Caracterização ictiológica da zona de arrebentação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Barra do Una - Peruíbe/SP

Luciano Mazzucca da Gama[1]*, João Thiago Wohnrath Mele[1], Maria Carlota Fenz Cafiero[1], Pedro Paulo de Mello de Souza Lima[1], Marcelo Henrique Gazolli Veronez[1], Érika Kyushima Solano[1], Fátima Aparecida Rocha e Silva[1], Armindo Pereira Cabral Filho[1], Walter Barrella[2,3] Milena Ramires[2,3], Mariana Clauzet[2,3], Ursulla Pereira Souza[2]

[1] Alunos do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Marinhos e Costeiros – Universidade Santa Cecília (UNISANTA).
[2] Docentes do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Marinhos e Costeiros – Universidade Santa Cecília (UNISANTA).
[3] Fisheries and Food Institute (FIFO)
*Email: lu_mazz14@hotmail.com

Resumo

A zona de arrebentação estende-se da linha de costa até a área de quebra de ondas, sendo classificada como um ambiente dinâmico, recebendo ação de ondas, marés e correntes, configurando como área de alimentação, reprodução e crescimento para juvenis de várias espécies. O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição, riqueza e abundancia da ictiofauna da zona de arrebentação da RDS Barra do Una. Os exemplares foram coletados com rede do tipo picaré, ensacados, mantidos em caixas térmicas com gelo, congelados e levados ao laboratório, onde foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Dez espécies pertencentes a seis famílias e quatro ordens foram coletadas, sendo *Trachinotus carolinus* a mais abundante do estudo. As curvas de rarefação mostram que muitas espécies ainda podem ser encontradas na região, inferindo-se que novos estudos com maior esforço amostral podem ser realizados, a fim de contribuir com o conhecimento ecológico dos peixes que habitam zonas de arrebentação.
Palavras-Chave: Peixes; Diversidade; Barra do Una; Zona de Arrebentação.

Icthyologic characterization of the surf zone of Sustainable Development Reserve of Barra do Una, Peruíbe/SP

Abstract

The surf zone extends from the coast to the area where the waves break, being classified as a dynamic environment, receiving action of waves, tides and currents, setting a ground for food , reproduction and growth for juveniles of several species. The objective was to evaluate the distribution, abundance and richness of the fish fauna of the surf zone of RDS Barra do Una. The specimens were collected with the kind seine net, bagged, kept in coolers with ice, frozen and taken to the laboratory, where they were identified to the lowest possible taxonomic level. Ten species belonging to six families and four orders were collected, being *Trachinotus carolinus* the most abundant of the study. Rarefaction curves show that many species can still be found in the region, the conclusion was that further studies with larger sample effort can be conducted in order to contribute to the ecological knowledge of fish inhabiting surf zones.
Keywords: Fish; Diversity; Barra do Una; Surf Zone

Introdução

Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) é uma categoria de Unidade de Conservação da Natureza, constituindo-se em uma área natural que abriga populações tradicionais, as quais desenvolveram, ao longo de gerações, sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, adaptados às condições ecológicas locais, com papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica (BRASIL, 2000).

A zona de arrebentação estende-se da linha de costa até a área de quebra de ondas, e é classificada como um ambiente dinâmico que recebe ação de marés, ondas e correntes. A abundância de alimentos e a turbidez criada pela quebra de ondas são essenciais para a comunidade de peixes que habitam esta região, criando um isolamento que dificulta a ação de predadores, agindo como um estuário e gerando condições vantajosas para alimentação, reprodução e crescimento de juvenis (MCLACHLAN, 1980; PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987; ROSS ET AL.,1987; CLARK, 1997; VASCONCELLOS, 2007). Ambientes rasos de praias localizadas próximas a estuários são considerados rotas de migração de muitos juvenis, abrigando espécies dominantes e residentes que sofrem variação sazonal na abundancia (MODDE & ROSS, 1981; COWLEY et al., 2001; WATT- PRINGLE & STRYDOM, 2003).

As comunidades de peixes da zona de arrebentação da RDS da Barra do Una ainda são pouco conhecidas. Na região alguns trabalhos avaliaram a hidrologia e a classificação de sistemas aquáticos (POR et al., 1984; POR, 1986), os aspectos ecológicos da ictiofauna de riachos (DEUS & PETRERE JR, 2003; SABINO & SILVA, 2004; GONÇALVES & BRAGA, 2013) e a pesca artesanal (SOUZA & BARRELLA, 2001; SOUZA & BARRELLA, 2003; CLAUZET et al., 2005).

Objetivo

Verificar a distribuição, riqueza e abundancia das espécies de peixes da zona de arrebentação de praias na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe/ SP.

