



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Zoologia

Composição e estrutura da ictiofauna em zonas rasas marinhas tropicais: padrões estruturais de tempo e espaço.

Andrey Felipe Souza Oliveira

Feira de Santana

Agosto/2018

Av. Transnordestina, S/N, Novo Horizonte – Feira de Santana (BA) – CEP:
44036-900 Fone/Fax.: (75) 3161-8790 E-mail: ppgzoo@uefs.br



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Zoologia

**Composição e estrutura da ictiofauna em zonas rasas
marinhas tropicais: padrões estruturais de tempo e espaço.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zoologia da Universidade Estadual
de Feira de Santana como parte dos requerimentos
necessários para obtenção do título de mestre em Zoologia.

Andrey Felipe Souza Oliveira

Orientador: Leonardo Evangelista Moraes

Feira de Santana

Agosto/2018

Av. Transnordestina, S/N, Novo Horizonte – Feira de Santana (BA) – CEP:
44036-900 Fone/Fax.: (75) 3161-8790 E-mail: ppgzoo@uefs.br



Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Zoologia

Andrey Felipe Souza Oliveira

“Composição e estrutura da ictiofauna em zonas rasas marinhas tropicais: padrões estruturais de tempo e espaço.”

Aprovada em: / /

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Leonardo Evangelista Moraes (Orientador) - UFSB

Prof. Dr. Soraia Barreto Aguiar Fonteles - UFRB

Prof. Dr. Alexandre Clistenes de Alcântara Santos - UEFS

Prof. Dr. George Olavo Mattos e Silva - UEFS

Feira de Santana

Agosto/2018

Av. Transnordestina, S/N, Novo Horizonte – Feira de Santana (BA) – CEP:
44036-900 Fone/Fax.: (75) 3161-8790 E-mail: ppgzoo@uefs.br

Sumário

1-Fundamentação teórica

2-Introdução

3-Materiais e Métodos

3.1-Área de estudo

3.2-Coleta de Dados

3.3-Análises de dados

4-Resultados

5-Discussão

6-Referências

Resumo

Os ambientes de zonas mais rasas costeiras são de grande importância para a manutenção da vida aquática. As flutuações de maré e modificações na profundidade deixam esse ambiente disponível para morfotipos que se encaixem numa certa padronização, agindo como um efeito seletivo. Entender como os organismos se distribuem é fundamental para explicar a estruturação de um mosaico de ambientes e como as espécies locais se relacionam entre si e com o habitat. O presente trabalho tem o objetivo de analisar a estrutura e composição da ictiofauna em zonas rasas do litoral de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, avaliando a hipótese de que os padrões observados nas assembleias de peixes refletem as condições fisiográficas e temporais. O trabalho foi realizado em cinco áreas distintas ao longo do litoral. As coletas foram realizadas em campanhas mensais padronizadas, foi utilizada a técnica de coleta ativa com rede de arrasto tipo picaré. Ao todo foram capturados 2.179 indivíduos pertencentes à 64 espécies distintas e 24 famílias. As espécies mais numerosas foram *Lycengraulis grossidens* (309), *Eucinostomus argenteus* (263) *Atherinella brasiliensis* (256), e *Lile piquitinga* (240), *Ophioscion punctatissimus* (103) e *Sphoeroides greeleyi* (86). Exceto pelas espécies *L. piquitinga* e *L. grossidens* que são abundantes e frequentes (dominante), nota-se variações na composição de espécies em cada ponto de amostragem. Em relação a diferença interanual apenas em um dos pontos houve desigualdade, provavelmente influenciado pela alteração da vazão do rio Buranhém com o fenômeno do El Niño. Com os dados obtidos no ficou evidente que existe, uma estrutura espacial definida, a qual contrasta os ambientes expostos dos protegidos.

Palavras-chave: Oceanografia; Ecologia de populações; Habitat tropical

Abstract

The shallow coastal environments are of great importance for the maintenance of aquatic life. Tidal fluctuations and changes in depth make this environment available for morphotypes that fit into a certain standardization, acting as a selective effect. Understanding how organisms are distributed is fundamental to explaining the structuring of a mosaic of environments and how local species relate to one another and to habitat. The present work has the objective of analyzing the structure and composition of the ichthyofauna in shallow areas of the coast of Porto Seguro and Santa Cruz Cabrália, evaluating the hypothesis that the patterns observed in the fish assemblages reflect the physiographic and temporal conditions. The work was carried out in five distinct areas along the coast. The collections were carried out in standard monthly campaigns, the technique of active collection with picaré trawl was used. In all, 2,179 individuals belonging to 64 distinct species and 24 families were captured. The most numerous species were *Lycengraulis grossidens* (309), *Eucinostomus argenteus* (263), *Atherinella brasiliensis* (256), and *Lile piquitinga* (240), *Ophioscion punctatissimus* (103) and *Sphoeroides greeleyi* (86). Except for species *L. piquitinga* and *L. grossidens* that are abundant and frequent (dominant), variations in the species composition at each sampling point are noted. In relation to the interannual difference only in one of the points there was inequality, probably influenced by the change of the flow of the Buranhém river with the El Niño phenomenon. With the data obtained it was not evident that there is a defined spatial structure, which contrasts the exposed environments of the protected ones.

Keywords: Oceanography; Population ecology; Tropical habitat

1-Introdução

Os ambientes de zonas mais rasas costeiras são de grande importância para a manutenção da vida aquática, devido ao grande fluxo de espécies oriundas de diferentes origens que por lá circulam em alguma fase de seus ciclos de vida (RICKLEFS, 2010; ABRANTES *et al.*, 2010). Nestes sítios, existem organismos que vivem sua vida inteira naquele local e outros que residem em zonas mais profundas com influência marinha e vão as zonas rasas para se alimentar ou se reproduzir, ou até mesmo indivíduos que vivem em estuários ou rios e utilizam o espaço para se abrigar de predadores em certos momentos do dia ou épocas do ano. As flutuações de maré e modificações na profundidade deixam esse ambiente disponível para morfotipos que se encaixem nesses padrões, agindo como um efeito seletivo (SHEAVES, 2006; WOODWARD *et al.*, 2017).

Fatores como a temperatura da água, profundidade, luminosidade, proteção e disponibilidade de alimentos são alguns dos principais motivos que fazem dessas regiões tão especiais para os organismos, características que são favoráveis para o desenvolvimento dos peixes principalmente em seus estágios iniciais (MACLAHAN & BROWN, 2006). Um dos aspectos que ajudam a explicar a vida da ictiofauna marinha, trata-se de como eles se estruturam ao longo de seus ciclos de vida. É importante estar em condições favoráveis ou ao menos num espectro do qual possa ser possível a sobrevivência nos seus momentos iniciais de desenvolvimento que justamente são as etapas de maior fragilidades e susceptíveis à predação (FORDHAM *et al.*, 2016).

Já é conhecido na literatura científica que os estuários funcionam como berçários naturais e as zonas rasas por fazerem fronteiras diretas a estes ambientes funcionam em alguns casos como uma extensão do território, abrigando grande parte da fauna aquática que ali vive e utilizando a área em partes de seus ciclos de vida (RICKLEFS, 2008; MOUCHET *et al.*, 2013).

O modo como as espécies se agrupam é um exemplo natural que ocorre em quase todas as comunidades biológicas e têm como base geral a divisão de tarefas e utilização de nichos do qual os componentes vão se inserindo e muitas vezes se especializando para preencher lacunas disponíveis e desfrutar de recursos necessários para se desenvolver (MCLUSKY & ELLIOTT, 2004; NAGELKERKEN & VAN DER VELDE, 2004). A forma de utilização do ambiente e como eles se inserem na comunidade explica muito sobre os hábitos de vida dos organismos e suas funções diretas e indiretas na área, muitas vezes os indivíduos migram para outros habitats a medida que vão crescendo e desenvolvendo mais musculatura e outras especializações morfológicas (WOODWARD *et al.*, 2017).

