
Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i> ^(c) Jordan & Gilbert, 1882	Etrcro	11	0,06	25	PAI	11	0,12	50	PAF	0	0,00	0	-
Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Epiads	4	0,02	25	PAI	1	0,01	17	PAI	3	0,03	33	PAI
Achiridae	<i>Trinectes paulistanus</i> ^(c) (Miranda Ribeiro, 1915)	Tripau	3	0,02	17	PAI	3	0,03	33	PAI	0	0,00	0	-
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i> ^(e) (Agassiz, 1829)	Catspi	2	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-	2	0,02	33	PAI
Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Carbar	2	0,01	17	PAI	1	0,01	17	PAI	1	0,01	17	PAI
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	Cetede	3	0,02	17	PAI	1	0,01	17	PAI	2	0,02	17	PAI
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> ^(e) Ranzani, 1842	Diaaur	4	0,02	17	PAI	0	0,00	0	-	4	0,04	33	PAI
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> ^(c) Baird & Girard, 1855	Eucarg	5	0,03	17	PAI	5	0,06	33	PAI	0	0,00	0	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Lutana	4	0,02	17	PAI	1	0,01	17	PAI	3	0,03	17	PAI
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> ^(e) Valenciennes, 1836	Mugcur	11	0,06	17	PAI	0	0,00	0	-	11	0,11	33	PAI
Sciaenidae	<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	Ododen	7	0,04	17	PAI	1	0,01	17	PAI	6	0,06	17	PAI
Syngnathidae	<i>Cosmocampus elucens</i> ^(e) (Poey, 1868)	Coselu	3	0,02	17	PAI	0	0,00	0	-	3	0,03	33	PAI
Belonidae	<i>Strongylura marina</i> ^(e) (Walbaum, 1792)	Strmar	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> ^(c) (Bloch & Schneider, 1801)	Olisau	5	0,03	8	PAI	5	0,06	17	PAI	0	0,00	0	-
Clupeidae	<i>Rhinosardinia</i> spp. ^(c)	Rhispp	1	0,01	8	PAI	1	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-
Dactyloscopidae	<i>Dactyloscopus crossotus</i> ^(e) Starks, 1913	Daccro	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i> ^(c) (Bloch & Schneider, 1801)	Dasgut	1	0,01	8	PAI	1	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-
Gerreidae	<i>Eucinostomus lefroyi</i> ^(e) (Goode, 1874)	Euclef	3	0,02	8	PAI	0	0,00	0	-	3	0,03	17	PAI
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> ^(e) Cuvier, 1830	Haeaur	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Mugilidae	<i>Mugil curvidens</i> ^(e) Valenciennes, 1836	Mugcur	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i> ^(e) (Castelnau, 1855)	Ophgom	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Ophidiidae	<i>Raneya brasiliensis</i> ^(c) (Kaup, 1856)	Ranbra	1	0,01	8	PAI	1	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-
Pempheridae	<i>Pempheris schomburgkii</i> ^(c) Müller & Troschel, 1848	Pemsch	1	0,01	8	PAI	1	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-
Sciaenidae	<i>Stellifer</i> sp. ^(e)	Stesp	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> ^(e) Russo & Zavala-Camin, 1978	Scobra	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Sphyrinae	<i>Sphyrna guachancho</i> ^(e) Cuvier, 1829	Sphgua	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> ^(e) (Meek & Hildebrand, 1923)	Psemin	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> ^(c) (Linnaeus, 1766)	Synfoe	1	0,01	8	PAI	1	0,01	17	PAI	0	0,00	0	-
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevis</i> ^(e) (Linnaeus, 1766)	Laglae	1	0,01	8	PAI	0	0,00	0	-	1	0,01	17	PAI
Total			19026	100			8841	100			10185	100		

Tanto a riqueza ($KW = 21.7059$; $p = 0,0268$) quanto a abundância ($KW = 26.6977$; $p = 0,0051$) diferiram significativamente entre os meses, onde janeiro e maio de 2013 contribuíram com os maiores valores para ambos os índices, enquanto o menor valor de riqueza foi em setembro e de abundância, em julho e agosto de 2012.

A maior quantidade de indivíduos foi capturada durante o dia em todos os meses. A riqueza apresentou a mesma tendência, exceto em dezembro de 2012, onde o número de espécies foi superior à noite.