Material e Métodos

Área de Estudo

O trabalho foi realizado na Praia da Barra do Una, que se localiza na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Barra do Una, pertencente ao Mosaico de Unidades de Conservação Jureia Itatins localizado em Peruíbe, SP (Figura 1).

O rio Una do prelado é o principal rio do Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins, com 80 km de extensão, possuindo um estuário bem desenvolvido, o qual recebe águas costeiras durante as marés altas, alcançando até 15 km de sua montante. Contém quantidades razoáveis de macronutrientes e suas águas são escuras e ácidas devido à grande quantidade de ácidos húmicos (POR, 1986).

A Planície Litorânea do rio Una do Prelado apresenta clima predominante do tipo Af, segundo a classificação de Köppen, considerado como Subtropical Oceânico das Baixadas Litorâneas da Fachada Sul-Oriental do Brasil, com temperatura média anual maior que 21,1 ºC e pluviosidade média anual entre 2800-3000 mm (TARIFA, 2004).

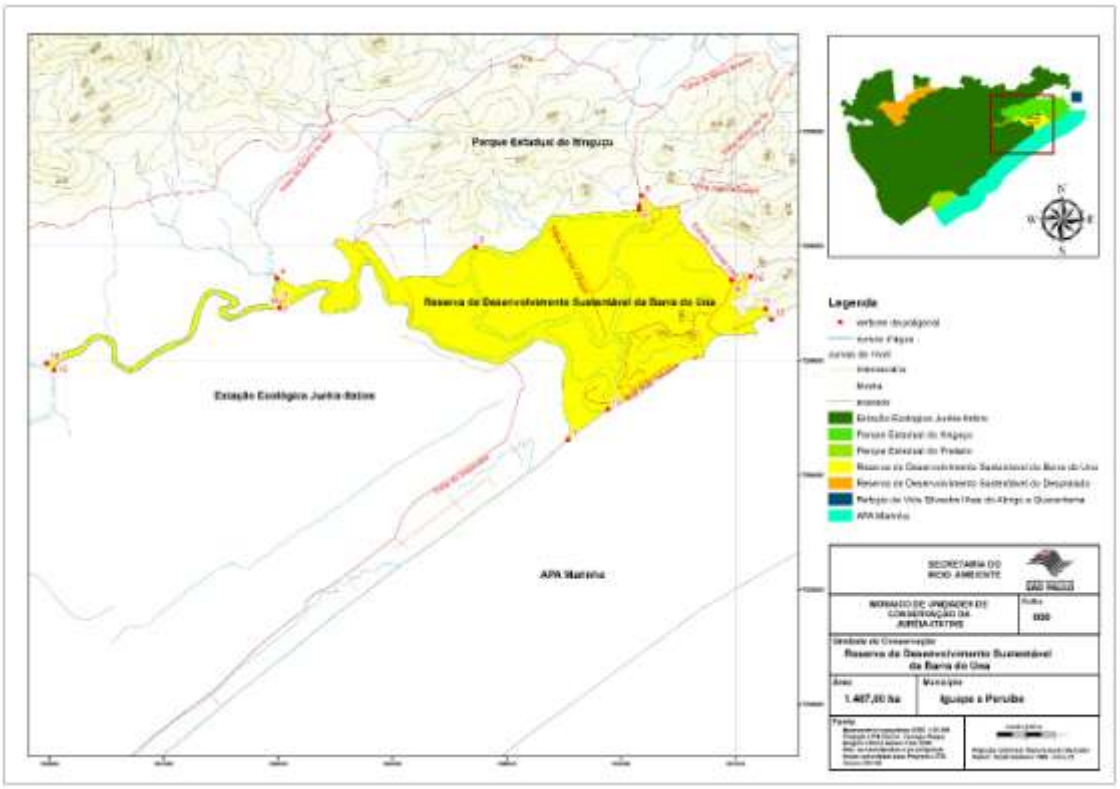

Figura 1. Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Barra do Una. Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia Itatins. Fonte: SÃO PAULO: SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2015.

Coleta de dados

Os peixes foram amostrados em Setembro de 2015 em dois trechos na zona de arrebentação: Praia da Barra do Una e Foz do Estuário. Foram realizados 11 arrastos utilizando-se uma rede do tipo picaré de malha 2,4 cm, 30 m de comprimento, 2 m de altura e 2 m de ensacador. As coletas abrangeram o período diurno, com três lances no trecho da Praia, que corresponde à área adjacente a desembocadura do rio Una do Prelado (Norte) e três lances no trecho da Foz do estuário do rio Una. No período noturno as coletas abrangeram três e dois lances nos trechos de Praia e Foz, respectivamente (Figura 2). Cada lance teve duração aproximada de 10 minutos.