As populações de peixes que utilizam as áreas rasas possuem características singulares que as permitem viver neste ambiente tão seletivo. Por ser uma região que é modificada todos os dias pela interação com o continente (por exemplo pela vazão), ciclos de maré e as variações climáticas, os organismos que utilizam esses espaços devem se adequar a tal movimentação muitas vezes se

abrigo em outros ambientes como os estuários, por exemplo (ABLE, 2005; VELLEND, 2010; MORAES *et al.*, 2012).

Entender como os organismos se distribuem é fundamental para explicar a estruturação de um mosaico de ambientes e como as espécies locais se relacionam entre si e com o habitat (DEVICTOR *et al.*, 2010). Os diferentes tipos de populações serão determinados a partir do local de vida dos organismos e muitas vezes uma espécie ou população pode se inserir em mais de uma comunidade ao longo de seu ciclo de vida, a depender de suas características, não necessariamente vivendo em um mesmo local para sempre (RICKLEFS, 2008). As informações que a composição, estrutura e funcionamento dos grupos podem trazer para a literatura científica são muito valiosas para traçar perfis dos organismos que habitam os diferentes tipos de habitats e em que épocas ou estágios de vida eles se encontram (ABLE, 2005; MAI & VIEIRA, 2013).

Áreas protegidas da incidência direta das ondas por proteções naturais como barreiras de corais ou costões rochosos, por exemplo, tendem a possuir uma estruturação mais estável e diversa, pois dispõem de uma maior gama de recursos que permanecem no mesmo local por mais tempo, diferentemente de locais que são atingidos por ondas diretamente recebendo um fluxo de energia mais intenso dificultando o assentamento de organismos mais sensíveis (LOPES *et al.*, 2008; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995).

A conservação de espécies ameaçadas e que sofrem maior interesse comercial pesqueiro estão atrelados a este tipo de informação e pouco sabe-se sobre esses grupos e perfis nas regiões tropicais brasileiras, deixando uma lacuna perigosa que pode levar à perda de biodiversidade em regime local ou regional. (COSTA *et al.*, 2002). Como a região da costa sul baiana vêm enfrentando nas últimas décadas intensas pressões antrópicas oriundas da especulação imobiliária, sobrepesca de espécies alvo, poluição de trechos de rios e desmatamento da restinga e mata atlântica a ictiofauna marinha tende a sofrer diretamente esses efeitos.

Explicar o papel da influência dos fatores ambientais e suas variações espaciais e temporais sobre a estrutura e composição das comunidades biológicas é uma das motivações centrais nos estudos ecológicos (SHEAVES, 2012; RICKLEFS, 2010). Desse modo, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a estrutura e composição da ictiofauna em zonas rasas do litoral de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, avaliando a hipótese de que os padrões observados nas assembleias de peixes refletem as condições fisiográficas e temporais.

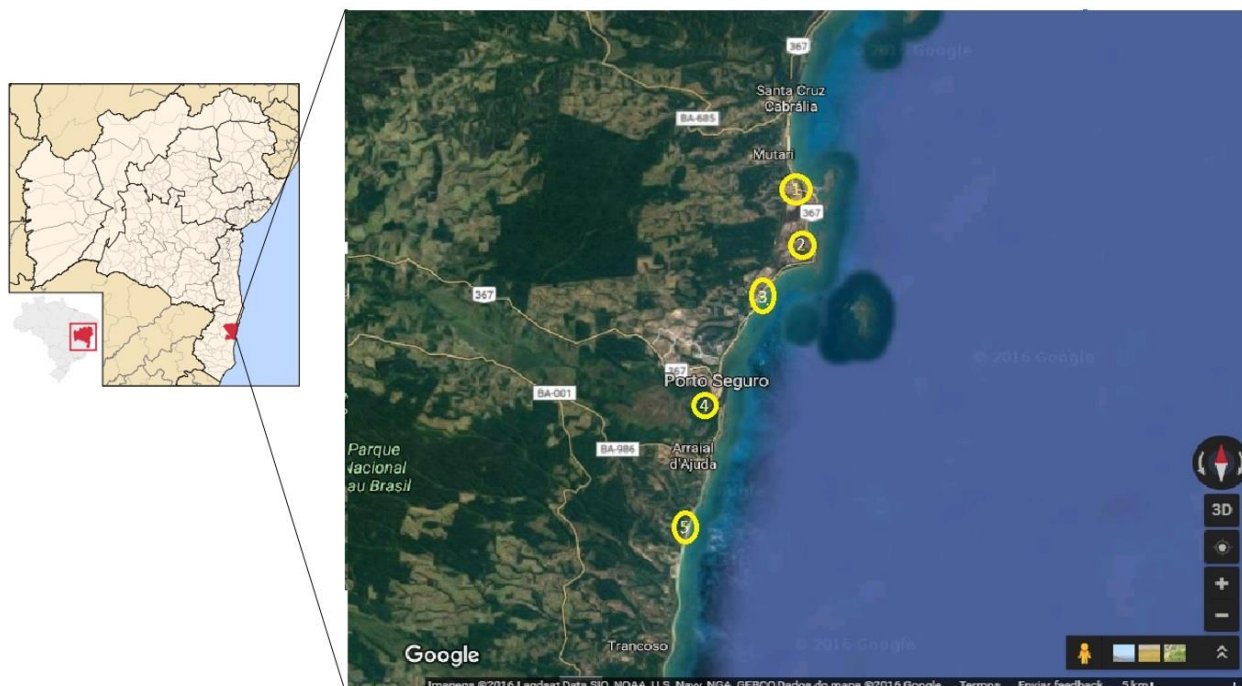
3-Materiais e Métodos

3.1-Área de estudo

Os municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália estão localizados na Costa do Descobrimento, na porção sul do estado da Bahia, se distanciam 600 e 570 km, respectivamente, da capital Salvador (Google Maps, 2018). Porto Seguro possui uma área de aproximadamente 2408,327 km² e população de 145.431 habitantes (IBGE, 2015) e está localizada entre as latitudes 16°27'00" S e 39°03'54" O. Enquanto que Santa Cruz Cabrália abrange 1550,791 km² e 26.198 habitantes vivem no município, segundo o censo do IBGE realizado em 2010. Em conjunto estes dois municípios respondem por uma grande área de costa litorânea (90 km + 40 km) e estão inseridas num clima tropical oceânico com médias anuais de 25,2° C, nos meses de Abril a Julho são os picos de pluviosidade. Na região, o rio Buranhém têm grande destaque devido a sua importância ecológica e econômica. (IBGE, 2015).

A região é um centro importante social e econômico para o nordeste brasileiro, principalmente pela movimentação turística ao longo do ano de com destaque para o período de verão onde recebe maior volume de turistas. Outras atividades principais da região são a pesca, artesanato, e silvicultura que impulsionam o comércio e a entrada de investimentos na Costa do descobrimento (SILVA, 2008).

O trabalho foi realizado em cinco áreas distintas de sítios mais ao norte em direção ao sul, ao longo do litoral, o ponto1 é o mais à norte, conseqüentemente.



Fonte:Google Maps

Figura1:Mapa indicando os locais de amostragem em Porto Seguro e Santa Cruz Cabralia.

Ponto 1-Praia Mutari (16° 31'52" S, 39°02'29" O) – o primeiro ponto escolhido fica próximo à foz do rio Mutari (cerca de 500 m ao norte), ambiente homogêneo, com forte incidência de ondas e fluxo alto de energia, substrato grosso e arenoso, com um declive razoável (praia exposta).

Ponto 2-Praia de Enseada, (16° 33' 12" S, 39° 01' 11" O) – o segundo ponto é de característica intermediária entre protegida e exposta, porém com baixa força de incidência das ondas na praia, devido a barreira feita pelo cordão recifal distante menos de 500 metros do local, o substrato é lamoso com areia fina e cascalhos, possui grande número de macrófitas e fenerógamas marinhas, aumentando o repertório de recursos armazenados no local (praia protegida). Também está próximo à foz do rio Mutari (300 m ao sul).

Ponto 3-Praia Ponta Grossa, (16°37'54" S, 39°00'59" O) – o terceiro ponto também é de baixa influência de ondas, devido à uma faixa recifal nas proximidades que absorvem grande parte do impacto direto, substrato arenoso e fino, diferentemente do ponto 2 a presença de macrófitas marinhas não é tão comum ao longo do ano (praia protegida).