Foi observado que tanto a riqueza quanto a abundância apresentaram diferenças significativas entre os pontos ($KW = 83.6973$, $p = 0,0001$) ($KW = 67.5322$; $p = 0,0001$), período do dia ($KW = 11.4342$; $p = 0,0008$) ($KW = 27.9246$; $p = 0,0000003$) e as fases da lua ($KW = 14.6292$; $p = 0,0002$) ($KW = 14.8479$; $p = 0,0001$) respectivamente. Já entre as estações do ano (chuvosa e estiagem), não foram encontradas diferenças significativas.

Os dados abióticos apresentaram variação temporal com diferença significativa para temperatura, oxigênio, salinidade, turbidez e velocidade do vento. A temperatura da água variou de $24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (julho/12) a $33,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (março/13). O oxigênio dissolvido variou de 5,8 a 16,2 mg/L em dezembro/12. O maior valor da salinidade foi registrado em agosto/12 (36,1) e os menores nos meses de maio (26,4) e junho/13 (26,5), que coincidem com os meses de maior precipitação registrada Figura 3.

O maior valor registrado para a velocidade média do vento foi de 8,8 m/s em maio/13 e o menor valor foi de 0,2 m/s em dezembro/12. Para a turbidez, o menor valor foi em novembro/12 e abril/13 (2,7 NTU), enquanto que o maior valor em julho/12 (23 NTU).

Entre os pontos, apenas a turbidez e velocidade do vento divergiram significativamente. A turbidez foi maior no Ponto 3 e menor no Ponto 1. Tendência inversa foi observada em relação a velocidade do vento, onde os maiores valores foram obtidos no Ponto 1 e os menores no Ponto 3.

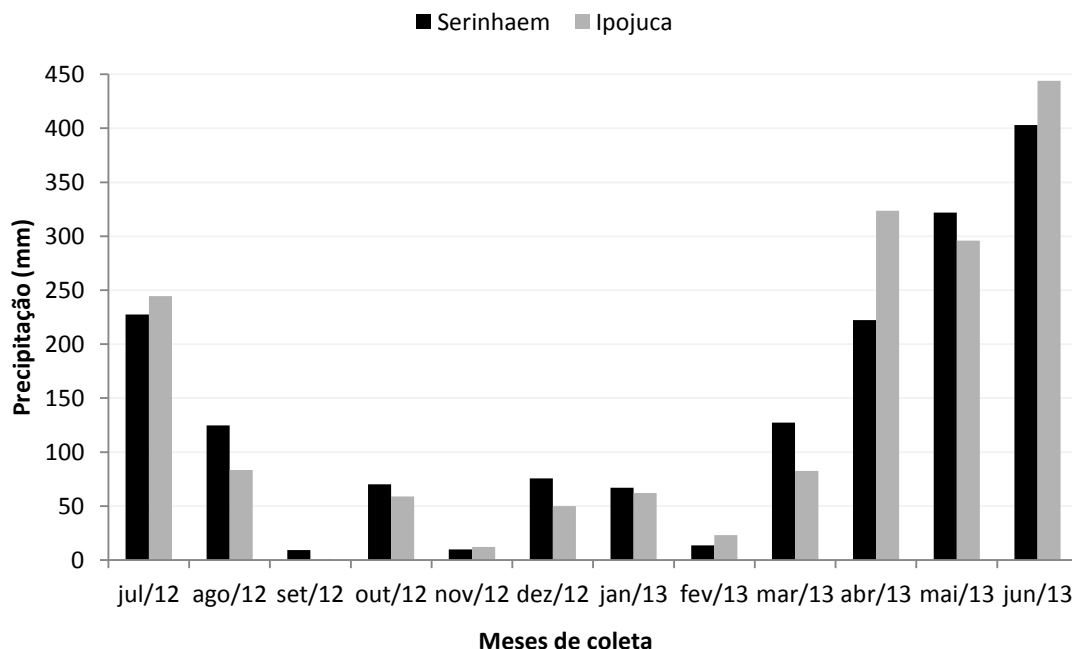


Figura 3. Distribuição dos valores de precipitação registrados entre os meses de julho/12 e junho/13 para os municípios de Serinhaem e Ipojuca

Em relação ao período (dia/noite), apenas a temperatura da água, OD e temperatura do ar diferiram significativamente, sendo maiores durante o dia. No entanto, com exceção da velocidade do ar, todas as variáveis abióticas mensuradas no presente estudo demonstraram tendência sazonal, diferindo significativamente entre as estações.