Os peixes foram ensacados por ponto de coleta, congelados e levados ao laboratório, onde foram descongelados em temperatura ambiente e identificados com literatura especializada como Figueiredo (1977); Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 2000); Menezes & Figueiredo (1980,1985); Carvalho-Filho (1999); Menezes et al. (2003). A sistemática e a nomenclatura adotadas foram, respectivamente, Nelson (2006) e Eschmayer (2015). Exemplares testemunho foram depositados no Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC).

Em cada ponto de coleta foi mensurada a salinidade da água com um refratômetro óptico.

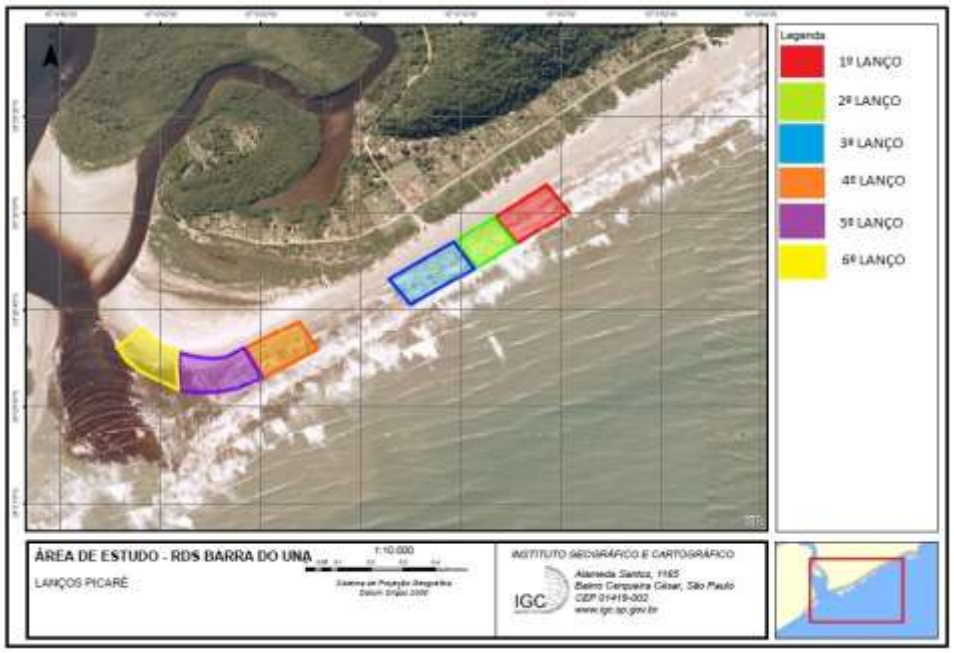

Figura 2. Área de coleta na praia Barra do Una.

Análise de dados

Para avaliar o grau de similaridade da composição entre pontos e períodos (diurno e noturno) utilizou-se o índice de Similaridade de Jaccard (MAGURRAN, 1988). A diversidade de peixes em cada período foi calculada com o índice de Shannon-Wiener (H´) e de Equabilidade de Pielou (J') (ZAR, 1996). A riqueza das espécies foi avaliada por uma curva individual de rarefação (KREBS, 2000).

Todos os cálculos foram realizados utilizando o software PAST 3.0 e o nível de significância considerado foi $\alpha = 5\%$ (HAMMER et al., 2001).

Resultados

Foram coletados 96 exemplares, sendo cinco ordens, cinco famílias e oito espécies no período diurno e quatro ordens, seis famílias e nove espécies no período noturno. A ordem Perciformes foi a mais abundante nos dois períodos e as menos abundantes foram Beloniformes e Tetraodontiformes para o diurno, e Siluriformes e Pleuronectiformes para o noturno.

Perciformes no período diurno foi composta por duas famílias, três espécies e 53 exemplares. No período noturno abrangeu duas famílias quatro espécies e 25 exemplares. Beloniformes e Tetraodontiformes foram compostas por uma espécie e dois exemplares para o período diurno, sem ocorrência para o noturno. Silurifomes e Pleuronectiformes tiveram a ocorrência de uma espécie e um exemplar no período noturno, sendo que Pleuronectiformes tiveram ocorrência no período diurno com uma espécie e quatro exemplares (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Abundâncias totais das espécies e salinidade da água amostrada no período diurno em cada ponto de coleta na praia da Barra do Una, Peruíbe - SP.

			Praia			Foz			
Ordem	**Família**	**Espécie**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**Total**
Beloniformes	Belonidae	*Strongylura marina*	0	0	0	0	2	0	2
Mugiliformes		*Mugil curema*	0	1	0	0	0	0	1
		Polydactylus virginicus	1	0	1	1	0	0	3
Perciformes	Carangidae	*Trachinotus carolinus*	1	15	1	5	4	0	26
		Trachinotus goodei	3	8	5	6	2	2	26
	Sciaenidae	*Menticirrhus americanus*	0	0	1	0	0	0	1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Citharichthys spilopterus*	0	0	0	0	1	3	4
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus*	0	0	0	0	0	2	2
		Total	5	24	8	12	9	7	65
		Salinidade	20	25	23	21	25	10	

Tabela 2. Abundâncias totais das espécies e salinidade da água amostrada no período noturno em cada ponto de coleta na praia Barra do Una, Peruíbe - SP.

