

Diversidade de peixes recifais na praia de Barra de Tabatinga, Rio Grande do Norte

Diversity of reef fishes in Barra de Tabatinga, Rio Grande do Norte

Thaís Accioly de Souza¹
Liana de Figueiredo Mendes¹
Ronaldo Angelini²

RESUMO

Recifes rasos são comumente submetidos à pressões antrópicas, devido à fácil acessibilidade. O objetivo deste estudo foi comparar a diversidade, a estrutura da comunidade e a organização trófica em três setores de recifes de corais em Barra de Tabatinga, Nísia Floresta, Rio Grande do Norte entre dezembro de 2011 e março de 2012. Além disso, verificou-se a influência de variáveis ambientais sobre aqueles parâmetros utilizando métodos de censo visual. Foram encontrados 47 espécies de peixes associados aos recifes. A maioria das espécies consumiu invertebrados, padrão já observado para o Nordeste do Brasil. O índice de Shannon do Setor 1 foi diferente dos demais, o que pode estar relacionado ao grau de conectividade durante a maré seca e a proximidade com um manguezal. Por fim, não houve diferenças significativas entre as comunidades de peixes dos setores, o que sugere que a área parece ser uma única unidade. Contudo, pequenas diferenças na composição e abundância de peixes nos setores elevam a diversidade do local. Dessa forma, todos os setores contribuem para a manutenção e a conservação da área. Estes resultados podem ser úteis para futuros estudos de zoneamento e monitoramento.

Palavras-chave: Censos visuais. Ictiofauna. Nordeste do Brasil. Recifes rasos.

ABSTRACT

Shallow reefs are usually under heavy anthropogenic pressure, due to the easy of accessibility. The aim of this study was to compare the diversity, community

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Laboratório de Oceano. Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, 59072-970, Natal, RN, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: T.S. SOUZA. E-mail: <tsaccioly@yahoo.com.br>.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil. Natal, RN, Brasil.

structure, and trophic organization in three sectors of shallow reefs in Barra de Tabatinga, Nísia Floresta, Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil from December 2011 to March 2012. We also evaluated the influence of environmental variables on those parameters using a visual census. We found 47 reef fish species. Most of the species fed on invertebrates, a similar pattern observed in other regions of Northeastern Brazil. The Shannon index of Sector 1 was different from the others, which could be due to the degree of connectivity with its surroundings during low tide and the proximity with a mangrove. Additionally, there were no significant differences in fish communities between sectors, suggesting that the area seems to function as a single community. However, it is important to highlight that even small differences in the composition and abundance of fish increase the diversity of the area. Thus, all sectors are important to the conservation of the area. Our results could be useful for future work on zoning and monitoring.

Key words: Visual census. Ichthyofauna. Northeastern Brazil. Shallow reefs.

INTRODUÇÃO

Os ambientes recifais abrigam cerca de 25% de todas as espécies de peixes marinhas e são considerados os ecossistemas de maior diversidade por área (Paulay, 1997; Spalding et al., 2001). Na Região Nordeste, estima-se que cerca de 80% dos recursos pesqueiros sejam provenientes de fauna associada a recifes (Ferreira et al., 2001). A pesca provida por esses ambientes é fundamental para a subsistência de comunidades costeiras tradicionais, o que confirma a necessidade da conservação desses habitats por sua importância social, econômica e ecológica.

Uma única área de recife exhibe diferentes habitats com distintas complexidades estruturais, fornecendo ampla gama de recursos para espécies com requerimentos diversos, incluindo a comunidade de peixes, que é, em geral, muito influenciada pela variedade e complexidade de habitats e compõe a maior e mais abundante comunidade desses ambientes (Sale, 2002). Os recifes oferecem, em área relativamente pequena, proteção contra predadores, locais para reprodução e para desenvolvimento de indivíduos juvenis e recursos alimentares para espécies residentes e transitórias, o que favorece o estabelecimento de espécies, aumenta a produtividade ecológica e influencia a ciclagem de nutrientes e a teia alimentar (Lucato, 1995).

Recifes profundos e rasos realizam os mesmos processos ecológicos, mas, geralmente, é nos rasos

onde é encontrada uma maior variedade de formas de crescimento de organismos (maciça, foliácea, ramificada) e de espécies zooxanteladas devido à maior incidência luminosa (Castro et al., 2006). Além disso, os recifes rasos servem como atrativo turístico mais acessível e são submetidos a pressões antrópicas geradas pela ocupação desordenada do litoral, poluição, assoreamento, turismo e pesca. Estudos com foco na ictiofauna dessas áreas podem contribuir para melhor entendimento da biodiversidade da região, uma vez que algumas espécies ocorrem apenas nesses ambientes, e outras o usam em determinadas fases ou épocas de suas vidas (Carvalho-Filho, 1999).

Apesar da importância biológica, social e econômica, os ambientes recifais encontram-se em constante transformação em decorrência do desenvolvimento humano, que pode alterar a diversidade de espécies e ameaçar populações. Torna-se, então, necessário conhecer, conservar e explorar a biodiversidade marinha de forma sustentável (Nowlis et al., 1997; Castro-Filho et al., 2003), e, nesse sentido, o registro de espécies em local específico é fundamental para o entendimento do funcionamento do ecossistema.

O presente trabalho visa gerar conhecimentos básicos sobre a composição da comunidade de peixes que utilizam os recifes rasos da praia de Barra de Tabatinga, no Rio Grande do Norte. Em três setores do mesmo recife foram comparadas a diversidade e a estrutura das comunidades de peixes, analisada a

influência de variáveis ambientais nessa comunidade e descrita sua organização trófica.

