

**ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DE DUAS PRAIAS DA MICRORREGIÃO DE
SALVADOR, BAHIA, BRASIL**

Jaiane Pereira de **França**^{1*}, Ana Paula Penha **Guedes**²

¹Mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

²Professora do Programa de Pós-graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental (PPGEcoH) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB-Campus VII).

*Autor para correspondência E-mail: jaipfranca5@gmail.com

Recebido: 25.05. 2023 Aceito: 28.11. 2023

RESUMO: Este estudo teve como objetivo analisar a ictiofauna de poças de maré em duas praias da microrregião de Salvador, abordando possíveis diferenças na composição de espécies entre os ambientes. Foram realizadas amostragens mensais utilizando a técnica de censo visual entre setembro de 2017 a agosto de 2018. Cada poça foi filmada usando uma câmera subaquática e os parâmetros ambientais da água medidos. Em laboratório, os vídeos foram analisados e os peixes quantificados e identificados. As poças de maré da Praia da Pituba foram consideradas menores e apresentaram valores maiores de salinidade e condutividade quando comparadas as poças da Praia de Itapuã. A curva do coletor mostrou uma tendência a estabilidade para ambos os locais. Vinte e cinco espécies encontradas, sendo que uma não foi identificada, dentro de 17 famílias, sendo Pomacentridae a mais representativa. Dezenove espécies foram comuns em ambas as praias, enquanto três espécies foram encontradas apenas em Itapuã e uma espécie apenas na Pituba. *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758) e *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) foram classificadas como espécies constantes, enquanto *Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855 foi classificada como acessória em ambas as praias. As espécies mais abundantes foram *A. saxatilis*, *Stegastes variabilis* (Castelnau, 1855) e *A. bahianus* em Itapuã e *S. fuscus*, *A. saxatilis* e *A. bahianus* na Pituba. A análise de ordenação mostrou uma separação na composição da ictiofauna entre as duas praias, com *Halichoeres maculipinna* (Müller & Troschel, 1848), *Halichoeres poeyi* (Steindachner, 1867) e *S. variabilis* mais associadas a Itapuã e *Haemulon parra* (Desmarest, 1823), *Scartella cristata* (Linnaeus, 1758) e *S. fuscus* à Pituba. Esse estudo ampliou o conhecimento sobre a composição da ictiofauna de poças de maré em praias da microrregião de Salvador, mostrando que os locais estudados necessitam de um monitoramento em prol da conservação das espécies presentes nesses ambientes considerados suscetíveis e vulneráveis as condicionantes ambientais e a ação antrópica.

Palavras-chave: censo visual; comunidade; nordeste brasileiro; peixes.

**ICTHYOFAUNA OF TIDEPOOLS OF TWO BEACHES IN THE MICROREGION OF
SALVADOR, BAHIA, BRAZIL**

ABSTRACT: This study aimed to analyze the ichthyofauna of tidepools on two beaches in the microregion of Salvador, addressing possible differences in species composition

between environments. Monthly samplings were carried out using the visual census technique between September 2017 and August 2018. Each pool was filmed using an underwater camera and the environmental parameters of the water measured. In laboratory, the videos were analyzed and fishes quantified and identified. The tidepools at Praia da Pituba were considered smaller and had higher salinity and conductivity values when compared to the Praia de Itapuã tidepools. The collector curve showed a tendency to curve stability for both locations. Twenty-five species found, one of which was not identified, within 17 families, with the Pomacentridae being the most representative. Nineteen species were common on both beaches, while three species were found only on Itapuã and one species occurred only on Pituba. *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758) and *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) were classified as constant, while *Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855 was classified as accessory on both beaches. The most abundant species were *A. saxatilis*, *Stegastes variabilis* (Castelnau, 1855) and *A. bahianus* in Itapuã and *S. fuscus*, *A. saxatilis* and *A. bahianus* in Pituba. The ordination analysis showed a separation in the composition of the ichthyofauna between the two beaches, with *Halichoeres maculipinna* (Müller & Troschel, 1848), *Halichoeres poeyi* (Steindachner, 1867) and *S. variabilis* more associated with Itapuã and *Haemulon parra* (Desmarest, 1823), *Scartella cristata* (Linnaeus, 1758) and *S. fuscus* with Pituba. This study expanded knowledge about the composition of the ichthyofauna of tide pools in the Salvador microregion beaches, showing that the studied sites need monitoring in order to conserve the species present in these environments considered susceptible and vulnerable to environmental conditions and the action anthropic.