			Praia			Foz		
Ordem	**Família**	**Espécie**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**Total**
Siluriformes	Ariidae	*Genidens genidens*	0	0	1	0	0	1
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil brevirostris*	0	0	1	0	0	1
	Polynemidae	*Polydactylus oligodon*	0	0	0	1	1	2
		Polydactylus virginicus	0	0	1	0	0	1
Perciformes	Carangidae	*Trachinotus carolinus*	3	6	5	1	0	15
		Trachinotus goodei	0	1	2	1	1	5
	Sciaenidae	*Menticirrhus americanus*	0	0	0	1	1	2
		Menticirrhus littoralis	0	1	1	0	1	3
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Citharichthys spilopterus*	1	0	0	0	0	1
		Total	4	8	11	4	4	31
		Salinidade	20	25	23	20	20	

Dentre os Perciformes, Carangidae foi a família mais abundante, representando 98% e 80% do total da ordem nos períodos diurno e noturno, respectivamente. No período diurno *Trachinotus carolinus* e *T. goodei* foram as mais abundantes, enquanto no noturno, com exceção de *T. carolinus*, as abundâncias das espécies foram inferiores a cinco exemplares.

A similaridade entre os períodos foi baixa (41,6%), com três espécies exclusivas no período diurno: *Strongylura marina*, *Mugil curema* e *Lagocephalus laevigatus* e quatro no noturno: *Genidens genidens*, *Mugil brevirostris*, *Polydactylus oligodon* e *Menticirrhus littoralis.*

Os índices de diversidade de Shannon (H') e Equabilidade de Pielou (J) foram maiores no período noturno 1,668 e 0,7593, respectivamente, do que no período diurno, 1,389 e 0,6681.

As curvas de rarefação não atingiram a assíntota para os períodos (Figura 3).

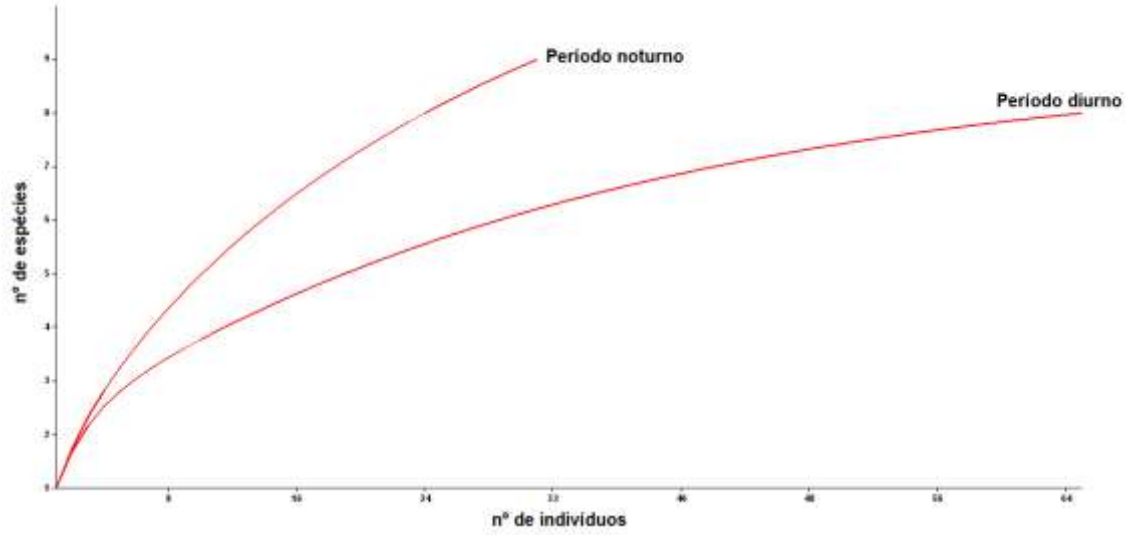

Figura 3. Curvas de rarefação para o número de espécies nos períodos diurno e noturno na praia Barra do Una, Peruíbe, SP.

O ponto 2 foi o mais abundante com 32 exemplares, pertencentes a quatro espécies e três famílias, sendo Carangidae a mais abundante (93,7%) com *Trachinotus carolinus* (n=21) representando 65,6% dos exemplares. O ponto 6 foi o menos abundante com sete exemplares, pertencentes a três espécies e três famílias, (Tabela 3).