MATERIAL E MÉTODOS

A praia de Barra de Tabatinga está localizada no município de Nísia Floresta (RN), entre as coordenadas -6.041 e 6.076 S e -35.111 e -35.100 W. A área de estudo tem cerca de 0,05km², dista, aproximadamente, 35km ao sul da capital Natal, e não há registro de pesquisas de levantamento faunístico ou ictiofaunístico para a localidade.

A seguir, são descritos os três setores avaliados:

Setor 1. É composto por rochas areníticas (*beachrocks*) intercaladas por áreas de substrato arenoso e com a ocorrência de representantes vegetais de mangue (*Laguncularia racemosa*) parcialmente submersos durante a maré alta. Durante a maré baixa, formam-se poças de marés amplas com águas mais transparentes, com seu entorno de águas com menor transparência devido à entrada de água turva proveniente da zona de arrebatção próxima às falésias. Nesse setor, a presença de turistas e pescadores é baixa.

Setor 2. Como no Setor 1, os recifes são formações rochosas areníticas, com a ocorrência de poças de marés de profundidade variada e águas transparentes durante a maré baixa e turbulentas durante a maré alta. Essa área é mais utilizada por pescadores de lagosta e polvo, com baixa ocorrência de turistas.

Setor 3. Nesse setor, a disposição das rochas areníticas forma uma pequena enseada, e, na margem direita de tais formações, são encontrados corais e águas transparentes. Essa área é usualmente utilizada por turistas devido à ocorrência de águas claras e fundo arenoso, com poucas pedras submersas espaçadas.

Amostragem em campo

O registro de dados foi realizado entre os meses de dezembro de 2011 e março de 2012,

durante as marés baixas com ocorrência de águas claras, condição requerida para realização dos censos visuais. Foram totalizadas 30 transecções aleatórias e 60 quadrantes para cada setor, totalizando cerca de 60 horas de esforço amostral. De acordo com Samoilys & Carlos (2000), censos visuais subaquáticos causam mínimas perturbações aos peixes e são comuns em estudos de dinâmica populacional, ecologia, gestão e manejo de peixes. Os dados foram anotados com lápis grafite em pranchas de *Polyamite Chlorite* (PVC), além do registro de fotografias para auxiliar a posterior identificação de algumas espécies. A profundidade variou entre 0,4 e 3 metros nas áreas amostradas.

A ocorrência e a abundância dos peixes foram contabilizadas por realização de transecções lineares em faixa com tamanho de 5m x 2m, semelhante à metodologia proposta por Bohnsack & Bannerot (1986). Em cada transecto foi anotado o número de indivíduos de cada espécie, segundo o critério de inclusão mencionado por Brock (1954). Para associar a ocorrência dos peixes às variáveis do substrato, a cada transecção foram associados quadrantes com área de 1m² distribuídos alternadamente.

Nos quadrantes, foram avaliadas variáveis ambientais relacionadas à complexidade de hábitat (rugosidade, formas de crescimento, altura, categorias de refúgio, percentual de cobertura viva e percentual de substrato duro) de acordo com a metodologia proposta por Gratwicke & Speight (2005).

A cada amostragem fez-se a medição de temperatura e de salinidade da água. O tempo despendido para a tomada de medidas, segundo De Girolamo & Mazzoldi (2001), é requerido para que os peixes retornem às suas atividades, minimizando possíveis interferências durante a contagem.

As espécies foram identificadas com auxílio de referências especializadas (Szpilman, 2000; Humann & Deloach, 2002; Sampaio & Nottingham, 2008; Garcia Jr. et al., 2010; Froese & Pauly, 2011) e consultas a especialistas. Também foi feita uma amostragem por busca ativa para otimização da riqueza e, quando possível, aspectos da alimentação das espécies foram registrados.

Análises de dados

A eficiência da amostragem foi avaliada pelo cálculo do número esperado de espécies para cada setor por meio dos estimadores não-paramétricos Chao 2 e Jackknife 1.

Para fins de comparação, foram calculados os clássicos índices de diversidade:

- Riqueza (Margalef, 1992): $R = S - 1 / \log(n)$, onde S é o número total de espécies e n o número total de indivíduos amostrados. Valores inferiores a 2,0 indicam áreas de baixa diversidade, e superiores a 5,0, alta diversidade;

- Diversidade: (a) Shannon-Wiener (H'): $H' = -\sum p_i \cdot \log_{10} p_i$, onde ($p_i = N_i/N$). N_i é número de indivíduos da espécie i , (N) número total de indivíduos. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade e (b) Simpson: $D = \sum p_i^2$ (p_i como definido anteriormente). O valor estimado varia de 0 a 1 e será expresso como $1 - D$, com valores próximos a 1 denotando maior diversidade;

- Equitabilidade (Pielou, 1966): $E = H'_{\max} / H'$, onde $H'_{\max} = \log(S)$ e H' é o índice de Shannon. Valores próximos a 1 indicam maior equitabilidade e menor dominância;

- Similaridade: índice de Jaccard: $C = j / (a + b - j)$, onde j é o número de espécies comuns aos dois ambientes, a é o número do ambiente a e b do ambiente b . Valores próximos a 1 indicam maior similaridade.

Para as variáveis ambientais, foram calculados a média e a variância dos diferentes atributos avaliados para cada setor (Gratwicke & Speight, 2005). A comparação entre os setores foi feita através de uma Anova.