Através da análise do dendograma foi possível observar o agrupamento das espécies, na formação de quatro grupos (A, B, C e D), com similaridade superior a 70% e a formação de dois subgrupos (D1 e D2). Os grupos A, B e C foram compostos por espécies que ocorreram com exclusividade nos Pontos 1, 2 e 3 respectivamente. O grupo D foi formado por espécies que estiveram presentes em pelo menos dois pontos.

O subgrupo D1 foi composto por 16 espécies registradas em ambos os pontos 2 e 3. Já o subgrupo D2 foi composto por espécies que ocorreram no Ponto 1 concomitantemente com outro ponto, sendo ainda subdividido em D2' com duas espécies que ocorreram nos Pontos 1 e 3, D2'' com um representante presente nos Pontos 1 e 2 e D2''' formado por 42 espécies presentes nos três pontos Figura 4.

No presente estudo, poucas espécies se destacaram em frequência e abundância, o que é comum para este tipo de ambiente. Esta característica também foi observada por Lira & Teixeira (2008) e Santana & Severi, (2009) na praia de Jaguaribe (PE); Teixeira & Almeida (1998) em três praias arenosas em Alagoas; Oliveira-Silva (2008) na Bahia; Araújo et al. (2008) no Espírito Santo, Monteiro-Neto et al. (2008) no Rio de Janeiro; Giannini & Paiva Filho (1995) em São Paulo; Godefroid et al. (1998, 2004) e Felix et al. (2007) no Paraná.

A dominância de um número reduzido de espécies pode estar relacionada a pouca complexidade de habitats, comum em praias arenosas e lodosas cuja ausência de superfícies disponíveis para fixação limita a oferta de alimentos, contribuindo para a presença de indivíduos especializados (MMA, 2010).

A praia de Serrambi é marcada por sazonalidade quanto aos parâmetros físico-químicos ambientais em relação às estações do ano, sendo observadas altas temperaturas, salinidade e oxigênio dissolvido durante a estiagem e alta turbidez no período chuvoso, podendo influenciar na estrutura da comunidade íctia que reside ou utiliza estas áreas em algum momento de seu ciclo de vida (Godolo et al., 2011).

Das famílias exclusivas da zona de arrebentação da região nordeste, apenas Acanthuridae foi registrada no presente trabalho. Entretanto, famílias consideradas exclusivas da região sudeste do Brasil por Santana et al. (2013), como Elopidae, Ophidiidae e Dactyloscopidae, ocorreram no presente estudo.

Tanto a riqueza quanto a composição ictiofaunística foi similar a encontrada na zona de arrebentação de Jaguaribe, litoral norte Pernambuco. Neste, foi detectada a presença de 90 espécies (Santana et al., 2013), apresentando uma aparente uniformidade da comunidade de peixes do litoral de Pernambuco. As espécies mais abundantes para região de estudo também são comuns da zona de arrebentação de diversas praias ao longo do litoral brasileiro, Oliveira-Silva et al. (2008), Fagundes et al. (2007), Lira & Teixeira (2008).

Ainda em relação a composição íctia, segundo Romer (1990), esta também está relacionada com o grau de exposição às ondas. Este fato foi observado na área estudada, onde a diminuição da abundância e riqueza e aumento da dominância foi observado da área mais protegida (ponto 3) para a mais exposta (ponto 1), corroborando as observações de Lima e Vieira (2009), que detectou uma preferência das espécies por locais mais abrigados.

O ponto 3 possui características distintas dos demais por apresentar substrato lamoso e menor incidência de ondas e inclinação. Essa característica de praia abrigada é devido à presença de formações rochosas (beachrocks) que atuam como barreiras naturais atenuando a força das ondas, mesmo quando submersos (Manso et al., 2003). Além disso, locais de maior energia podem interferir na eficiência da captura de alimentos, ocasionada pela maior turbidez em virtude da suspensão de sedimentos, que reduz o campo visual dos peixes (Gibson, 1994).

As maiores capturas foram observadas durante o período diurno corroborando os resultados encontrados por Lasiak (1984 a, b), Nash & Santos (1998), Layman (2000), Pessanha & Araujo (2003), Gaelzer & Zalmon (2008) e Santana et al. (2013). Variações diárias na abundância e riqueza das assembleias de peixes podem ser influenciadas tanto por fatores bióticos como hábito alimentar e competição entre espécies, quanto físicos, como a presença de bancos de algas, estresse causado pela ação das ondas e ressurgência (Reebs, 2002; Gaelzer & Zalmon, 2008). Essas variações não possuem um padrão definido, sendo encontrados resultados distintos, por diversos autores, quanto esses indicadores ecológicos.