Tabela 3. Abundâncias totais das espécies amostradas nos pontos de coleta na praia Barra do Una em Peruíbe - SP. * = Espécies exclusivas de um ponto.

		Praia			Foz		
Família	**Espécie**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Ariidae	*Genidens genidens**	0	0	1	0	0	0
Belonidae	*Strongylura marina**	0	0	0	0	2	0
Mugilidae	*Mugil brevirostris**	0	0	1	0	0	0
	*Mugil curema**	0	1	0	0	0	0
Polynemidae	*Polydactylus oligodon*	0	0	0	1	1	0
	Polydactylus virginicus	1	0	2	1	0	0
Carangidae	*Trachinotus carolinus*	4	21	6	6	4	0
	Trachinotus goodei	3	9	7	7	3	2
Sciaenidae	*Menticirrhus americanus*	0	0	1	1	1	0
	Menticirrhus littoralis	0	1	1	0	1	0
Paralichthydae	*Citharichthys spilopterus*	1	0	0	0	1	3
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus**	0	0	0	0	0	2
	Total	9	32	19	16	13	7

Houve baixa similaridade na composição entre os pontos (11-50%), com as maiores na área mediana (pontos 3-4 e 4-5) e a menor entre os pontos 3-6 (Tabela 4). *Genidens genidens* e *Mugil brevirostris* foram exclusivas no ponto 3, *M. curema* no

ponto 2, *Strongylura marina* no ponto 5 e *Lagocephalus laevigatus* foi exclusiva para o ponto 6 (Tabela 3).

Tabela 4. Similaridade (índice de Jaccard) das espécies entre os pontos de coleta na praia Barra do Una em Peruíbe - SP.

Jaccard	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1	100%	33%	38%	50%	38%	40%
P2		100%	38%	29%	38%	17%
P3			100%	50%	40%	11%
P4				100%	50%	14%
P5					100%	25%
P6						100%

Os índices de Diversidade e Equabilidade foram mais elevados nos pontos 5 e 6 e menores no ponto 2 (Tabela 5).

Tabela 5. Diversidade (H') e Equabilidade (J) para os pontos de coleta.

	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Espécies	4	4	7	5	7	3
Exemplares	9	32	19	16	13	7
H'	1,215	0,8498	1,589	1,249	1,778	1,079
J	0,8764	0,613	0,8165	0,7763	0,9138	0,9821

As curvas de rarefação para os pontos não atingiram a assíntota, a tendência à estabilidade mostrada no ponto 6 é devido a uma baixa abundancia e, o ponto 2 se mostra mais abundante que os demais (Figura 4).

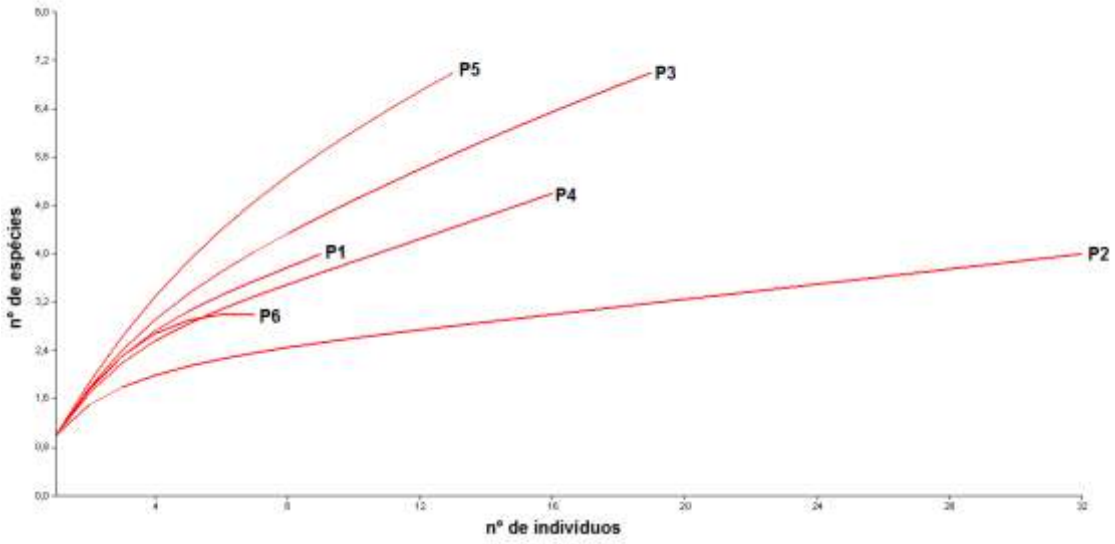

Figura 4. Curvas de rarefação das espécies para os diferentes pontos amostrados na praia Barra do Una, Peruíbe, SP.