Keywords: visual census; community; Brazilian Northeast; fish.

ICTHYOFAUNA DE TIDEPODS DE DOS PLAYAS EN LA MICROREGION DE SALVADOR, BAHIA, BRASIL

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo analizar la ictiofauna de las pozas de marea en dos playas de la microrregión de Salvador, abordando posibles diferencias en la composición de especies entre ambientes. Se realizaron muestreos mediante la técnica del censo visual entre septiembre de 2017 y agosto de 2018. Cada poza fue filmada con una cámara subacuática y se midieron los parámetros ambientales. En laboratorio se analizaron los videos y se cuantificaron e identificaron los peces. Las pozas de Praia da Pituba se consideraron más pequeñas y tenían valores más altos de salinidad y conductividad en comparación con las pozas de Praia de Itapuã. La curva colectora mostró una tendencia hacia la estabilidad. Se registraron 25 especies, una de las cuales no fue identificada, en 17 familias, siendo Pomacentridae la más representativa. Diecinueve especies fueron comunes en ambas playas, mientras que tres especies se encontraron solo en Itapuã y una especie solo en Pituba. *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758) y *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) se clasificaron como especies constantes, mientras que *Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855 se clasificó como accesoria en ambas playas. Las especies más abundantes fueron *A. saxatilis*, *Stegastes variabilis* (Castelnau, 1855) y *A. bahianus* en Itapuã y *S. fuscus*, *A. saxatilis* y *A. bahianus* en Pituba. El análisis de ordenación mostró una separación en la composición de la ictiofauna entre las dos playas, con *Halichoeres maculipinna* (Müller & Troschel, 1848), *Halichoeres poeyi* (Steindachner, 1867) y *S. variabilis* más asociadas a Itapuã y *Haemulon parra* (Desmarest, 1823), *Scartella cristata* (Linnaeus, 1758) y *S. fuscus* a

Pituba. Este estudio amplió el conocimiento sobre la composición de la ictiofauna de las pozas de marea en las playas de la microrregión de Salvador, mostrando que los sitios estudiados necesitan monitoreo para conservar las especies presentes en estos ambientes considerados susceptibles y vulnerables a las condiciones ambientales y la acción antrópica.

Palabras clave: censo visual; comunidad; nordeste brasileño; pez.

INTRODUÇÃO

Costões rochosos são regiões de transição entre os meios terrestres e marinhos que geralmente ocorrem em costas íngremes (Castro, 2012). Esses ambientes sustentam uma variedade de algas e animais, que precisam desenvolver adaptações para sobreviver nesses locais que sofrem diferentes flutuações de maré (Castellanos-Galindo e Giraldo, 2008). Assim, as poças de marés ou tidepools fornecem a esses organismos a oportunidade de escapar dessas condições adversas formando muitas vezes pequenos sistemas ou mesmo servindo de área de vida para algumas espécies (Rosa et al., 1997).

Cada poça formada durante a maré baixa é única e possui características específicas, como a influência dos fatores ambientais que atuam sobre elas e variações na estrutura de suas comunidades (Metaxas e Scheibling, 1993). Tais variações nos fatores químicos e físicos, pode ser justificada, devido ao ciclo de marés estar associado com o tempo, dia e noite, e as relações climáticas implicam na intensidade, velocidade e nas variações desses fatores (Cassamali et al., 2016). Quando o período de baixa maré ocorre durante o dia, esses ambientes ficam mais expostos à irradiação solar e fatores como o oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade da água são mais elevados, afetando diretamente a estrutura e composição da comunidade (Mahon e Mahon, 1994; Smith e Able, 2003).

Devido à diversidade de refúgios e alimentação, os peixes são os vertebrados mais abundantes nas poças de maré. As espécies da ictiofauna que compõem esse ecossistema são caracterizadas pela sua diversidade e complexidade em diferentes aspectos, seja em abundância, morfologia ou ciclos de vida (Campos et al., 2010). Esses indivíduos exercem um papel ecológico importante, principalmente na estruturação e funcionamento desses ecossistemas marinhos, pois participam da cadeia trófica, servindo de alimento ou alimentando-se de outros seres, equilibrando a

composição em espécies e a distribuição das comunidades de algas e invertebrados, por exemplo. Além disso, essas áreas servem como berçários para diversas espécies (Rosa et al., 1997).