As maiores abundâncias de peixes em zonas costeiras têm sido relacionadas com períodos quentes por diversos pesquisadores (Ramos & Vieira, 2001; Gomes et al., 2003, Oliveira-Silva, 2004). Alguns autores verificaram uma relação direta entre a abundância, diversidade e número de espécies com o aumento da temperatura (Vendel et al., 2003) ou da salinidade (Gomes et al., 2003; Vendel et al., 2003; Pinheiro Jr. et al., 2005). Apesar da variação significativa observada para salinidade, não foi possível notar influência desta variável sobre o padrão de distribuição da assembleia de peixes. Além disso, durante quase todos os meses de coleta, a salinidade apresentou tendência uniforme, onde as maiores variações, observadas nos meses de maio e junho de 2013, coincidiram com os meses centrais da estação chuvosa, onde foram registradas as maiores precipitações durante o estudo.

Dentre os fatores que influenciam a ocorrência e a distribuição dos organismos na zona de arrebentação, Ross et al. (1987) citam que em primeiro lugar, estariam os eventos climáticos, resultando em mudanças bruscas entre as estações do ano; em segundo lugar, os movimentos migratórios reprodutivos ou tróficos, resultando em padrões de sazonalidade, e, em terceiro, os fatores físico-químicos, que determinariam alterações pontuais de abundância, divergindo de Moyle & Cech (1996), que afirmam que os fatores físico-químicos influenciam mais do que os fatores bióticos.

Apesar da região estudada não apresentar barreiras físicas, mecânicas ou químicas que limitem o deslocamento dos peixes entre os pontos analisados, é possível notar a preferência de determinadas espécies para cada local de amostragem, evidenciando que as características locais, exercem forte influência na compartimentação da zona de arrebentação.

CONCLUSÕES

A ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Serrambi apresenta elevada riqueza de espécies quando comparada com ambientes semelhantes do litoral brasileiro.

A assembleia de peixes da região estudada apresentou predileção em relação ao habitat, formando agrupamentos de espécies em função das características ambientais de cada ponto estudado.

A ação dos ventos e a turbidez exercem forte influência na distribuição espacial das principais espécies da ictiofauna analisada, formando gradientes caracterizados por áreas de maior energia e locais mais abrigados.

Os principais fatores que influenciam na composição e estrutura da comunidade íctia da zona de arrebentação podem variar de acordo com as características locais predominantes.

LITERATURA CITADA

- Aureliano, J.T. Balneabilidade das praias de Pernambuco o núcleo metropolitano. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2000. 105p. Dissertação Mestrado.
- Araujo, C.C.V.; Rosa, D.M.; Fernandes, J.M.; Ripoli, L.V.; Krohling, W. Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo. *Iheringia, Série Zoológica*, v.98, n.1, p.129-135, 2008.
- Brown, A.C.; Mclachlan, A. *Ecology of Sandy Beaches*. New York: Elsevier Science Publishers, 1990. 328p.
- Carpenter, K.E. (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. Rome: FAO, 2002 a. pp. 601-1374.
- Carpenter, K.E. (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Ophistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*. Rome: FAO, 2002 b. pp. 1375-2127.
- Carter, R.W.G. *Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines*. London: Academic Press, 1988. 617p.
- DHN. Diretoria de Hidrografia e Navegação. < <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/index.htm> >. 1 Maio 2012.
- Dulčić, J.; Matic-Skoko, S.; Kraljevic, M.; Fencil, M.; Glamuzina, B. Seasonality of a fish assemblage in shallow waters of Duće-Glava, Eastern Middle Adriatic. *Cybium*, v.29, n.1, p.57-63, 2005.
- Fagundes, L.; Tomás, A.R.G.; Casarini, L.M.; Bueno, E.F.; Lopes, G.M.; Machado, D.A.L.; Rosa, R.A.; Braga, A.C.A.; Camargo, F.B.F.; Oberg, I.M.F.; Pellegrini, S.O.P. A pesca de arrasto-de-praia na ilha de São Vicente, São Paulo, Brasil. *Série Relatórios Técnicos*, v.29, p.1-45, 2007.
- Favero, J.M.; Dias, J.F. Spatio-temporal variation in surf zone fish communities at Ilha do Cardoso State Park, São Paulo, Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, v.41, n.2, p.239-253, 2013.
- Félix, F.C.; Spach, H.L.; Moro, P.S.; Schwarz Jr, R.; Santos, C.; Hackrad, C.W.; Hostim-Silva, M. Utilization pattern of surf zone inhabiting fish from beaches in southern Brazil. *Pan-Am. J. Aquat. Sci.*, v.2, n.1, p.27-39, 2007.