Ponto 4- Estuário, (16°45'89" S, 39°06'19" O) - região de borda de manguezal, foz do Rio Buranhém, com substrato lamoso com grande presença de detritos orgânicos trazidos pelo rio, é sobretudo uma área típica de mangue influenciada pelo regime de maré (estuário).

Ponto 5-Praia Pitinga (16° 51' 18" S, 39° 07' 72" O) –o último ponto é uma praia com grande influência das ondas e grande fluxo de energia, substrato arenoso médio e grande quantidade de macrófitas marinhas na zona de arrebentação (praia exposta).

3.2-Coleta de Dados

As coletas foram realizadas em campanhas mensais padronizadas durante quase dois anos (Outubro de 2015 à Agosto de 2017, durante esse período as campanhas de Junho de 2016 e Setembro de 2016 não foram realizadas por problemas técnicos de logística), englobando períodos de seca e chuva para a região. Todos os indivíduos capturados foram analisados sem distinção de gênero, tamanho ou peso.

Foi utilizada a técnica de coleta ativa com rede de arrasto tipo picaré (9 X 1,80 m de comprimento; malha de 10mm entrenós e 5mm ao centro), sendo que os arrastos foram realizados sempre paralelos à linha da costa no período diurno, entre a baixa-mar e início da preamar, onde existe um maior recuo das águas na maré baixa (sizígia).

O procedimento consistia em fazer cinco arrastos (cerca de 50 metros de extensão cada arrasto) por ponto amostral, os quais foram conduzidos por duas

peças uma em cada ponta da rede, em profundidade máxima inferior a 2 metros. Entre o primeiro ponto e o último há uma distância de aproximadamente 30 km de distância. Todos os peixes capturados foram acondicionados em sacos plásticos com gelo, preservados em álcool 70% e levados a laboratório para posterior triagem. Foram coletadas informações de abundância, tamanho (em milímetros) e peso (em gramas).

A identificação foi realizada até o nível de taxonômico mais derivado, quando possível, houve uma padronização das amostras analisadas devendo possuir 30mm ou mais para a contabilização nos dados, com o auxílio de FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980, 2000); MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985). Posteriormente os dados foram tabulados em planilhas e analisados com a ajuda de programas estatísticos. O material biológico está armazenado no Laboratório de Ecologia Marinha da UFSB-Porto Seguro.

3.3-Análises de dados

Para a interpretação geral dos dados, alguns índices clássicos nos estudos de ecologia foram realizados. Um deles é o Índice de Berger-Parker (1970) para testar se existe a dominância de espécies nos locais de estudo. Assim como outro índice que trabalha com a riqueza nos pontos, o Índice de biodiversidade de Margalef, onde é estimada a biodiversidade de uma localidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies, em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada.

Auxiliando na análise dos dados de abundância e frequência dos indivíduos foi utilizado o método de GARCIA & VIEIRA (2001). No qual a frequência numérica dos indivíduos (FN%) e a ocorrência (FO%) por ponto foram combinados para classificar as espécies em: Dominante (as duas frequências são maiores que a média), Abundante (quando FN% for maior que a média e FO% menor que a média), Frequente (quando FN% for menor que a média e FO% maior que a média) e Raro (quando as frequências forem menores que a média). Para melhor visualização das diferenças as categorias serão divididas em escala decrescente de cinza. Dentro das células de cada espécie foi inserido o CPUE (Captura por Unidade de Esforço = indivíduos) para melhor compreensão das diferenças entre as espécies por ponto amostral.

Para comparação da abundância entre os anos e os pontos de amostragem, foi realizado uma análise de variância fatorial (ANOVA Two-Way, sendo considerados como fatores o Ano- dois níveis e os Pontos- cinco níveis. Previamente os dados de abundância total foram transformados com o algoritmo raiz quadrada somada à uma constante de 0,5. O nível de significância adotado foi de 5%, usando o pós teste de Turkey's. O teste F de Welch também foi utilizado para comparação da abundância entre os dois anos de amostragem no ponto 4. Este teste é extremamente útil quando os dados são heterocedásticos.

Para análise do gradiente espacial entre os pontos de coleta, o método de ordenação NMDS (Non-Metric Multidimensional Scaling). Previamente, as

espécies mais abundantes foram selecionadas. Para tanto, considerou-se como referência as espécies que acumularam 95% da abundância total. Na sequência, os dados foram transformados usando a raiz quadrada somadas a uma constante de 0,5, e uma matriz de similaridade foi gerada utilizando o algoritmo Bray-Curtis.

Para comparar a homogeneidade da dispersão das amostras em relação ao centroide de cada ponto, utilizou-se o teste PERMEDISP. Todas as análises e gráficos foram gerados utilizando os softwares Past versão 3.15, SPSS versão 13.0 e Primer+Permanova.

4-Resultados

Ao todo foram capturados 2.179 indivíduos pertencentes à 64 espécies distintas e 24 famílias nas praias de Porto Seguro entre Outubro de 2015 e Agosto de 2017 (Tabela 1). Sendo que aproximadamente 70% do número total de amostra (1526 indivíduos) correspondem a apenas 9 espécies. As famílias com maior destaque foram Carangidae, Engraulidae e Sciaenidae com 10, 7 e 5 espécies cada, respectivamente. Das espécies mais numerosas para os peixes de características pelágicas foram *Lycengraulis grossidens* (309 indivíduos), *Atherinella brasiliensis* (256), e *Lile piquitinga* (240) somando 36,9% do total capturado. Enquanto que para os peixes demersais destacam-se *Eucinostomus argenteus* (263), *Ophioscion punctatissimus* (103) e *Sphoeroides greeleyi* (86) com 20,7% do geral. Com relação à abundância da ictiofauna, a comparação entre as médias mensais a partir da ANOVA Two-way demonstrou capturas significativamente maiores no Ponto 04 (praia estuarina) quando comparado aos demais (Tabela 3 e Figura 3), e que os Pontos 02 e 03 (praias marinhas protegidas) possuem capturas maiores de peixe quando comparadas aos Pontos 01 e 05 (praias marinhas expostas) (Tabela 3 e Figura 3).

Quando considerado o fator tempo, a análise univariada não demonstrou diferença significativa entre os anos 01 e 02 (Tabela 3 e 4), embora a captura média no ano 02 seja maior que no ano 01 (Figura 1 e 2). Embora não seja significativa ao nível de 5%, a análise univariada sugere a existência de interação entre os fatores considerados “espaço” e “tempo”, e isto parece estar associado ao comportamento das capturas no Ponto 04 (praia estuarina), as quais possuem uma média maior no ano 02 em relação ao ano 01, ao passo que as médias das capturas nos demais pontos são estáveis entre os anos (Tabela 3). De fato, quando as capturas entre os anos são comparadas considerando apenas o Ponto 04, observa-se uma diferença significativa (Teste F de Welch: $F = 5,43$ e $p = 0,036$; Tabela 3).

Com relação aos índices de riqueza e diversidade realizados, começando por Margalef a área com maiores valores foram os pontos protegidos (P02 e P03) e as áreas expostas tiveram os menores índices (P01 e P05), demonstrando os potenciais de riqueza maiores nas áreas com maior disponibilidade de recursos. Nos índices de Shannon, que trabalha com o número de espécies dentro de uma comunidade os resultados apresentaram um certo equilíbrio com os valores dos pontos sendo semelhantes, enquanto que no de Berger-Parker nota-se a menor dominância no P04 o que a torna a com maior equitabilidade (Tabela 5).

Além das diferenças notadas na abundância, variações espaciais também são evidentes na composição das espécies. Em relação à importância relativa e os pontos amostrais as espécies em destaque foram: Ponto 01 - *L. piquitinga* (41), *A. brasiliensis* (35), e *L. grossidens* (15); Ponto 02- *L. grossidens* (128), *Anchoiella lepidentostole* (66) e *E. argenteus* (39); Ponto 03 - *O. punctatissimus* (93), *L. grossidens* (61) e *Polydactylus virginicus* (25); Ponto 04 - *E. argenteus* (223), *A. brasiliensis* (210) e *L. piquitinga* (159); enquanto que o Ponto 05 - *L. grossidens* (8), *Menticirrhus americanos* (8) e *Hyporhamphus unifasciatus* (7).