Discussão

Os peixes que vivem em áreas costeiras rasas apresentam mudanças na riqueza, abundancia relativa e padrões de comportamento influenciados pelo ciclo dia-noite (POTTS, 1990; CLARK et al., 1996). Dentro de um ciclo diário, algumas espécies de peixes fazem migrações horizontal ou vertical da área de alimentação para uma zona de abrigo e vice-versa (WOOTTON, 1995). Espécies que ocorrem em maior abundancia no período diurno são aquelas que usam mais a visão para atacar sua presa (MONTEIRO ET AL., 1990), enquanto as mais abundantes no período noturno frequentemente são encontradas fugindo de predadores (MORRISON ET AL., 2002).

No presente estudo a maior abundancia foi de carangídeos no período diurno resultado igualmente encontrado por Gaelzer & Zalmon (2008) em Arraial do Cabo no Sudeste do Rio de Janeiro e diferindo de Oliveira-Neto et al. (2004) que, ao avaliar a dinâmica da ictiofauna na Baía de Paranaguá-Paraná, registrou maior biomassa, riqueza e diversidade durante a noite**.**

A dominância de poucas espécies é uma característica inerente da fauna de ambientes rasos (KENNISH, 1990). Dentre as espécies adaptadas a esses ambientes destaca-se a família Carangidae, especialmente os representantes do gênero *Trachinotus* popularmente conhecidas como pampos que foram as mais abundantes na Praia Barra do Una, ocorrendo, preferencialmente em águas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, utilizando a zona de arrebentação como área de alimentação e recrutamento (LAYMAN, 2000; NIANG et al., 2010). Altas abundâncias de pampos também foram registradas em diferentes estudos em zonas de arrebentação ao longo da costa brasileira (BARREIROS et al., 2004; VASCONCELLOS et al., 2007; FELIX et al., 2007).

Barthem (1985) retrata que fatores abióticos, especialmente a salinidade, são importantes para se demonstrar a diversidade e a abundância local. No presente estudo as maiores abundancias foram associadas a salinidades mais elevadas (Ponto 2) resultado semelhante ao encontrado por Vasconcellos (2008) em duas praias no Rio de Janeiro.

As maiores riquezas foram encontradas nos pontos 3 e 5, o último possivelmente devido ao aporte de águas fluviais contendo macronutrientes provenientes do rio Una do Prelado, que servem de alimento para os peixes (POR et al., 1984; POR, 1986). A baixa abundância no ponto 5 pode estar relacionada ao fato de que parte dos peixes não está adaptada a cumprir todo o seu ciclo de vida na zona de arrebentação, geralmente composta por espécies sazonais das comunidades estuarinas ou que utilizam este habitat estritamente como via de migração. (POTTER et al., 1986, COSTA et al., 1994).

A baixa abundância no ponto 6 e a tendência à estabilização da curva de rarefação de riqueza de espécies provavelmente esteja relacionada à falta da coleta noturna neste ponto, mas os resultados do índice de equabilidade sugerem que as espécies se distribuem de forma homogênea neste local.

Apesar de ter sido realizada apenas uma coleta a fauna piscívora local ficou bem caracterizada em comparação com outros trabalhos realizados no litoral paulista. Dentre as 12 espécies encontradas no presente estudo, 10 foram comuns ao trabalho de Giannini & Paiva-Filho (1995), que amostraram 99 espécies nos litorais sul, central e norte do Estado de São Paulo. Favero & Dias (2015) em Ilha comprida – SP registraram 37 espécies na zona de arrebentação, com seis também registradas na Barra do Una, sendo *Genidens genidens*, *Mugil brevirostris, Strongylura marina, Polydactylus*

oligodon, Citharichthys spilopterus e *Chilomycterus spinosus* exclusivas para o presente estudo.

Em comparação com outros litorais brasileiros *Trachinotus carolinus* e *T. goodei* foram comuns ao estudo de Hofling et al. (2013) que amostraram 19 espécies na zona de arrebentação da enseada de Araçatiba - RJ, e *Mugil curema* coincidindo com o trabalho de Felix et al. (2006), em duas praias estuarinas na Baía de Paranaguá, PR.

Analisando-se os estudos acima citados *Genidens genidens* e *Mugil brevirostris* foram exclusivas da zona de arrebentação de praias da Barra do Una, a última possivelmente devido ao seu status taxonômico para o Atlântico Sul revisado recentemente por Menezes et al. (2015).

Os recursos naturais em áreas protegidas por lei estão sendo degradados por ambientes antropogênicos hostis que os cercam, evidenciando a importância da realização de estudos de biodiversidade nessas áreas, para que alguma iniciativa de preservação ambiental possa ser elaborada (BENSUSAN, 2006).

Conclusão

Genidens genidens e *Mugil brevirostris* em comparação com outros litorais brasileiros, foram exclusivas para Barra do Una. As baixas similaridades e as curvas de rarefação demonstram que muitas espécies ainda podem ser encontradas na região e que novos estudos com maior esforço amostral devem ser realizados no local, a fim de contribuir com o conhecimento ecológico dos peixes que habitam zonas de arrebentação.