Foram construídas subteias tróficas com base nas observações subaquáticas, juntamente com informações disponíveis na literatura para cada espécie. As espécies foram classificadas em sete categorias tróficas baseadas na literatura (Carvalho-Filho, 1999; Creed et al., 2007; Froese & Pauly, 2011): piscívoros, carnívoros, herbívoros, invertívoros, planctívoros, onívoros e detritívoros.

Os valores dos Níveis Tróficos (NT) foram obtidos pelo banco de dados virtual *FishBase* (Froesy & Pauly, 2011). Quando o valor do NT não estava disponível, as matrizes de dieta do próprio *FishBase* foram usadas para calculá-lo. Para algumas espécies, o NT foi calculado a partir de publicações científicas específicas.

Foi utilizada a fórmula $NT = 1 + (\text{média ponderada do NT das presas})$, assumindo os seguintes NT das presas: 1,0 (produtores primários e detrito), 2,0 (herbívoros) 3,0 (onívoros) e de 4,0 a 5,0 (para os diferentes níveis de carnivoría) (Stergiou & Karpouzi, 2002).

Por fim, a identificação das espécies de peixes de importância ecológica e econômica foi feita segundo as listas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, <<http://www.ibama.gov.br>>), da *Convention or International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama, <<http://www.iucn.org>>) (Instrução Normativa nº5, Ministério do Meio Ambiente), do banco de dados *FishBase* e de publicações como Carvalho-Filho (1999) e Creed et al. (2007).

RESULTADOS

Foram efetuados 2 637 registros de peixes pertencentes a 26 famílias e distribuídos em 47 espécies nos três setores de amostragem (Tabela 1).

Dentre as ordens registradas, Perciformes correspondeu a 83,00% do total, seguida de Anguilliformes e Beryciformes, com 4,25%, e Beloniformes, Mugiliformes, Scorpaeniformes e Tetraodontiformes, com 2,12% cada uma. Dentre as famílias mais representativas, destacaram-se: Haemulidae (com seis espécies), Pomacentridae (com quatro), Acanthuridae, Gerreidae e Labridae (com três espécies cada uma). Quanto à abundância, as famílias mais numerosas foram: Pomacentridae,

Tabela 1. Lista das espécies de peixes registrados nos recifes de Barra de Tabatinga em Nísia Floresta (RN), segundo classificação proposta por Nelson (1994) e respectiva ocorrência por setores.

Classe Actinopterygii	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Anguilliformes			
Muraenidae			
<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1839)			x
Ophichthidae			
<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)			x
Beloniformes			
Belonidae			
<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)			x
Beryciformes			
Holocentridae			
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	x	x	
<i>Myripristis jacobus</i> (Cuvier, 1829)		x	
Mugiliformes			
Mugilidae			
<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)		x	
Perciformes			
Acanthuridae			
<i>Acanthurus bahianus</i> (Castelnau, 1855)	x	x	x
<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	x	x	x
<i>Acanthurus coeruleus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	x	x	x
Blenniidae			
<i>Ophioblennius trinitatis</i> (Miranda Ribeiro, 1919)		x	x
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	x		x
Carangidae			
<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	x	x	
Chaetodontidae			
<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
Gerreidae			
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird and Girard, 1855)	x	x	x
<i>Eucinostomus lefroy</i> (Goode, 1874)	x		
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)		x	x
Gobiidae			
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	x	x	
Haemulidae			
<i>Anisotremus moricandi</i> (Ranzani, 1842)		x	
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	x	x	x
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x
<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)		x	x
<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	x	x	x
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1802)		x	x
Kyphosidae			
<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)		x	x
Labridae			
<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	x	x	x
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)		x	x
<i>Thalassoma noronhanum</i> (Boulenger, 1890)		x	
Labrisomidae			
<i>Malacoctenus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)	x	x	x
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy and Gaimard, 1824)	x	x	x
Lutjanidae			
<i>Lutjanus alexandrei</i> (Moura & Lindeman, 2007)	x	x	
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)		x	
Mullidae			
<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)		x	x
<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)			x
Pempheridae			
<i>Pempheris schomburgki</i> (Müller & Troschel, 1848)			x

Tabela 1. Lista das espécies de peixes registrados nos recifes de Barra de Tabatinga em Nísia Floresta (RN), segundo classificação proposta por Nelson (1994) e respectiva ocorrência por setores.

Classe Actinopterygii	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Pomacanthidae			
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	x		x
Pomacentridae			
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)	x	x	x
<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau, 1855)	x	x	x
<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1853)	x		x
Scaridae			
<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1842)	x	x	x
<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	x	x	x
Sciaenidae			
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)		x	
<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		x	x
Serranidae			
<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	x		x
Sphyraenidae			
<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)		x	x
Scorpaeniformes			
Scorpaenidae			
<i>Scorpaena plumieri</i> (Bloch, 1789)			x
Tetraodontiformes			
Tetraodontidae			
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x

com 840 registros, Acanthuridae, com 730, Haemulidae, com 269, Scaridae, com 228, e Gerreidae, com 160.

Os valores de temperatura e salinidade não apresentaram grandes variações durante o estudo. A temperatura permaneceu entre 30°C e 32°C em todos os Setores, e a salinidade entre 32,0ppt e 33,5ppt para os Setores 2 e 3, e 32,0ppt-33,0ppt para o Setor 1.

Comparação entre os setores

A Tabela 2 mostra os resultados dos índices.

No Setor 1, as famílias mais representativas foram Pomacentridae (4 spp.) e Acanthuridae (3 spp.). As demais contribuíram com uma ou duas espécies. No Setor 2, as mais representativas foram Haemulidae (6 espécies), Acanthuridae, Labridae e Pomacentridae (3 spp. cada), e, no Setor 3, Haemulidae (5), Pomacentridae (4) e Acanthuridae (3).