Exceto pelas espécies *L. piquitinga* e *L. grossidens* que são abundantes e frequentes (dominante) em todos os pontos de amostragem, nota-se variações na composição de espécies em cada ponto de amostragem, sendo que as espécies que ocupam o compartimento demersal são mais dominantes nos pontos protegidos (P02, P03 e P04) quando comparados aos pontos expostos, aonde apenas as espécies pelágicas são dominantes (P01 e P05) (Tabela 2). Esta diferença nos padrões de ocupação dos peixes e sua relação aos fatores fisiográficos das praias também é corroborado pelas Análises Multivariadas.

A partir da análise NMDS (Non-Metric Multidimensional Scaling) é possível notar o contraste entre o ponto estuarino e os demais (Figura 4). A diferença na variabilidade dentro de cada ponto que é observada no gráfico da NMDS (Figura 4) é corroborada pelo teste de homogeneidade de dispersão (PERMDISP), o qual revela que há uma diferença significativa na dispersão multivariada dentro dos Pontos (PERMDISP: $F = 25,507$; $p = 0,0001$), sendo que o Ponto 04 (estuarino) apresenta maior dispersão em relação aos demais, seguido pelos Pontos 02 e 03. O Ponto 05 é o que possui menor dispersão (Figura 5).

Tabela 1-Abundância total de cada espécie por ponto amostral das praias de Porto Seguro.

Família	Espécie	Hábito	P1	P2	P3	P4	P5	TOTAL	N%
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	Pelágico	1	1				2	0,09
Engraulidae	<i>Anchoa filifera</i>	Pelágico					1	1	0,05
	<i>Anchoa januaria</i>	Pelágico	1	4	1		1	7	0,32
	<i>Anchoiella lepidentostole</i>	Pelágico	10	66	20	12	2	110	5,05

	<i>Anchoa lyolepis</i>	Pelágico		8		15		23	1,06
	<i>Anchoa marinii</i>	Pelágico	1	2	1	10	1	15	0,69
	<i>Anchoa spinifer</i>	Pelágico			1			1	0,05
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Pelágico	15	128	61	97	8	309	14,18
Clupeidae	<i>Lile piquitinga</i>	Pelágico	41	16	18	159	6	240	11,01
	<i>Harengula clupeola</i>	Pelágico			4	4	2	10	0,46
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	Demersal		1				1	0,05
	<i>Synodus poeyi</i>	Demersal		1	1			2	0,09
Mugilidae	<i>Mugil brevirostris</i>	Pelágico			1	4		5	0,23
	<i>Mugil curema</i>	Pelágico	1	1	6	79	3	90	4,13
	<i>Mugil sp.</i>	Pelágico				1		1	0,05
Atherinopsidae	<i>Atherinella blackburnii</i>	Pelágico	4	1	8	0	1	14	0,64
	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Pelágico	35	8	1	210	2	256	11,75
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Pelágico	3	7	4	2	7	23	1,06
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	Pelágico		1		6		7	0,32
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	Demersal		1	1			2	0,09
	<i>Hippocampus reidi</i>	Demersal				1		1	0,05
Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	Pelágico	5	1	1	1		8	0,37
	<i>Caranx hippos</i>	Pelágico	2	1		4		7	0,32
	<i>Caranx latus</i>	Pelágico	3	4	5	20	2	34	1,56
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Pelágico	2	2	9			13	0,60
	<i>Oligoplites palometa</i>	Pelágico				1		1	0,05
	<i>Oligoplites saliens</i>	Pelágico	1	1	1	4		7	0,32

	<i>Selene vomer</i>	Pelágico	4	1			1	6	0,28
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pelágico	3	9	12			24	1,10
	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pelágico	7	32	5	1	1	46	2,11
	<i>Trachinotus goodei</i>	Pelágico	4	4	10		3	21	0,96
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i>	Demersal					3	3	0,14
	<i>Lutjanus jocu</i>	Demersal					5	5	0,23
	<i>Lutjanus synagris</i>	Demersal		4			3	7	0,32
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Demersal		3				3	0,14
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Demersal					1	1	0,05
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Demersal		39	1	223		263	12,07
	<i>Eucinostomus gula</i>	Demersal		1		25		26	1,19
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Demersal		1		80		81	3,72
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	Demersal	3	15	14	1	1	34	1,56
	<i>Haemulon parra</i>	Demersal		1	1			2	0,09
	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	Demersal		3	8			11	0,50
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i>	Pelágico		1	11			12	0,55
	<i>Menticirrhus americanus</i>	Demersal		1	3		8	12	0,55
	<i>Menticirrhus litoralis</i>	Demersal	2	5	11			18	0,83
	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Demersal	7	2	93		1	103	4,73
	<i>Stellifer rastrifer</i>	Demersal			1			1	0,05
Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	Demersal		3				3	0,14
	<i>Sparisoma viride</i>	Demersal		1				1	0,05
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	Demersal			1	7		8	0,37

	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	Demersal		1	5		6	0,28	
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Demersal			9		9	0,41	
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Demersal	1	1	3		5	0,23	
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Pelágico			12		12	0,55	
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Pelágico	1	4	25		5	35	1,61
Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops</i>	Bentônico	1	1	1	28		31	1,42
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Bentônico		1		4		5	0,23
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Bentônico			2			2	0,09
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	Bentônico				8		8	0,37
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	Bentônico				1		1	0,05
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Demersal		6	3	77		86	3,95
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	Demersal	1	1		41		43	1,97
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Demersal		1		49		50	2,29
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i>	Demersal	1	1	1	1	1	5	0,23

Tabela 2- Importância relativa (baseada nas frequências numérica e de ocorrência) das vinte espécies de peixes mais representativas em praias de Porto Seguro (Bahia – Brasil). Dentro de cada célula é apresentado o valor da Captura por Unidade de Esforço (CPUE: número de indivíduos/arrasto) de cada espécie. Praia marinha exposta (P01 e P05), Praia marinha protegida (P02 e P03) e Praia Estuarina (P04).

Espécies	P01	P02	P03	P04	P05
<i>Lile piquitinga</i>	26,53	3,37	5,05	11,96	12,82
<i>Lycengraulis grossidens</i>	9,69	33,65	17,43	7,25	18,87
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	6,43	14,49	5,45	0,85	4,74
<i>Atherinella brasiliensis</i>	22,53	1,65	0,56	16,44	4,44
<i>Mugil curema</i>	0,45	0,21	1,87	6,88	6,95
<i>Trachinotus goodei</i>	2,14	0,82	3,08		6,76
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1,62	1,48	1,09	0,12	15,67
<i>Trachinotus falcatus</i>	4,03	6,87	1,41	0,04	1,89
<i>Conodon nobilis</i>	1,69	3,24	3,91	0,01	1,06
<i>Polydactylus virginicus</i>	0,13	0,77	7,09		10,28
<i>Caranx latus</i>	1,88	0,69	1,3	1,48	3,56
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	4,55	0,34	26,97		2,37
<i>Trachinotus carolinus</i>	1,56	1,83	3,52		
<i>Eucinostomus argenteus</i>		8,42	0,11	17,25	
<i>Atherinella blackburnii</i>	2,04	0,34	2,12		1,06
<i>Citharichthys macrops</i>	0,13	0,18	0,05	2,07	
<i>Menticirrhus litoralis</i>	1,07	0,9	2,95		
<i>Sphoeroides greeleyi</i>		1,22	0,85	6,47	
Engraulidae	2,21	10,07	2,1	0,26	
<i>Anchoa marinii</i>	0,13	0,35	0,11	0,72	1,42