FIGUEIREDO, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1977. 104p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1978. 110p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1980. 90p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000. 116p.

Gaelzer, L.R.; Zalmon, I.R. Tidal influence on surf zone ichthyofauna structure at three sandy beaches, southeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v.56, n.3, p.165-177, 2008.< <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592008000100003> >

Giannini, R.; Paiva Filho, A.M. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. oceanogr., S Paulo, v.43, n.2, p.141-152, 1995.

Gibson, R.N. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. Netherlands Journal of Sea Research, v.32, n.2, p.191-206, 1994.

Gibson, R.N.; Robb, L.; Burrows, M.T.; Ansell, A.D. Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. Marine Ecology Progress Series, v.130, p.1-17, 1996.

Godefroid, R.S., Hofstaetter, M.; Spach, H.L. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul Beach, Paraná. Rev. Bras. Zool., v.15, n.3, p.697-701, 1998.

Godefroid, R.S.; Santos, C.; Hofstaetter, M.; Spach, H.L. Occurrence of Larvae and Juveniles of *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Umbrina coroides* and *Micropogonias furnieri* at Pontal do Sul beach, Paraná. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.44, n.4, p.411-418, 2001.

Godefroid, R.S.; Spach, H.L.; Santos, C.; Maclaren, G.; Schwarz Jr., R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, v.94, n.1, p.95-104, 2004.

Gomes, M.P.; Cunha, M.S.; Zalmon, I.R. Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do Itabapoana beaches, Rio de Janeiro State, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.46, n.4, p.653-664, 2003.

Gondolo, G.F., Mattox, G.M.T.; Cunningham, P.T.M. Ecological aspects of the surf-zone ichthyofauna of Itamambuca Beach, Ubatuba, SP. *Biota Neotrop.* v.11, n.2, p.183-192, 2011.

IPA. Instituto Agrônomo de Pernambuco. < http://www.ipa.br/indice_pluv.php#calendario_indices >. 31 mar. 2014.

Lima, M.S.P.; Vieira, J.P. Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. *Zoologia*, v.26, n.3, p.499-510, 2009.

Lasiak, T.A. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: short-term fluctuations. *Est. Coast. Shelf Sci.* v.18, n.3, p.374-360, 1984 a. < [http://dx.doi.org/10.1016/0272-7714\(84\)90076-3](http://dx.doi.org/10.1016/0272-7714(84)90076-3) >

Lasiak, T.A. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: long-term fluctuations. *Est. Coast. Shelf Sci.* v.18, n.4, p.459-483, 1984 b. < [http://dx.doi.org/10.1016/0272-7714\(84\)90084-2](http://dx.doi.org/10.1016/0272-7714(84)90084-2) >

Layman, C.A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the Eastern Shore of Virginia Barrier Islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.51, p.201-213, 2000.

Lira, A.K.F.; Teixeira, S.F. Ictiofauna da Praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. *Iheringia, Série Zoológica*, v.98, n.4, p.785-780, 2008.

Manso, V.A.V.; Corrêa, I.C.S.; Guerra, N.C. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias Porto de Galinhas e Campos – Litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Pesquisas em geociências*. v.30, n.2, p.17-25, 2003.

Marceniuk, A.P. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, ariidae) da costa brasileira. *Bol. Inst. Pesca*, v.31, n.2, p.89-101, 2005.

Mariani, S. Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A Central Mediterranean Case Study. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.52, p.261–267, 2001.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1980. 96p.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1985. 105p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Moraes, L.E.S.; Neto, J.P.M.; Esteves, G.V.; Fortes, W.L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia, Série Zoologia*, v.98, n.1, p.50-59, 2008.

Moura, R.L.; Lindeman, K.C. A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. *Zootaxa*, v.1422, p.31-43, 2007.

Moyle, P.B.; Cech Jr., J.J. *Fishes: an introduction to ichthyology*. 3rd ed. New Jersey Prentice Hall, New Jersey, USA, 1996. 590p.