A análise de eficiência da coleta de dados apresentou maior tendência à normalidade no Setor 2, seguido pelo 1 e pelo 3, nessa ordem.

No Setor 1, representantes de Acanthuridae (35,0%), Pomacentridae (30,9%), Scaridae (12,1%) e Gerreidae (8,6%) foram os mais abundantes. A espécie *Eucinostomus lefroy* teve ocorrência exclusiva para esse setor e notável quantidade de indivíduos jovens de *Lutjanus alexandrei* (n=28) quando comparada aos poucos adultos encontrados no Setor 2 (n=4). Ambas as espécies são descritas na literatura com preferência por ambientes estuarinos. O Setor 2 apresentou Pomacentridae (32,0%), Acanthuridae (20,1%) e Haemulidae (18,0%) como as famílias mais abundantes, e seis foram as espécies com ocorrência exclusiva apenas para esse setor: *Thalassoma noronhanum*, *Odontoscion dentex*, *Anisotremus moricandi*, *Lutjanus analis*, *Mugil Liza* e *Myripristis jacobus*. Para o Setor 3, Pomacentridae (13,8%), Acanthuridae (13,2%), Haemulidae (12,0%), Scaridae (8,3%), Labrisomidae (7,1%) e

Tabela 2. Índices de diversidade da comunidade de peixes de três setores 1, 2 e 3 do recife da praia de Barra de Tabatinga em Nísia Floresta (RN) (2012).

Diversidade	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Registros	1 161	984	492
Número de famílias	15	19	19
Número de espécies	25	36	35
Densidade (ind./m ²)	3,87	3,28	1,64
Número de espécies estimadas (Chao2)	33	38	47
Número de espécies estimadas (Jackknife1)	29	41	46
Riqueza (Margalef)	3,40	5,07	5,48
Diversidade (H')	2,45	2,90	2,90
Diversidade (1 - D)	0,87	0,92	0,92
Equitabilidade (E)	0,761	0,809	0,817

Gerreidae (6,3%) foram mais abundantes, com ocorrência de seis espécies exclusivas: *Gymnothorax funebris*, *Myrichthys ocellatus*, *Pempheris schomburgki*, *Scorpaena plumieri*, *Mulloidichthys martinicus* e *Ablennes hians*.

A densidade de indivíduos por área foi maior no Setor 1 (3,87 indivíduos por m²), devido à ocorrência de cardumes de pequenos peixes, como *Acanthurus chirurgus*, *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus bahianus*. No Setor 2, a densidade de peixes foi um pouco menor (3,28 indivíduos por m²) e ainda menor no Setor 3 (1,64 indivíduos por m²), o qual exibe áreas mais abertas e poucos cardumes em relação às demais. As três espécies com maior densidade em todos os setores foram *A.chirurgus*, *A. saxatilis* e *Stegastes fuscus*.

Riqueza, diversidade e dominância

Os índices de diversidade calculados para os três setores amostrados estão apresentados na Tabela 2. A Análise de Variância não exibiu diferença entre os setores para os índices de riqueza Margalef (Anova; $p=0,087$), de dominância por Simpson (Kruskal-Wallis; $p=0,1184$) e de equitabilidade (Kruskal-Wallis; $p=0,2371$). A diversidade de Shannon (Anova; $p=0,042$) mostrou-se diferente entre o Setor 1 e os Setores 2 e 3, que, por sua vez, não diferem entre si.

Similaridade

A análise de similaridade entre os setores confirmou a Anova para o índice de diversidade de

Shannon, mostrando maior similaridade entre os Setores 2 e 3, distintos do Setor 1. O índice de similaridade entre os Setores 1 e 2 foi bastante alto (0,9548), indicando que mais do que 95% das espécies são comuns entre os setores.

Substrato

Os três setores exibiram características semelhantes em relação à complexidade do habitat, não diferindo quanto à rugosidade ($p=0,183$), formas de crescimento ($p=0,794$), altura ($p=0,107$), categorias de refúgio ($p=0,6211$), percentual de cobertura viva ($p=0,596$) e de substrato duro ($p=0,260$).

Teia trófica

A maioria das espécies de peixes que compõem a comunidade dos recifes rasos da praia de Barra de Tabatinga foi constituída por invertívoros (34,0% ou 17 sp.), seguidos por carnívoros (19,1% ou 9 sp.), com *E. lefroy* sendo a mais representativa; onívoros (19,1% ou 9 sp.), herbívoros (12,8% ou 6 sp.), piscívoros (6,4% ou 3 sp.), planctívoros (4,3% ou 2 sp.) e detritívoros (2,1% ou 1 sp.). Apesar da predominância de espécies invertívoras em todos os setores, no Setor 1, o segundo hábito alimentar mais representativo quanto ao número de espécies foi o de herbívoros seguidos por onívoros e então carnívoros. Já nos Setores 2 e 3, a ordem foi: invertívoros, onívoros, herbívoros e carnívoros.

Em relação ao número de indivíduos por espécie, nos Setores 1 e 2 houve a predominância dos onívoros *A. chirurgus* e *A. saxatilis*, respectivamente, enquanto, no Setor 2, houve a predominância do herbívoro *Stegastes fuscus*. A seguir, é apresentada uma subteia trófica das espécies de peixes registradas nos recifes rasos (Figura 1). As espécies estão organizadas com base em seu nível trófico (eixo y), numa sequência de consumidores primários até níveis superiores de carnívora. As espécies foram coloridas com cor correspondente ao seu hábito alimentar.