Agradecimentos:

À CAPES pela bolsa de estudos do 1º autor. Ao Prof. MSc. Matheus M. Rotundo pelos equipamentos disponibilizados e pelo auxilio na identificação das espécies. Ao AZUSC-UNISANTA pela infra-estrutura, ao PPG-ECOMAR pela disciplina Ecologia de Campo V- Práticas em Ambientes Costeiros e os colegas que auxiliaram na coleta e nos procedimentos laboratoriais.

Referências Bibliográficas

BARTHEM, R.B. 1985 Ocorrência, Distribuição e Biologia dos Peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Zoologia. Vol.2(1): 49-69, 15.XII.

BARREIROS, J. P.; FIGNA, V.; HOSTIM-SILVA, M. & SANTOS, R. S. 2004. Seasonal changes in sandy beach fish assemblage at Canto Grande, Santa Catarina, South Brazil. Journal of Coastal Research 20:862-870.

BENSUSAN, N. 2006 Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 176 p.

BRASIL. Leis etc. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em 28 de setembro de 2015.

CARVALHO-FILHO, A. 1999 Peixes da costa brasileira. 3ª Edição, São Paulo: Ed. Melro. 320p.

CLARK, B. M, BENNETT, S. J.; LAMBERTH, S. J., 1996. Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. Mar. Ecol. Prog. Ser., v.131,p.35-47.

CLARK, B. M. 1997. Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 44: 659-674.

CLAUZET, M, RAMIRES, M. & BARRELLA, W, 2005 Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una), São Paulo, Brasil. Editora A Linguagem da Ciência # 4.

COSTA, M.J.; COSTA, J.L.; ALMEIDA, P.R. de & ASSIS, C.A. 1994. Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferencial nurseries and spawning grounds for fish? An example of the Mira estuary in Portugal. Ecol. Eng., 3: 187-195

COWLEY, P. D.; WHITFIELD, A. K.; BELL, K. N. I. The surf zone ichthyoplankton adjacent to an intermittently open estuary, with evidence of recruitment during marine overwash events. Estuar. Coast. Shelf Sci., v. 52, n. 3, p. 339-348, 2001.

DEUS, C. P. AND PETRERE JR, M, 2003. Seasonal Diet Shifts of Seven Fish Species in an Atlantic Rainforest Stream in Southeastern. Braz. J. Biol., 63(4): 579-588.

ESCHMAYER, W.N. 2015 Catalog of Fishes, electronic version 13/09/2015. Available from: <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishCatma

FAVERO, J.M, DIAS, F.D. 2015. Daily and seasonal fluctuations of the fish community in the surf zone of an estuarine-coastal area of Southeast Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences (2015), 10(2): 141-154.

FELIX, F. C., SPACH, H. L., HACKRADT, C. W., MORO, P. S., & ROCHA, D. C. 2006. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. Revista Brasileira de Zoociências, 8(1), 35-47.

FELIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; JUNIOR, R. S.; SANTOS, C.; HACKRADT, C. W. & HOSTIM-SILVA, M. 2007. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Science 1:27-39.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A. 1978. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II.Teleostei (1). Museu de Zoologia, USP. São Paulo. Brasil. p.110.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III.Teleostei (2). Museu de Zoologia, USP. São Paulo. Brasil. p.96.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A. 2000. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI.Teleostei (5). Museu de Zoologia, USP. São Paulo. Brasil. p.116.

GAELZER, L. R., & ZALMON, I. R. 2008. Diel variation of fish community in sandy beaches of southeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography,56(1), 23-39.

GIANNINI, R., & PAIVA-FILHO, A. M. 1995. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, 43(2), 141-152.

GONÇALVES, C.S. & BRAGA, F.M.S. 2013. Checklist of freshwater ichthyofauna from coastal streams of Juréia-Itatins reserve, southeastern Brazil. Check List 9(2): 175–185, 2013.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., AND RYAN, P.D. 2001. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4: 9.

HOFLING, J. C., LIMA, P. A. B., DONZELI, V. P., LOT, R. C., & ESTELLES, F. 2012. Variação sazonal da Ictiofauna na zona Entremarés da enseada de Araçatiba-Ilha Grande, RJ. Bioikos, 7(1/2).

KENNISH, M. J. 1990. Ecology of estuaries. Volume II: Biological aspects.CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 1990. 391.

KREBS, C.J. 2000. Ecological Methodology. 2 ed. Harper and Row Publishers, New York.

LAYMAN, C. A. 2000. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier islands. Estuarine Coastal and Shelf Science 51:201213.