DOMINANTE
 FREQUENTE
 ABUNDANTE
 RARO

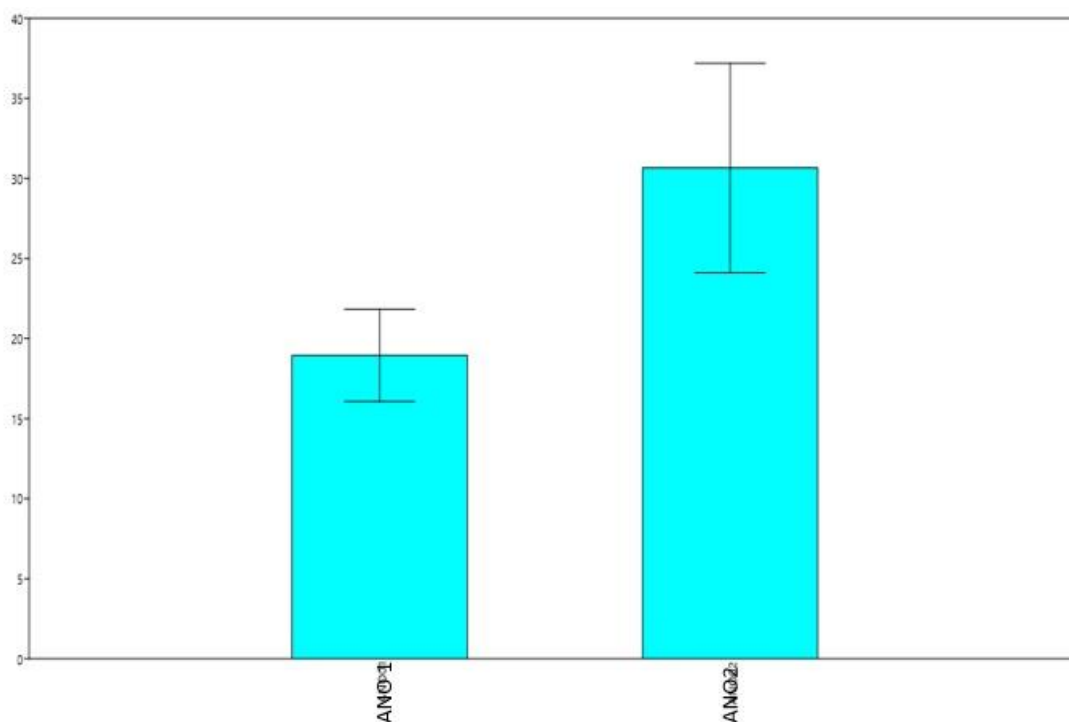


Figura 1-Soma da abundância total de todos os pontos amostrados no primeiro e segundo ano de coletas no litoral de Porto Seguro (BA).

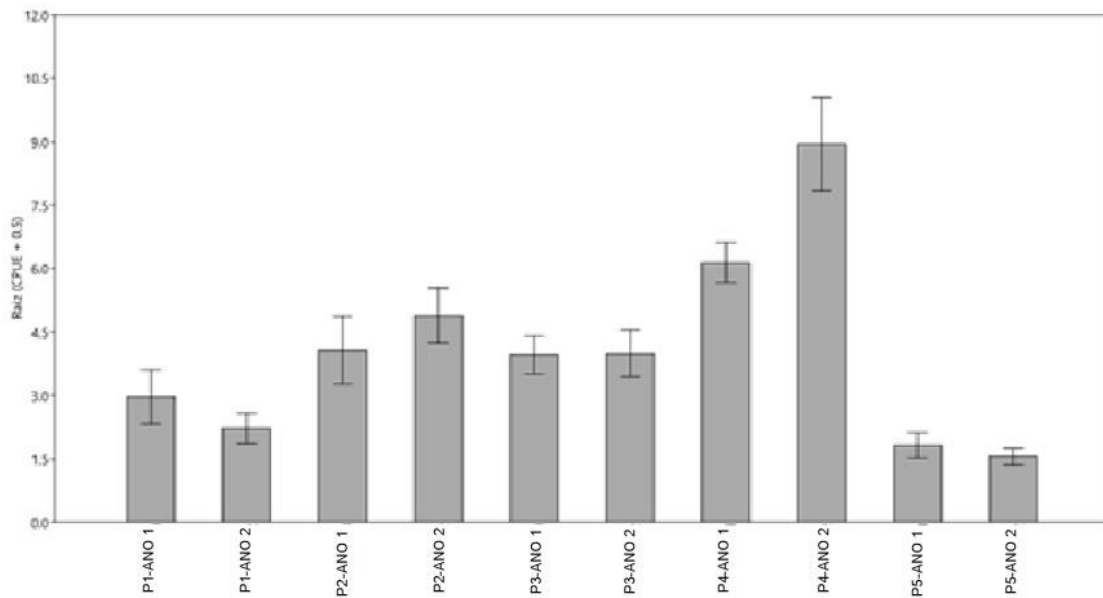


Figura 2-Valores médios transformados (Raiz CPUE + 0,5) e intervalo de confiança 95% da abundância total (CPUE) de peixes capturados em cada ponto amostral em relação ao primeiro e segundo ano de coletas no litoral de Porto Seguro (BA).

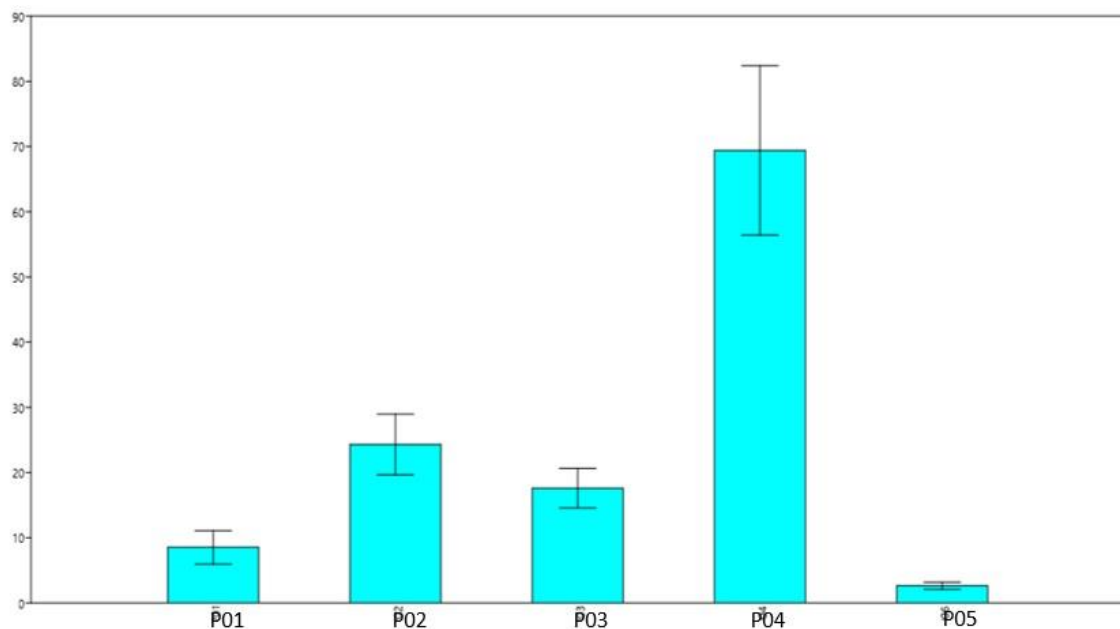


Figura 3- Valores médios transformados (Raiz CPUE + 0,5) e intervalo de confiança 95% da abundância total (CPUE) dos peixes para cada ponto amostral no litoral de Porto Seguro (BA).

Tabela 3-Análise de variância (ANOVA Two-way) da abundância dos pontos em relação ao tempo amostrado em Porto Seguro, em negrito valor significativo ($p < 0,05$).

	Sq	df	Ms	F	p (valor)
Ano:	7,51	1	7,51	1,92	0,1696
Ponto:	393,87	4	98,46	25,15	1,31E-13
Interação:	35,19	4	8,79	2,24	0,07093
Resíduo:	320,09	82	3,91		
Total:	757,05	91			

Tabela 4- Teste Tukey's post-hoc comparando os pontos entre si, valores significativos em rosa.