Espécies de importância ecológica e econômica

Dentre todas as espécies registradas, 85,1% apresentam distribuição restrita ao Atlântico, 6,4%, distribuição circuntropical, e 8,5% são endêmicas da Província Brasileira: *Bathygobius soporator*, *Sparisoma amplum*, *S. axillare* e *Stegastes fuscus*

(Carvalho-Filho, 1999; Sampaio & Nottingham, 2008). Dentre as 47 espécies registradas, 31 são listadas como ornamentais, e a espécie *Cephalopholis fulva*, como não permitida no mercado (Sampaio & Nottingham, 2008). As espécies *Anisotremus surinamensis*, *A. virginicus*, *Caranx latus*, *Haemulon plumieri*, *Lutjanus analis*, *Pseudupeneus maculatus* e *S. axillare* são de interesse comercial (Carvalho-Filho, 1999).

Das espécies exploradas economicamente, *Anisotremus moricandi* é tida como em perigo, *Lutjanus analis* como vulnerável, e *Halichoeres brasiliensis* e *Sparissoma axillare* como deficientes em dados, segunda a IUCN.

DISCUSSÃO

O levantamento de espécies de peixes recifais por meio de observações subaquáticas destaca-se

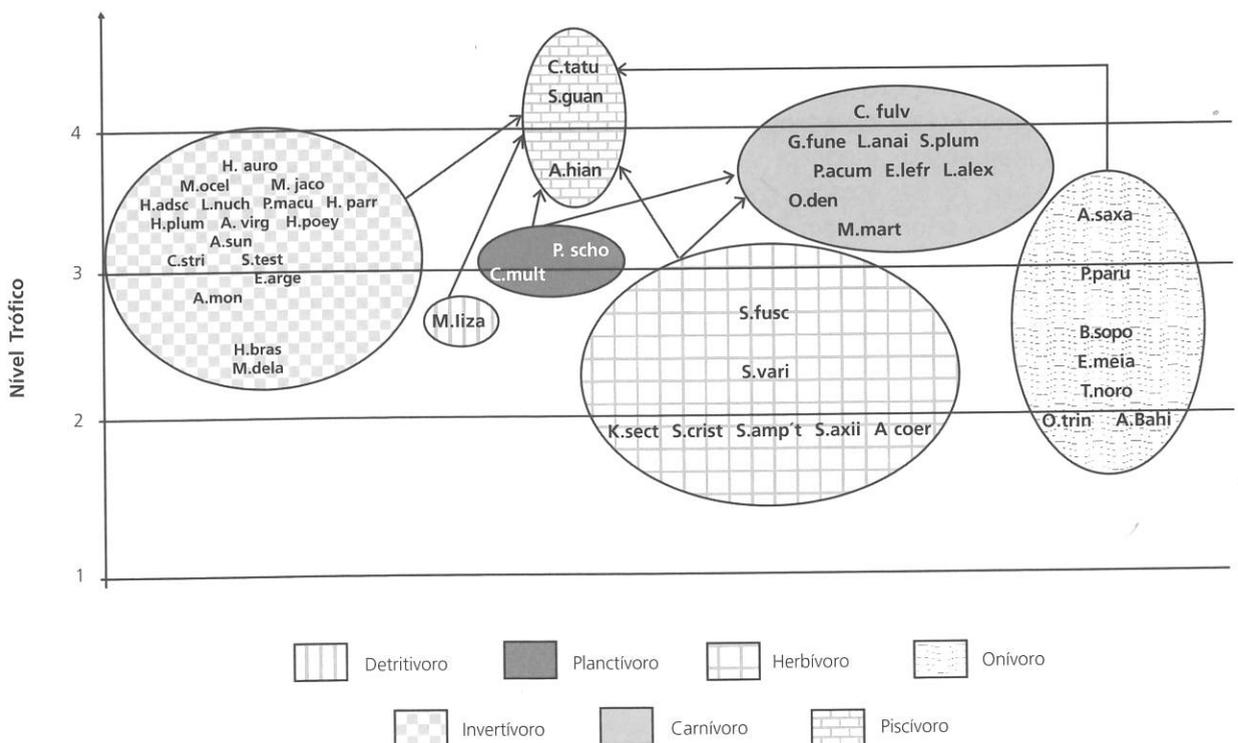


Figura 1. Subteias tróficas ilustrativas e representativas do ambiente de estudo na praia de Barra de Tabatinga em Nísia Floresta (RN) (2012) (3 setores juntos).
Nota: Os balões representam os hábitos alimentares, e as setas, possíveis relações de predação. Os nomes das componentes de cada grupo trófico estão representados pela abreviação do seu gênero seguida pelas quatro letras iniciais da espécie.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

como procedimento comum em estudos desse tipo (Samoilys & Carlos, 2000; Labrosse, 2002). Entretanto, como qualquer outro método, a coleta de dados é passível de desvios, oriundos, por exemplo, do comportamento diferenciado dos peixes e da inexperiência do observador (Labrosse, 2002). No caso do presente trabalho, os consideráveis números de transectos por setor e de indivíduos registrados (mais de 2 500), aliados à utilização de câmera fotográfica para auxiliar nas identificações e ao fato de o levantamento ter sido efetuado por um único observador, podem sinalizar a minimização de potenciais erros.