Nos últimos anos, várias transformações foram observadas no litoral do Estado da Bahia, afetando diretamente a dinâmica das regiões costeiras, sobretudo das praias (Schlacher et al., 2008). Tais transformações são impulsionadas principalmente pelo desenvolvimento urbano acelerado (Galvão e Nolasco, 2013) e crescimento do turismo nas praias, que trazem consequências como a poluição e a supressão da vegetação nativa (Silva et al., 2009). Segundo Rosa e Lima (2008), os peixes são os principais animais ameaçados na zona costeira, pois abrigam uma elevada diversidade de espécie e sofrem os maiores impactos ocasionados principalmente pela destruição desses habitats e ações antrópicas como a pesca, despejo de esgotos e aquarofilia. Dessa forma, conhecer a biodiversidade e a composição da ictiofauna em poças de maré é importante para entender a estruturação da comunidade nesses ambientes. Assim, o presente trabalho teve como objetivo fazer o levantamento da ictiofauna de poças de maré de duas praias da microrregião de Salvador, visando analisar a composição de espécies e testar possíveis diferenças espaço-temporais dentre e entre os ambientes.

METODOLOGIA

Área de estudo

A microrregião de Salvador compreende os municípios de Camaçari, Candeias, Dias d'Ávila, Itaparica, Lauro de Freitas, Madre de Deus, Salvador, São Francisco do Conde, Simões Filho e Vera Cruz. O município de Salvador (12° 58' 16" S e 38° 30' 39" W) está localizado em uma península pequena, mais ou menos triangular, que separa a Baía de Todos os Santos (BTS) das águas abertas do Oceano Atlântico.

A orla marítima de Salvador constitui-se num ambiente praias de alta energia. Suas praias são constituídas basicamente por rochas profundamente intemperizadas e a granulometria do sedimento corresponde à areia média, formada na sua maior parte de grãos de quartzo e grãos carbonáticos. O clima da área é do tipo tropical úmido com alta pluviosidade, e os meses de março a agosto compreendem os períodos de maior precipitação (Sestini, 1967; Bittencourt, 1975). Observa-se, nas praias da orla, uma

variedade de macro e microhabitats, o que favorece a colonização e o estabelecimento de diversas comunidades de organismos (Alves e Cerqueira, 2000).

As áreas amostrais foram nas praias de Itapuã e da Pituba (Fig. 1), ambas encontradas em ambientes compostos por ondas de alta energia, com granulometria de areia média e grossa e sedimentação composta por carbonato e quartzo formando assim, ambientes rochosos onde é possível observar cavidades que em baixa mar formam poças e piscinas naturais, que favorecem a colonização de organismos, seres vertebrados e invertebrados (Bittencourt, 1975; Alves e Cerqueira, 2000).

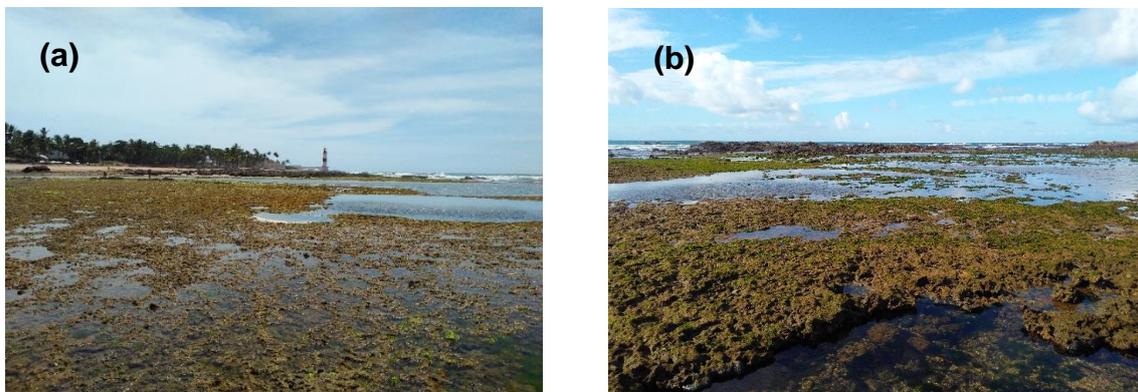


Figura 1. Área amostral com visualização das poças de maré na Praia de Itapuã (a) e da Pituba (b) em Salvador – BA.