NELSON, J.S. 2006 Fishes of the World. 4ª ed. New York: John Wiley & Sons. XVII+ 601p.

MCLACHLAN, A. 1980. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. Marine Environmental Research, 4: 59 – 63.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological disversity and its measurement. Groom Helm London.

MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. 1980 Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV.Teleostei (3). Museu de Zoologia, USP. São Paulo. Brasil. p. 96.

MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. 1985 Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V.Teleostei (4). Museu de Zoologia, USP. São Paulo. Brasil. p. 105.

MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 159p.

MENEZES, N. A., NIRCHIO, M. A. U. R. O., OLIVEIRA, C. D., & SICCHARAMIREZ, R. A. Q. U. E. L. 2015. Taxonomic review of the species of Mugil (Teleostei: Perciformes: Mugilidae) from the Atlantic South Caribbean and South

America, with integration of morphological, cytogenetic and molecular data. Zootaxa, 3918 (1): 001-038. Zootaxa, 3941(4), 600.

MODDE, T. & ROSS, S. T. 1981. Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. Fishery BulI. nato. mar. Fish. Serv., U.S., 78(4):911-922.

MONTEIRO-NETO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNIZEK, F. N.; CANOZZI, M. B. ; TABAJARA, L. L. C. 1990. Estrutura da comunidade de peixes de águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. Atlântica, v. 12, n. 2, p. 53-69.

MORRISON, M. A.; FRANCIS, B. W.; HARTILL, B. W.; PARKINSON, D. M. 2002. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. Estuar. coast. Shelf Sci., v. 54, p.793-807.

NIANG, T. M. S., PESSANHA, A. L. M., & ARAÚJO, F. G. 2010. Diet of juvenile Trachinotus carolinus (Actinopterygii, Carangidae) in sandy beaches on coast of Rio de Janeiro, Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 100(1), 35-42.

OLIVEIRA-NETO, J.F.; GODEFROID, R.S.; QUEIROZ, G.M.L.N. & SCHWARZ-JR, R. 2004. Variação diurna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. Acta Biologica Leopoldensia 26 (1): 125-138.

PAIVA FILHO, A. & TOSCANO, A. P. 1987. Estudo comparativo e variação da ictiofauna na zona entre-marés do Mar Casado - Guarujá-Mar Pequeno-São Vicente, SP. Bol. Inst. oceanogr. S Paulo, 35(2):153-165.

POR F.D; SHIMIZU G.Y; ALMEIDA PRADO-POR. M.S; LANSAC TOHA F.A; ROCHA OLIVEIRA, I. 1984. The Blackwater river estuary of Rio Una do Prelado (São Paulo, Brasil): preliminar hydrobilogical data. Rev. Hydrobiol. Trop 13 (3): 245-258 (1984).

POR, F.D. 1986. Stream type diversity in the Atlantic lowland of the Jureia area (Subtropical, Brazil). Hydrobiologia 131, 39-45 (1986).

POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N. & WARWICK, R.M. 1986. Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. Mar. Ecol. Prog. Ser., 32: 217-226.

POTTS, G. W. 1990. Crespuscular behaviour of marine fishes. In: HERRING, P. J.; CAMPBELL, A. K.; WHITFIELD, W. & MADDOCK, L. (Ed.) Light and life in the sea. Cambridge: Cambridge Univ. Press, p. 221-227.

RAMIREZ, M. & BARRELLA, W. 2003. Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. Revista interciência vol. 28 nº 4.

ROSS, S. W., MCMICHAEL, R. H. JR & RUPLE, D. L. 1987. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 25: 391 – 412.

SABINO, J. & C. P. D. SILVA, 2004. História natural de peixes da estacão ecológica Juréia-Itatins. In Marques, O. A. V. & W. Duleba (eds), Estacão ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Holos, Ribeirão Preto.

SOUZA, M.R & BARRELLA, W. 2001. Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da estação ecológica de Juréia-Itatins. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 27(2): 123 – 130.

TARIFA, J. F. Unidades climáticas dos maciços litorâneos da Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W. (Ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004. cap. 4, p. 42-50.

VASCONCELLOS, R. M.; SANTOS, J. N. S.; SILVA, M. A. & ARAÚJO, F. G. 2007. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do município do Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotropica 7:171-178.

VASCONCELLOS, R. M. 2008. Variações espaciais e temporais (sazonais, diurnas e por horário) nas assembléias de peixes em duas praias arenosas com diferentes graus de exposição às ondas do município do Rio de Janeiro, Brasil (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

WATT- PRINGLE, P.; STRYDOM, N. A. Habitat use by larval fishes in a temperate South African surf zone. Estuar. Coast. Shelf Sci., v. 58, n.4, p. 765-774, 2003.

WOOTTON, R. J. 1995. Ecology of teleost fishes. 2nd. ed. London: Chapman & Hall, 404 p.

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Londres.