O Setor 1 apresentou o menor número de espécies (n=25) quando comparado aos Setores 2 (n=36) e 3 (n=35), sendo estes últimos mais similares entre si quanto aos descritores de diversidade. O Setor 1 exibiu maior abundância e densidade de indivíduos, com muitos representantes jovens e ocorrência de cardumes. Nesse sentido, é importante salientar que o Setor 1 possui uma pequena "área de mangue", em torno de 10m², formada por água da chuva canalizada até o local. Dessa forma, a alta abundância de indivíduos jovens de *Lutjanus alexandrei* próximos a essa estreita faixa de vegetação de mangue confirma a preferência dos juvenis dessa espécie pelos ambientes estuarinos e mangues (Osório et al., 2011), sendo tais áreas utilizadas como berçário, para alimentação e proteção contra predadores (Neves et al., 2006). A interligação entre manguezais e recifes de corais como resultado do movimento contínuo de fauna, nutrientes e detritos impacta notavelmente a estrutura da comunidade e biomassa de peixes (Mumby, 2006), e o pequeno ecossistema aqui estudado parece confirmar isso.

A presença de ambientes mais rasos no Setor 1 favoreceu a ocorrência de *Bathygobius soporator*, que, segundo Rocha et al. (1998), é comum em locais muito rasos. Já os Setores 2 e 3, com menor densidade, compartilharam espécies como *Ophioblennius trinitatis*, *Kyphosus sectatrix*, *Halichoeres poeyi*, *Pseudupeneus maculatus*, *Pareques acuminatus* e *Sphyræna guachancho*, que são típicos de ambientes recifais (Carvalho-Filho, 1999), não estuarinos.

No presente estudo, não foram constatadas diferenças evidentes entre os ambientes (Tabela 2). Entretanto, a riqueza e a diversidade no Setor 1 é menor que nos outros dois setores, apesar de sua maior abundância e potencial local de reprodução e abrigo. É possível que, durante a maré baixa, o Setor 1, diferente dos outros, não tenha conexão direta com as águas ao seu entorno, sendo composto por grandes poças isoladas por *beachrocks*. Os Setores 2 e 3, mesmo durante a maré baixa, mantêm conexão com o mar, o que aumenta potencialmente a chance de entrada e saída de espécies, particularmente aquelas oportunistas e visitantes, como *M. Martinicus*. O resultado, assim, é uma maior diversidade quando comparados com o Setor 1. Embora as análises tenham apontado que as características ambientais de todos os setores sejam semelhantes, o Setor 1 é o único que permanece isolado na maré baixa, situação que pode influenciar na diversidade. Padrões de riqueza e de composição de espécies são influenciados por características dos habitats e pela conectividade (Jackson et al., 2001; Olden et al., 2001), sendo possível que as espécies encontradas selecionem os diferentes habitats em função das diferentes fases do seu desenvolvimento (desova, reprodução, crescimento etc.): a conectividade entre habitats certamente é um fator importante nessas escolhas, e sua compreensão é imprescindível para o manejo sustentável de qualquer um dos sistemas envolvidos (mangue, oceano, recifes rasos), uma vez que a sobre-exploração ou destruição parcial ou total de um habitat pode causar impacto nos demais (McKenzie & Yoshida, 2009). Dessa forma, a conectividade facilita, além da migração natural de espécies, o aumento da resiliência desses habitats (McCook et al., 2009).

Este estudo exibiu maior riqueza de espécies de peixes quando comparado a outros realizados, também através de censos visuais, em praias próximas. Estudos encontraram 36 espécies na praia de Pirangi e 43 espécies na praia de Búzios (Mendes et al., 2011). É possível que o número total de espécies aumente com um esforço maior de coleta e com o emprego de metodologias distintas. Garcia Jr. (2006) amostrou uma área maior em Pirangi

durante 2 anos e utilizou métodos adicionais de coleta de dados, como artefatos de pesca, registro de frota pesqueira artesanal da região e dados de coleções científicas, registrando 110 espécies para Pirangi e 102 espécies para Búzios. Entretanto, o relatório diagnóstico para a região de Pirangi registrou 105 espécies de peixes apenas através de censo visual, no qual foram amostrados não apenas recifes litorâneos, mas também áreas recifais mais profundas e distantes da costa (Mendes et al., 2011). Levantamentos realizados na praia de Maracajaú (Feitoza, 2005), localizada no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte e no estado da Paraíba (Medeiros et al., 2007), relataram 79 e 41 espécies, respectivamente; contudo, apesar de os estudos terem sido realizados em recifes rasos, eles distam mais de 1km da costa.

Mendes et al. (2011) constataram, como no presente estudo, a grande abundância de *A. chirurgus* e de *S. fuscus*. Esta última é considerada como uma das espécies mais comuns na região Nordeste (Feitoza, 2005) e foi uma das três espécies mais abundantes em todos os setores amostrados neste estudo. Em todos os setores, também foi comum a formação de cardumes mistos entre indivíduos juvenis de *A. bahianus* e *A. chirurgus*, fato também observado em Pernambuco (Araújo et al., 2005).

A predominância de espécies invertívoras em todos os setores é um padrão já observado em ambiente recifais (Ferreira et al., 2004; Apolinário & Sampaio, 2005; Medeiros et al., 2007), e a hipótese conhecida por explicar esse padrão é que essa classe trófica é composta por peixes adaptados a explorar os vários tipos de habitats, ou seja, as espécies exibem grande diversidade ecomorfológica, sendo um grupo propenso a ser amplamente distribuído em diferentes condições ambientais (Harmelin-Vivien, 2002). Contudo, o maior número de espécies no Setor 1 foi de herbívoras (*A. chirurgus*), seguindo o padrão descrito para o Nordeste por Rocha et al. (1998) e Rocha e Rosa (2001). O Setor 2, com maior número de espécies onívoras (*A. saxatilis*), segue um padrão mais característico do sudeste brasileiro (Ferreira et al., 2004). Por fim, o Setor 3 apresenta um maior número de espécies onívoras, porém maior abundância de espécies herbívoras, como *S. fuscus*,

padrão já mencionado anteriormente. A diferença encontrada entre os setores pode estar relacionada com a conectividade entre ambientes e a profundidade das poças formadas durante a maré seca, quando ocorre, no Setor 1, uma baixa conectividade com as águas em seu entorno e uma profundidade média de 1m, enquanto nos outros dois setores há uma maior conectividade com seu entorno, maiores profundidades e a possibilidade de que mais espécies usufruam dos recursos disponíveis.