	P01	P02	P03	P04	P05
P01		0,034	0,208	1,55E-10	0,641
P02	0,034		0,923	2,211	0,005
P03	0,208	0,923		5,65E-07	0,005
P04	1,55E-10	2,21E-05	5,66E-07		6,57E-11
P05	0,641	0,001	0,001	6,58E-11	

Tabela 5: Índices de diversidade da praia Mutari (P01), Enseada (P02), Ponta Grande (P03), estuário (04) e Pitinga (P05).

	P01	P02	P03	P04	P05
Número de espécies	27	45	38	46	21
Número de indivíduos	161	397	349	1229	58
Riqueza de Margalef	5,11	7,52	6,31	6,32	4,92
Shannon	2,52	2,54	2,68	2,69	2,71
Berger-Parker	0,25	0,32	0,26	0,18	0,13

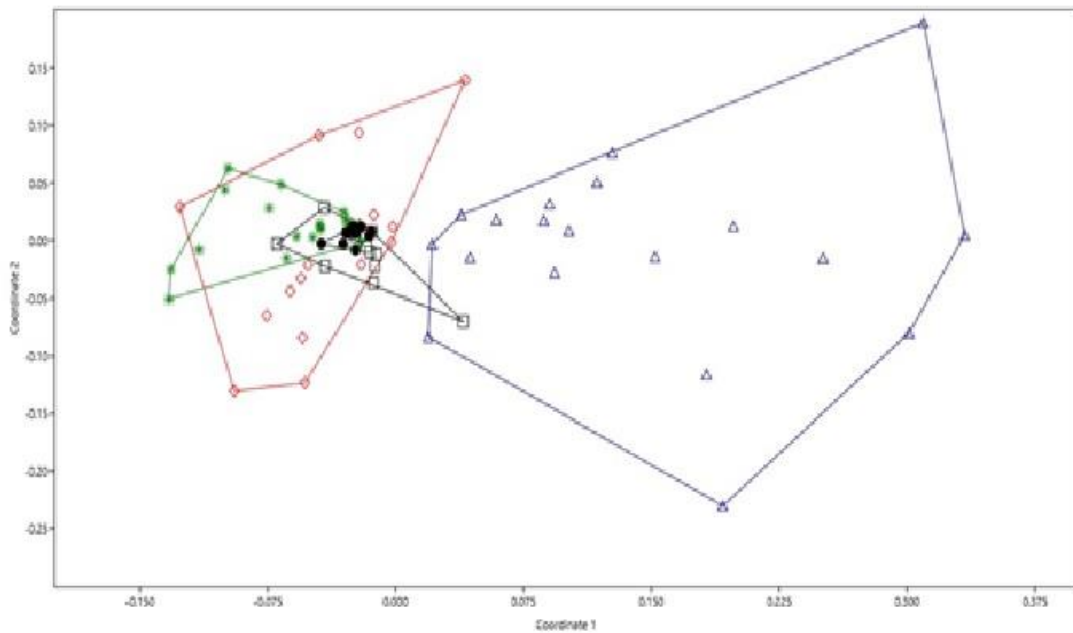


Figura 4-Análise de Componentes Ordenados (PCO) para as capturas mensais e os pontos de amostragem (Triangulos Azuis = P04, Losângulo vermelho = P02, Asterisco verde = P03, Quadrado preto = P01 e Círculo preto = P06). Índice de similaridade de Bray-Curtis com nível de significância de 5%.

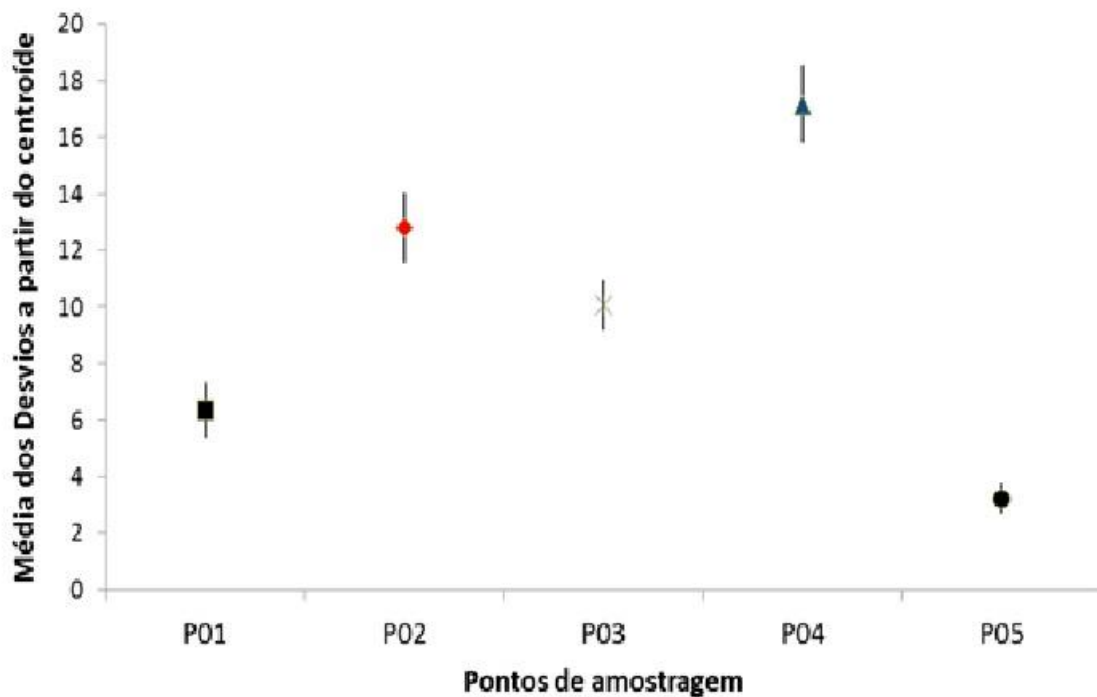


Figura 5- Média da dispersão dentro dos pontos a partir do centroide para praias de Porto Seguro (BA). Traço vertical indica o erro padrão da estimativa. O quadrado sólido preto, o losango sólido vermelho, o asterisco verde, o triângulo sólido azul e o círculo sólido representam os pontos 01, 02, 03, 04 e 05, respectivamente.

5-Discussão

Quando pensamos em ambientes tropicais, sabe-se que poucos fatores ambientais têm condições de modificar a dinâmica das comunidades biológicas, devido ao espectro deles ser pequena ou até mesmo pela tolerância das espécies (RICKLEFS, 1990). No contexto geral, a pluviosidade é o que mais pesa na formação de padrões de sazonalidade nas áreas tropicais, não a temperatura (BLABER, 1997). A exemplo disso, existe o deslocamento da pluma estuarina para a plataforma continental associados aos picos de vazão gerados pelos ciclos sazonais de chuvas, é um fenômeno comum em regiões tropicais (ABLE, 2005). A redução da salinidade é um dos principais efeitos, a água salobra da pluma estuarina é rica em sedimento e nutrientes que fertilizam as águas da plataforma continental e região costeira adjacente, aumentando a produtividade de toda a área por consequência (BLABER, 1997). Devido a sua importância e caráter marcante, Able (2005) usou o termo “estuarização da plataforma costeira” ao se referir a este fenômeno.

A partir da comparação de cinco pontos do litoral de Porto Seguro, foi possível notar uma clara variação espacial na estrutura da assembleia de peixes, tanto na abundância, quanto na composição das espécies. Considerando a uniformidade regional em fatores abióticos como salinidade e temperatura, acredita-se que fatores fisiográficos como grau de exposição às ondas, tipo e complexidade dos habitats são os principais fatores que explicam as diferenças observadas.

Em essência, os resultados demonstrados exibem um padrão em que as praias protegidas (Coroa Vermelha-P2 e Ponta Grande-P3) e intermediária (Estuário-P4) são compostas por uma maior abundância e diversidade de espécies quando comparadas com as zonas expostas (Mutari-P1 e Pitinga-P5). Para além da composição e abundância supracitada, as espécies que compõem os ambientes possuem hábitos de ocupação diferentes. Basicamente, as praias de Mutari e Pitinga são formadas por um grupo de espécies pelágicas, enquanto que os outros ambientes são formados por um grupo de espécies pelágicas e demersais. Logo, podemos elaborar algumas hipóteses que ajudam a explicar esse padrão da ictiofauna encontrado no estudo. Os pontos de coleta expostos foram os que tiveram menor número de indivíduos e de espécies. Este resultado pode estar relacionado com a eficiência do amostrador ou a dificuldade de coleta nestes locais, uma vez que a ação das ondas era muito grande, tornando-se inviável o arrasto da rede neste ponto.