Fonte: Ana Paula Guedes (2018)

Na praia de Itapuã, “o potencial erosivo das ondas é diminuído pela existência de afloramentos rochosos do embasamento cristalino de Salvador que servem como anteparo à ação das ondas, especialmente durante os períodos de maré baixa” (Silva et al., 2009, p. 75). A praia da Pituba apresenta características semelhantes a praia de Itapuã em relação ao costão rochoso e a presenças de algas, contudo recebe uma elevada carga de efluentes domésticos, devido a sua proximidade com a foz do Rio Camarajipe (Santos et al., 2010).

Coleta de dados

Foram realizadas amostras mensais entre setembro de 2018 a agosto de 2019 nas poças de maré expostas nas praias de Itapuã e Pituba, localizadas na microrregião de Salvador. Todas as amostragens foram feitas durante o período da maré baixa (<0,5 de altura). As poças de marés foram cuidadosamente observadas para a presença de quaisquer peixes, sem perturbar a água. Posteriormente, cada poça foi filmada com o

auxílio de uma câmera subaquática (XTRAX EVO). Cada censo teve duração entre 10 a 15 minutos, dependendo do tamanho e número de peixes de cada poça (Pastro et al., 2016). Em cada amostragem foram medidos os parâmetros ambientais de temperatura, pH, salinidade, condutividade e oxigênio dissolvido de cada poça através de medidor multiparâmetros (AK87), além da profundidade (P), largura (L) e comprimento (C) por trena de fibra.

Processamento e análise de dados

Em laboratório, os vídeos foram analisados e os peixes quantificados e identificados com a ajuda de manuais e guias de campo (Sampaio e Nottingham, 2008; Pereira et al., 2014). Os dados foram organizados em planilha eletrônica do pacote Microsoft Office Excel (2010).

Para análise dos dados foi calculada a curva do coletor como forma de determinar a suficiência amostral, relacionando o número de espécies acumuladas com o número de coletas realizadas. Foi feita a rarefação dos dados de abundância e estimada a riqueza quadrática das espécies utilizando o Programa PAST (Hammer et al., 2001). Para determinar a importância das espécies, foi calculada a frequência de ocorrência (%FO) e percentagem numérica (%N) de cada espécie em cada local, sendo consideradas constantes as espécies presentes em mais de 50% dos registros, as acessórias, entre 25% e 50%, e as acidentais em menos de 25% (Dajoz, 1983).

As possíveis diferenças na composição da ictiofauna foram testadas através de métodos não paramétricos, utilizando como variáveis as espécies da ictiofauna e como fator o local. Para essa análise foram utilizados somente os dados registrados através dos vídeos. Com o intuito evitar ruídos na análise e de melhorar a interpretação dos dados, para cada três amostras foi feita a média do número de espécies. Os dados foram submetidos a transformação de Log (x+1) e uma matriz de similaridade de Bray-Curtis foi construída. Essa matriz foi submetida a análise de ordenação por escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para visualização de possíveis diferenças na estrutura da ictiofauna entre locais. Posteriormente, para verificar diferenças significativas entre os grupos ordenados foi feita a análise de similaridade (ANOSIM). Para avaliar a contribuição de cada espécie na separação dos grupos foi feita a análise da percentagem de similaridade (SIMPER) para identificar quais contribuem para a similaridade dentre as praias e dissimilaridade entre as praias.