A baixa representatividade de espécies carnívoras e piscívoras é um forte indício de pressão pesqueira no ambiente (Ferreira et al., 1995; Costa et al., 2003; Apolinário & Sampaio, 2005). Neste estudo, foram encontradas nove espécies carnívoras (19,15% do total) e três piscívoras (6,4% do total), mas deve-se considerar que o estudo foi conduzido em áreas rasas que incluem espécies residentes nas poças de marés de pequeno porte. Entretanto, destaca-se que, durante a realização desta pesquisa, em várias ocasiões, foi observada a presença de pesca submarina de peixes e lagostas, pesca de anzol através de vara de mão, molinete e linha de mão nas áreas dos setores, além de rede de arrasto exclusivamente no Setor 3. Embora tais atividades não tenham sido quantificadas, é possível que haja algum impacto sobre a ictiofauna do local, considerando-se a facilidade de acesso como um fator agravante.

A maior proporção de espécies no estudo tem sua ocorrência no Atlântico com características de habitats costeiros (Menezes et al., 2003; Creed et al., 2007; Froese & Pauly, 2011), algumas endêmicas do Brasil, mas nenhuma espécie exótica. Destaca-se, ainda, a ocorrência de *A. moricandi* e *L. analis*, que, de acordo com a *Red List* publicada pela IUCN, encontram-se em situação de perigo, o que aponta para a necessidade de execução de medidas de conservação para a área.

CONCLUSÃO

Embora o presente trabalho tenha exibido pequenas diferenças entre as comunidades de peixes

dos diferentes setores, provavelmente devido à presença da faixa estreita de mangue e grau de conectividade variável com a maré no Setor 1, pode-se caracterizar toda a área como uma única unidade, por apresentar composição faunística semelhante quanto aos grupos mais abundantes e diferenças não significativas em relação aos atributos ambientais. É importante destacar também que as pequenas diferenças na composição e na abundância de peixes nos setores contribuem para elevar a diversidade do local.

Considerando-se ainda que todos os ambientes da praia de Barra de Tabatinga são importantes para a manutenção dessa diversidade e relevantes para conservação, o conjunto de tais informações torna-se valioso em trabalhos de monitoramento e avaliações mais detalhadas do ambiente.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos e parentes pela ajuda e apoio.

REFERÊNCIAS

- Apolinário, M. & Sampaio, C.L.S. (2005). *Bacia Norte Potiguar*: levantamento e censos visuais das espécies de peixes observadas. Rio de Janeiro: CENPES.
- Araújo, M.E; Carvalho, A.C.E.; Magalhaes, H.S.; Santana, R.F.; Silva-Falcao, E.C.; Saraiva, A.A.F., et al. (2005). Distribuição espacial de Acanthuridae em uma poça de maré, Serrambi, Pernambuco. *Boletim do Laboratório de Hidrologia*, 18:25-31.
- Bohnsack, J.A. & Bannerot, S.P. (1986). A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. *NOAA Technical Report National Fish and Wildlife Service*, 41:1-15.
- Brock, V.E. (1954). A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. *Journal of Wildlife Management*, 18(3):297-308.
- Carvalho-Filho, A. (1999). *Peixes: costa brasileira*. São Paulo: Melro.
- Castro, C.B.; Pires, D.O.; Medeiros, M.S.; Loiola, L.L.; Arantes, R.C.M.; Thiago, C.M., et al. (2006). Cnidaria: corais. In: Lavrado, H.P.; Ignácio, B.L. (Org.). *Biodiversidade Bêntica da Costa Central Brasileira*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Castro-Filho, B.M.; Brandini, F. & Pires-Vanin, A.M.S. (2003). O mar costeiro do Brasil. *Scientific American Brasil*, 1(12):30-41.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Available from: <<http://www.cites.org/>>. (cited: 2 Dec. 2011).
- Costa, P.A.S.; Braga, A.C. & Rocha, L.O.F. (2003). Reef fisheries in Porto Seguro eastern Brazilian coast. *Fisheries Research*, 60(2-3):577-83.
- Creed, J.C.; Pires, D.O. & Figueiredo, M.A.O. (2007). *Biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande*. 2ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, n.23.
- De Girolamo, M. & Mozzoldi, C. (2001). The application of visual census on Mediterranean rocky habitats. *Marine Environmental Research*, 51(1):1-16.
- Feitoza, B.M.; Rosa, R.S. & Rocha, L.A. (2005). Ecology and zoogeography of deep-reef fishes in Northeastern Brazil. *Bulletin of Marine Science*, 76(3):725-42.
- Ferreira, C.E.L.; Floeter, S.R.; Gasparini, J.L.; Ferreira, B.P. & Joyeux, J.C. (2004). Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: A latitudinal comparison. *Journal of Biogeography*, 31(7):1093-106.
- Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E.A. & Coutinho, R. (2001). Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. *Environmental Biology of Fishes*, 61(4):353-69.
- Ferreira, B.P.; M. Malda & A.E.T. Souza. (1995). Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré - PE. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 3(1):213-30.
- Froese, R. & Pauly, D. (Ed.). *FishBase*. Available from: <<http://www.fishbase.org/>>. (cited: 3 Nov. 2011).
- Garcia Jr., J.; Mendes, L.F.; Sampaio, C.L.S. & Lins, J.E. (2010). *Biodiversidade marinha da Bacia Potiguar*: Ictiofauna. Rio de Janeiro: Museu Nacional.
- Garcia Jr., J. (2006). *Inventário das espécies de peixes da costa do Estado do Rio Grande do Norte e aspectos zoogeográficos da ictiofauna recifal do Oceano Atlântico*. Dissertação em Bioecologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Gratwicke, B. & Speight, M.R. (2005). The relationship between fish species richness, abundance and habitat complexity in a range of shallow tropical marine habitats. *Journal of Fish Biology*, 66(3):650-667.
- Harmelin-Vivien, M.L. (2002). Energetics and fish diversity on coral reefs. In: Sale, P.F. (Ed.). *Coral reef fishes: Dynamics and diversity in a complex ecosystem*. San Diego: Academic Press.
- Humann, P. & Deloach, N. (2002). *Reef fish identification*: Florida, Caribbean, Bahamas. Jacksonville: New World Publications.