Nas praias arenosas a sua zona de arrebentação integram um ambiente fisicamente controlado na maioria das vezes, onde a energia das ondas é a principal força motora que ditam a maioria dos processos bióticos e abióticos (BENNETT, 1989). Em praias onde a ação das ondas é acentuada, a turbulência e força das correntes compreendem filtros ambientais importantes no estabelecimento das espécies locais (VASCONCELLOS *et al.*, 2007; FÉLIX *et al.*, 2007), a exemplo daquelas que são bentônicas ou demersais. Neste tipo de praia, o conteúdo do sedimento é muito limitado, dificultando o estabelecimento de bancos de fanerógamas e macroalgas. Dessa forma, estes fatores somados, fazem com que as praias expostas à ação das ondas apresentem baixos índices

de produção primária e terminam por justificar a analogia comum na literatura científica que compara estes ambientes a estruturas semelhantes a desertos marinhos (MCLACHLAN & BROWN, 2006).

Levando em consideração esses fatores, os peixes que ocupam estes habitats podem ter desenvolvido ao longo de sua história evolutiva um formato de corpo tendo em vista a diminuir os custos de energia para contrapor os efeitos da onda (WOOTTON, 1992). Provavelmente, a dominância de espécies pelágicas nesta zona pode estar relacionado com este fator, ou pela relação direta entre o aumento de exposição as ondas é geralmente acompanhado pelo aumento na dominância (ROMER, 1990).

Nos estudos realizados por Felix *et al.* (2007) e Romer (1990) foram observados que há uma tendência na diminuição do número de espécies conforme aumenta o grau de exposição. Essa tendência também foi detectada, uma vez que há um aumento em diversidade e abundância nas praias protegidas em detrimento das praias expostas. Sendo assim, esta diminuição em riqueza e abundância de espécies pode estar relacionado com a estrutura mais homogênea das praias expostas (ROBERTSON & LENANTON, 1984).

A riqueza está relacionada com os tipos de habitats mais complexos e heterogêneos próximos das zonas de areia protegido da ação das ondas. Assim sendo, esta característica é susceptível para produzir um ambiente mais estável (AYVAZIAN, 1995). Essa estabilidade pode proporcionar uma diversidade de habitat, que influencia na diversidade de peixes (INUI *et al.*, 2009). Esta relação se dá pelo fato destes peixes serem atraídos para habitats estruturalmente heterogêneos devido a oferta de abrigo, dificultando a predação e uma maior disponibilidade de alimento nestes locais (DAY *et al.*, 2012).

Lima & Vieira (2009) estudando a ictiofauna da praia do Cassino no Rio Grande do Sul observou que os fatores climáticos e abióticos influenciaram primariamente na estruturação da comunidade de peixes. Segundo estes mesmos autores essa dinâmica da ictiofauna deve-se ao fato da forte sazonalidade da região subtropical. Estes resultados quando comparados com estudos da ictiofauna em regiões tropicais, à exemplo do nordeste (XAVIER *et al.*, 2012; DANTAS *et al.*, 2012) é possível perceber que a fator da diversidade de habitat é muito mais importante que a influência de parâmetros ambientais. Esta maior diversidade de habitat proporciona, então uma quantidade maior de espécies, uma vez que estes ambientes concede um conjunto de espaços dissimilares, onde espécies com requisitos diferentes podem residir e reduzindo sua competição por recurso (JARRIN & MILLER, 2015).

Quando analisamos as duas praias protegidas, a menor ação das ondas favorece a sedimentação de silte e argila, bem como de matéria orgânica particulada. Estas condições de proteção e sedimentos mais finos como substrato favorecem o assentamento de bancos de fanerógamas marinhas, os quais são marcantes na paisagem da praia de Coroa Vermelha, e também o assentamento de macroalgas em conchas. Ou seja, ao contrário do que acontece nas praias expostas, a produção primária é mais abundante e diversificada nas praias de protegidas, favorecendo uma maior oferta de alimento para toda a teia trófica.

Segundo Baring (2014) as macroalgas marinhas arribadas e sua fauna associada contribuem para o entendimento da ecologia das praias arenosas, uma vez que tornam-se importantes para a produtividade destas zonas por meio da disponibilidade de habitats, recursos alimentares e função de berçário para a fauna associada. Estas macroalgas formam uma matriz de ambientes e um recurso alimentar importante para macro invertebrados marinhos, em consequência disto atraem inúmeras espécies de peixes para se agregar em torno destes habitats (KRAWLEY, 2006).

Andrades *et al.* (2014) em seu estudo no litoral do Espírito Santo verificou a influência das macroalgas na estruturação da comunidade de peixes e segundo os autores as algas arribadas podem estruturar a comunidade de peixes, bem como representar um importante recurso alternativo para os peixes juvenis, fornecendo abrigo e alimento. Dessa forma, a macroalga *Sargassum* depositadas na costa servem como habitat de viveiro e podem estar influenciando o sucesso no recrutamento de várias espécies (WELLS & ROOKER, 2004). Talvez a influência destas macroalgas podem também estar estruturando a comunidade de peixes nas praias protegidas de Porto Seguro.

Embora o conjunto de dados do presente estudo não seja suficiente para uma análise mais profunda da dinâmica temporal das praias de Porto Seguro, eles apontam para a existência de uma variação interanual, onde no “ano 1” as capturas de peixes foram inferiores àquelas registradas no segundo ano. A salinidade favorece a redução da transparência a partir da floculação do material em suspensão, reduzindo a proteção dos juvenis contra os predadores (ABLE, 2005). Adicionalmente, a redução no aporte de nutrientes associada à diminuição da vazão tende a reduzir a produtividade em ambientes costeiros (RICKLEFS, 1990). Em conjunto, estes dois fatores provavelmente explicam as menores capturas da ictiofauna no primeiro ano de estudo no ponto diretamente influenciado pela vazão, no caso o estuário-P4.

Por fim, a ictiofauna amostrada nas praias de Porto Seguro apontam para uma estruturação espacial das espécies, sendo que as praias protegidas apresentam maior abundância de indivíduos e diversidade de espécies quando comparado com as praias expostas. Na medida em que aumentamos a complexidade estrutural e a maior disponibilidade de recursos, estes fatores favorecem a abundância e diversidade de peixes. Nos resultados obtidos nas praias expostas ressaltam a importância da heterogeneidade ambiental, uma vez que os maiores registros de abundância e riqueza da ictiofauna coincidem com os eventos de macroalgas arribadas. Os fatores fisiográficos associados ao grau de exposição às ondas, tipo e complexidade de habitat são os principais fatores que explicam as diferenças observadas. Nesse contexto, os resultados revelam uma variação interanual da ictiofauna em um dos pontos que parece coincidir com a variabilidade climática da região, especialmente em relação aos padrões de chuva. Apesar do tempo de amostragem ser insuficiente para análises de padrões de longo-prazo, ela aponta para possíveis interferências de fenômenos climáticos cíclicos, como por exemplo o El-Niño, sobre a ictiofauna das praias em Porto Seguro, na medida em que estes tipos de fenômenos interferem diretamente nos padrões de chuva e vazão dos rios na região.