Para identificar quais espécies examinadas explicaram a variabilidade entre os ambientes estudados, foi utilizado o modelo de regressão linear baseado na distância (DISTLM). O resultado da DISTLM relaciona e gera modelos entre um conjunto de dados multivariados, como os descritos em uma matriz de semelhança de parâmetros biológicos (locais), e uma ou mais variáveis possivelmente indicadoras, como as espécies. Para visualização dos modelos em um diagrama de ordenação, foi utilizada a análise de redundância baseada em distância (dbRDA), que executa uma ordenação das variáveis num espaço multidimensional. Todas as análises multivariadas foram realizadas utilizando o pacote PRIMER+PERMANOVA 6.0 (Anderson et al., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas 12 coletas, sendo analisadas cinco poças na Praia de Itapuã e seis poças na Praia da Pituba, totalizando 132 amostras e aproximadamente 18 horas de vídeos. A análise dos parâmetros ambientais mostrou que as poças da Praia da Pituba apresentaram tamanho menor quando comparadas as poças da Praia de Itapuã. Conseqüentemente, a Praia da Pituba apresentou os maiores valores de salinidade e condutividade quando comparada a Praia de Itapuã (Tabela 1).

Tabela 1. Média e erro padrão dos parâmetros ambientais medidos nas poças de maré nas praias de Itapuã e da Pituba entre setembro de 2018 a agosto de 2019.

Parâmetros ambientais	Praia de Itapuã	Praia da Pituba
Largura (cm)	12,87±1,18	6,16±0,40
Comprimento (cm)	8,41±0,83	4,73±0,37
Profundidade (cm)	4,19±0,03	4,10±0,02
Salinidade (ppt)	37,79±<0,01	38,14±<0,01
Condutividade (mS/cm)	54,25±<0,01	56,27±<0,01
Oxigênio dissolvido (mg/l)	11,15±<0,01	10,74±0,01
pH	8,70±<0,01	8,59±<0,01
Temperatura (°C)	29,59±<0,01	29,35±<0,01

Poças menores favorecem o aquecimento da água pela radiação solar, o que promovem a evaporação da água e conseqüente o aumento da salinidade. A condutividade está diretamente ligada a salinidade, por isso os valores se associam. Os valores de oxigênio dissolvido foram maiores na Praia de Itapuã do que na Praia da Pituba. Esses dados provavelmente podem estar associados a maior proximidade das poças desse local ao batimento das ondas (Cassamali et al., 2016). Os outros parâmetros analisados, profundidade, temperatura e pH tiveram valores próximos entre os dois locais (Tabela 1). Segundo White et al. (2015), várias características físicas e ecológicas podem determinar a composição da ictiofauna em poças de maré, entretanto, é difícil estimar a contribuição específica de cada uma.

Os dados do censo em campo apresentaram maior abundância de indivíduos do que os dados de vídeo. A Praia de Itapuã apresentou um total de 2.229 indivíduos no censo em campo e 1.793 nos vídeos, enquanto a Praia da Pituba apresentou 2.992 indivíduos no censo em campo e 2.616 nos vídeos (Apêndice 1). Entretanto, os dados de vídeo apresentaram maior riqueza de espécies do que o censo visual em campo, com 21 espécies nos vídeos e 19 espécies no censo em campo na Praia de Itapuã e 21 espécies nos vídeos e 15 espécies no censo em campo para a Praia da Pituba (Apêndice 1). Poças maiores (tamanho e volume) e com maior variedade de microhabitats influenciam a riqueza total e abundância de peixes (Arndt e Fricke, 2019), o que não foi corroborado nesse estudo, que abordou apenas uma comparação geral entre as praias.

O censo visual é uma técnica de baixo custo e uma importante metodologia não-destrutiva do habitat, evitando, por exemplo, o uso de substâncias tóxicas para estimar a comunidade. Neste estudo, a utilização de câmeras subaquáticas possibilitou uma melhor identificação das espécies evitando a interferência de fatores como a refração da água, influência do vento sobre o espelho d'água e o deslocamento e esconderijo de algumas espécies durante as amostragens. Entretanto, mesmo com o auxílio da câmera foi difícil a identificação de espécies da família Blenniidae, indicando a limitação da técnica para espécies crípticas e de pequeno tamanho (Ackerman e Bellwood 2000; Campos et al., 2010).