- Jackson, D.A.; Peres-Neto, P.R. & Olden, J.D. (2001). What controls who is where in freshwater fish communities: The role of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 58(1):157-170.
- Labrosse, P. (2002). *Underwater visual fish census surveys: Proper use and implementation*. Noumea: Secretariat of the Pacific Community.
- Lucato, S.H.B. *Trofodinâmica dos peixes Pleuronectiformes do Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil*. Dissertação em ciências, área de Oceanografia, Biológica, Universidade de São Paulo.
- Mckenzie, L.J. & Yoshida, R.L. (2009). *Seagrass-Watch: Proceedings of a Workshop for Monitoring Seagrass Habitats in the Kimberley Region, Western Australia*. Department of Environment & Conservation - West Kimberley Office, Broome. Cairns (AU): Seagrass-Watch HQ.
- McCook, L.J.; Almany, G.R.; Berumen, M.L.; Day, J.; Green, A.L.; Jones, G.P., et al. (2009). Management under uncertainty: Guidelines for incorporating connectivity into the protection of coral reefs. *Coral Reefs*, 28(2):353-366.
- Medeiros, P.R.; Gempel, R.G.; Souza, A.T.; Ilarri, M.I. & Sampaio, C.L.S. (2007). Effects of recreational activities on the fish assemblage structure in a northeastern Brazilian reef. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2(3): 288-300.
- Mendes, L.F.; Vale, L.A.S.; Martins, A.P. & Yokoya, N.S., et al. (2011). *Ictiofauna*. Projeto Ponta de Pirangi, conhecendo a preservando seus recifes costeiros. Meio biótico II. Natal: ONG Oceânica.
- Menezes, N.A.P.A.; Backup, J.L.; Figueiredo & Moura, R.L. (2003). *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia USP.
- Mumby, P.J. (2006). Connectivity of reef fish between mangroves and coral reefs: Algorithms for the design of marine reserves at seascape scales. *Biological Conservation*, 128(2):215-222.
- Nelson, J.S. (1994). *Fishes of the world*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Neves, L. M.; Pereira, H.H.; Costa, M.R. & Araujo, F.G. (2006). Uso do manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, pelo peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(2):421-28.
- Nowlis, J.S.; Roberts, C.M.; Smith, A.H. & Siirila, E. (1997). Human-enhanced impacts of a tropical storm on Nearshore Coral Reefs. *Ambio*, 26(8):515-21.
- Olden, J.D.; Jackson, D.A. & Peres-Neto, P.R. (2001). Spatial isolation and fish communities in drainage lakes. *Oecologia*, 127(4):572-85.
- Osório, F.M.; Godinho, W.O. & Lotufo, T.M.C. (2011). Fish fauna associated to mangrove roots at the Pacoti River estuary. *Biota Neotropica*, 11(1):415-20.
- Paulay, G. (1997). *Diversity and distribution of reef organisms*. In: Birkeland, C. (Ed.), *Life and death of coral reefs*. New York: Chapman & Hall.
- Rocha, L.A. & Rosa, I.L. (2001). Baseline assessment of reef fish assemblages of Parcel Manuel Luiz Marine State Park, Maranhão, north-east Brazil. *Journal of Fish Biology*, 58(4):985-98.
- Rocha, L.A.; Rosa, I.L. & Rosa, R.S. (1998). Peixes Recifais da Costa da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(2):553-66.
- Sale, P.F. (2002). *Coral reef fishes: Dynamics and diversity in a complex ecosystem*. San Diego: Academic Press.
- Samoilys, M.A. & Carlos, G. (2000). Determining methods of underwater visual census for estimating the abundance of coral reef fishes. *Environmental Biology of Fishes*, 57(3):289-304.
- Sampaio, C.L.S. & Nottingham, M.C. (2008). *Guia para identificação de peixes ornamentais*. Brasília: Ibama. v.1: Espécies marinhas.
- Spalding, M.D.; Ravilious, C. & Green, E.P. (2001). *World Atlas of Coral Reefs*. California: University of California Press.
- Stergiou, K.I. & Karpouzi, V.S. (2002). Feeding habits and trophic levels of Mediterranean fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 11(3):217-254.
- Szpilman, M. (2000). *Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação*. Rio de Janeiro: Instituto Ecológico Aqualung.

Recebido em: 28/6/2013
 Versão final em: 20/9/2013
 Aprovado em: 21/10/2013