6-Referências

- ABLE, K.W. (2005) A re-examination of fish estuarine dependence: evidence for connectivity between estuarine and ocean habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64, 5–17.
- ABRANTES, K.; SHEAVES, M. (2010) Importance of freshwater flow in terrestrial-aquatic energetic connectivity in intermittently connected estuaries of tropical Australia. *Mar Biol* 157:2071–2086.
- ANDRADES, R.; GOMES, M.P.; PEREIRA-FILHO, G.H.; Souza-FILHO, J.F.; ALBUQUERQUE, C.Q.; MARTINS, A.S. The influence of allochthonous macroalgae on the fish communities of tropical sandy beaches. *Estuar Coast Shelf Sci.* 2014; 144: 75-81.
- AYVAZIAN, S.G & HYNDES, G.A. Surf-zone fish assemblages in south-western Australia: do adjacent nearshore habitats and the warm Leeuwin Current influence the characteristics of the fish fauna? *Marine Biology* 122:527-536. 1995.
- BARING, R.J.; FAIRWEATHER, P.G.; LESTER, R.E. Storm versus calm: variation in fauna associated with drifting macrophytes in sandy beach surf zones. *J Expe Mar Biol Ecol.* 2014; 461: 397-406.
- BENETT, B.A. The fish community of a moderately exposed beach on the Southwestern Cape Coast of South Africa and an assessment of this habitat as a nursery for juvenile fish. *Estuar Coast Shelf Sci.* 1989; 28: 293-305.
- BLABER, S.J. *Fish and Fisheries of tropical estuaries*, Chapman & Hall. London:388.1997.
- COSTA, A.S.P.; BRAGA.C.A.; ROCHA, L.A.F. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. *Fisheries Research* 60 (2002) 577–583.
- DANTAS, N.C.F.M.; FEITOSA, C.V.; ARAÚJO, M.E. Composition and assemblage structure of demersal fish from São Cristóvão beach, Areia Branca, RN. *Biota Neotrop.* 2012; 12(3): 109-117.
- DAY, J.W.; CRUMP, B.C.; KEMP, W.M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. *Estuarine Ecology*. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2012.
- DEVICTOR, V. et al. 2010. Defining and measuring ecological specialization. – *J. Appl. Ecol.* 47: 15–25.

ELLIOTT, M.; WHITFIELD, A.K.; POTTER, I.C.; BLABER, S.J.M.; CYRUS, D.P.; NORDLIE, F.G. & HARRISON, T.D. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. Journal compilation 2007 Blackwell Publishing Ltd.

FÉLIX, F.C.; SPACH, H.L.; MORO, P.S.; HACKRADT, C.W.; QUEIROZ, G.M.L.N. & HOSTIM-SILVA, M. Ichthyofauna composition across a wave-energy gradient on southern Brazil beaches. Brazilian Journal of Oceanography 55(4): 281-292. 2007.

FORDHAM, D.A.; AKÇAKAYA, H.R.; ALROY, J.; SALTRE, F.; WIGLEY, T.M.L. & BROOK, B.W. Predicting and mitigating future biodiversity loss using long-term ecological proxies. published online: 28 september 2016.

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

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

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

GARCIA, A.M. & VIEIRA, J.P. O aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998. Atlântica 23: 85-96. 2001.

GIANNINI, R.; FILHO, A.M.P. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebenção de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. Bolm Inst Oceanogr. São Paulo. 1995; 43(2): 141-152.

GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, C.S.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. Vol. 44, N. 4: pp. 411 - 418, December, 2001.

INUI, R.; NISHIDA, T.; ONIKURA, N.; EGUCHI, K.; KAWAGISHI, M.; NAKATANI M. Physical factors influencing immature-fish communities in the surf zones of sandy beaches in northwestern Kyushu Island, Japan. Estuar Coast Shelf Sci. 2009; 86(2010): 467-476.

JARRIN, J.R.M.; MILLER, J.A. 2015. Spatial variability of the surf zone fish and macroinvertebrate community within dissipative sandy beaches in Oregon, USA. Mar Ecol.

KRAWLEY, K.R.; HYNDES, G.A.; AYVAZIAN, S.G. Influence of different volumes and types of detached macrophytes on fish community structure in surf zones of sandy beaches. *Mar Ecol Prog Ser.* 2006; 307: 233-246.

NAGELKERKEN, I. & VAN DER VELDE, G. (2004) A comparison of fish communities of subtidal seagrass beds and sandy seabeds in 13 marine embayments of a Caribbean island, based on species, families, size distribution and functional groups. *Journal of Sea Research* 52, 127–147.

LIMA, M.S.P.; VIEIRA, J.P. Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebatção da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. *Zoologia.* 2009; 26(3): 499-510.

LOPES, P.R.D.; OLIVEIRA-SILVA, J.T.; FERREIRA-MELO, A.S.A. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do manguezal de Cacha Pregos, Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. *Revta. Bras Zool.* 2008; 15(2): 315-325.

MAI, A.C.G & VIEIRA, J.P. Review and consideration on habitat use, distribution and life history of *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Actinopterygii, Clupeiformes, Engraulididae). *Biota Neotrop.* 2013(3).

MCLACHLAN, A.; BROWN, A.C. The ecology of sandy shores. 2th ed. Academic Press; 2006.

MCLUSKY, D.S & ELLIOTT, M. (2004) The Estuarine Ecosystem: Ecology, Threats and Management. Oxford University Press, Oxford.

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

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

MOUCHET, A.M.; BURNS, M.D.M.; GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P & MOUILLOT, D. -Invariant scaling relationship between functional dissimilarity and co-occurrence in fish assemblages of the Patos Lagoon estuary (Brazil): environmental filtering consistently overshadows competitive exclusion. *Oikos* 122: 247–257, 2013.

MORAES, L.E.; PAES, E.; GARCIA, A.; JÚNIOR, O.M.; VIEIRA, J. Delayed response of fish abundance to environmental changes: a novel multivariate time-lag approach. *Mar Ecol Progr Ser.* 2012; 456: 159-168.

RICKLEFS, R.E.- Ecology. Spektrum Akademischer Verlag, 896p. 1990.

RICKLEFS, R. E. (2008). Disintegration of the ecological community. – Am. Nat. 172: 741–750.

RICKLEFS, R.E. (2010). A Economia da Natureza. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 570p.

ROBERTSON, A.I.; LENANTON, R.C.J.- Fish community structure and food chain dynamics in the surf-zone of sandy beaches: the role of detached macrophyte detritos. J Exp Mar Biol Ecol. 1984; 84: 265-283.

ROMER, G.S.- Surf zone fish community and species response to a wave energy gradiente. J Fish Biol. 1990; 36: 279-287.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Recrutamento do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae), na margem continental da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revta bras. Zool. 18 (4): 1265 - 1274, 2001.

SEEBENS, H. *et al.* - *No saturation in the accumulation of alien species worldwide.* NATURE COMMUNICATIONS|8:14435|DOI:10.1038/ncomms14435.

SHEAVES, M. (2006) Scale-dependent variation in composition of fish fauna among tropical estuarine sandy embayments. Mar Ecol Prog Ser 310: 173–184.

SHEAVES, M. Ecosystem equivalence and the ability to generalise: insights from global consistencies in mangrove fish assemblages. Marine Ecology Progress Series 461: 137-149. 2012.

SILVA, P.O. Diagnóstico da saúde ambiental dos ecossistemas recifais de Abrolhos e Porto Seguro, BA, com ênfase em foraminíferos bentônicos e indicadores geoquímicos. [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal Fluminense; 2008.

WELLS, R.J.D.; ROOKER, J.R.- Spatial and temporal patterns of habitat use by fishes associated with Sargassum mats in the Northwestern Gulf of Mexico. Bull of Mar Sci. 2004; 74(1): 81-99.

WOODWARD, G.; PERKINS, D.M & BROWN, L.E. Climate change and freshwater ecosystems: impacts across multiple levels of organization. This journal is # 2017 The Royal Society.

WOOTTON, R.J. 1992. Fish Ecology: Tertiary Level Biology. Blackie, London, 212p.

XAVIER, J.H.A.; CORDEIRO, C.A.M.M.; TENÓRIO, G.D.; DINIZ, A.F.; JÚNIOR, E.P.N.P.; ROSA, R.S.- Fish assemblage of the Mamanguape Environmental

Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. *Neotrop Ichthyol.* 2012; 10(1): 109-122.

VASCONCELLOS, R.M.; SANTOS, J.N.S; SILVA, M.A & ARAÚJO, F.G.- 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(1) 93-100. 2007.

VELLEND, M. Conceptual synthesis in community ecology. *The Quarterly Review of Biology*, June 2010, Vol. 85, No. 2, 2010 by The University of Chicago Press.