Nash, R.D.M.; Santos, R.S. Seasonality in diel catch rate of small fishes in a shallow-water fish assemblage at Porto Pim Bay, Faial, Azores. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.47, p.319-328, 1998.

Oliveira-Silva, J. T.; Peso-Aguiar, M. C.; Lopes, P. R. Ictiofauna das praias de Cabuçu e Berlinque: Uma contribuição ao conhecimento das comunidades de peixes na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. *Biotemas*, v. 21, n. 4, p. 105-115, 2008.

Pessanha, A.L.M.; Araújo, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v.57, p.1-12, 2003.

Pinheiro Jr., J.R.; Castro, A.C.L.; Gomes, L.N. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do rio Anil, Ilha de São Luís, Maranhão. *Arquivos de Ciência do Mar*, v.38, p.29-37, 2005.

Primer-E. *Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 2000.

Ramos, L.A.; Vieira, J.P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.27, n.1, p.109-121, 2001.

Reebs, S. G. Plasticity of diel and circadian activity rhythms in fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v.12, p.349-371, 2002.

Romer, G. S. Surf zone fish community and species response to wave energy gradient. *Journal Fish Biology*, v.36, p.279-287, 1990.

Ross, S.T.; McMichael Jr., R.H.; Rupple, D.L. Seasonal and diel variation in the Standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. *Estuarine, Coastal & Shelf Science*, v. 25, p. 391-412, 1987.

Santana, F.M.S.; Severi, W. Composição e estrutura da assembléia de peixes da zona de arrebentação da praia de Jaguaribe, Itamaracá (PE). *Bioikos*, v.23, n.1, p.3-17, 2009.

Santana, F.M.S., Severi, W., Feitosa, C.V.; Araújo, M.E. The influence of seasonality on fish life stages and residence in surf zones: a case of study in a tropical region. *Biota Neotrop.* v.13, n.3, 2013.<
<http://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/en/abstract?article+bn03813032013>>.

Statsoft, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com. 2004.

Teixeira, R.L.; Almeida, G.L. Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v.15, n.3, p.34-37, 1998.

Vasconcellos, R.M.; Araújo, F.G.; Santos, J.N.S.; Silva, M.A. Diel seasonality in fish biodiversity in a sandy beach in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.91, n.6, 1337-1344, 2010.

Vendel, A.L.; Lopes, S.G.; Santos, C.; Spach, H.L. Fish Assemblages in a Tidal Flat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.46, n.2, p.233-242, 2003.

4.1.1- Normas da Revista Brasileira de Ciências Agrárias

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

Brazilian Journal of Agricultural Sciences

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.8, n.1, jan.-mar., 2013
www.agraria.ufrpe.br

Diretrizes para Autores

Objetivo e Política Editorial

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aquicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição sequencial do artigo

a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 7 (sete) autores**;

c. Resumo: no máximo com 15 linhas;

d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;

e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;

f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;

g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;

h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;

i. Material e Métodos;

j. Resultados e Discussão;

k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;

l. Agradecimentos (facultativo);

m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

a. Idioma: Português, Inglês e Espanhol

b. Processador: Word for Windows;

c. Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;

d. Espaçamento: duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;

e. Parágrafo: 0,5 cm;

f. Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

Exemplos de citações no texto

a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).

b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

a. Livros

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

b. Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Quando o artigo tiver a url.

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007. <<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI.

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>>

d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <<http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

Outras informações sobre a normatização de artigos

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;

10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

11) Nos exemplos seguintes o **formato correto** é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = **10 h**; 32 minutos = **32 min**; 5 l (litros) = **5 L**; 45 ml = **45 mL**; l/s = **L.s⁻¹**; 27°C = **27 °C**; 0,14 m³/min/m = **0,14 m³.min⁻¹.m⁻¹**; 100 g de peso/ave = **100 g de peso por ave**; 2 toneladas = **2 t**; mm/dia = **mm.d⁻¹**; 2x3 = **2 x 3** (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = **45,2-61,5** (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (**45%**). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: **20 e 40 m**; **56,0, 82,5 e 90,2%**). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) No texto, quando se diz que um autor citou outro, deve-se usar apud em vez de citado por. Exemplo: Walker (2001) apud Azevedo (2005) em vez de Walker (2001) citado por Azevedo (2005). **Recomendamos evitar essa forma de citação.**

13) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

14) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, sequência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.ufrpe.br> ou <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail agrarias@prppg.ufrpe.br, editorgeral@agraria.pro.br ou secretaria@agraria.pro.br.