A análise da curva do coletor mostrou uma tendência a estabilidade da curva para ambas as praias, com uma estimativa de riqueza maior para a Praia da Pituba (Jackknife 1= 23,75) do que para Itapuã (Jackknife 1= 21,92). A proximidade dos dados

de riqueza coletados com os dados de riqueza estimados mostrou que as amostragens realizadas foram suficientes para estimar a ictiofauna de poças de maré nos dois ambientes (Fig. 2). Quanto maior o esforço amostral, maior o número de espécies que poderá ser encontrado, até a curva atingir a sua assíntota quando não há adição de novas espécies (Wandscheer et al., 2016).

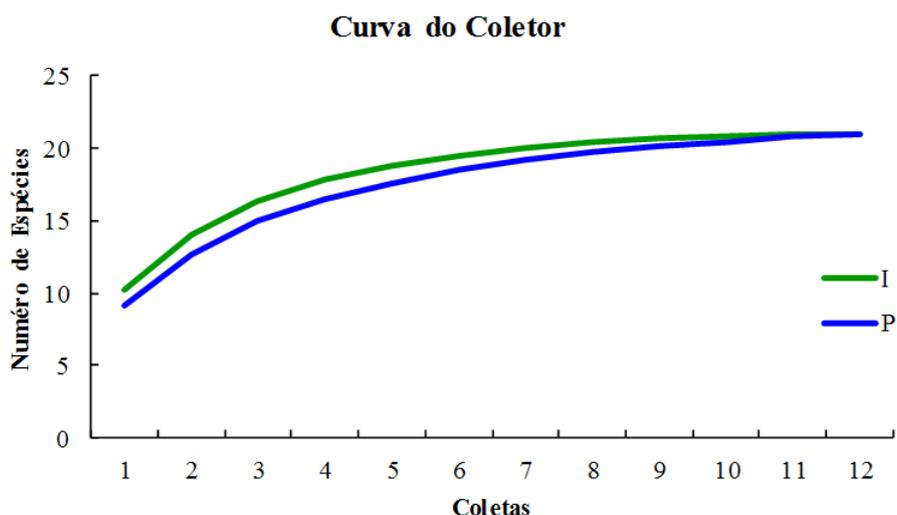


Figura 2. Curva do coletor obtida nas amostragens de poças de maré nas Praias de Itapuã (I) e da Pituba (P).

Foram registradas 25 espécies dentro de 17 famílias, sendo uma espécie não identificada. Todos os nomes das espécies foram revisados de acordo com a plataforma online FISHBASE (Froese e Pauly, 2019). O número de espécies encontradas nesse estudo foi semelhante a alguns trabalhos (Freitas et al., 2009; White et al., 2015) e intermediário quando comparado com outros estudos utilizando a técnica do censo visual (Cunha et al., 2008; Xavier et al., 2012; Pastro et al., 2016). Pinheiro et al. (2018), em seu estudo sobre o gradiente latitudinal de biodiversidade de peixes de poças de maré para a costa do Brasil, citam que o litoral baiano apresenta uma elevada riqueza de espécies residentes e associam esse fato a longa extensão da costa do Estado da Bahia e a diversidade de habitats presentes.

A família Pomacentridae foi a mais representativa com três espécies, seguida das famílias Acanthuridae, Haemulidae, Holocentridae e Labridae, com duas espécies cada. A família Pomacentridae também foi a mais representativa no estudo realizado de Ferreira et al. (2015) em quatro locais da Baía de Todos os Santos, também localizada

na microrregião de Salvador. Os indivíduos desta família têm preferência por habitats compostos de rochas ou substratos duros, com a maioria das espécies associadas aos recifes e zonas de marés (Bessa et al., 2007). Dezenove espécies foram comuns nas duas praias, enquanto *Cantherhines pullus*, *Holocentrus ascensionis* e *Pareques acuminatus* foram encontradas somente na Praia de Itapuã e *Lutjanus jocu* apenas na Praia da Pituba (Apêndice 1).

Para as análises de frequência de ocorrência (%FO) e porcentagem numérica (%N) foram utilizados apenas os dados registrados a partir dos vídeos, devido a maior confiabilidade dos dados. *Abudefduf saxatilis* e *Stegastes fuscus* foram classificadas como espécies constantes nas duas praias, sendo constantes também no trabalho de Oliveira (2020), que avaliou a distribuição da comunidade de peixes recifais na praia do Paiva/PE. Essas espécies são muito comuns em trabalhos de costões rochosos, recifes de corais e poças de maré no Nordeste (Dumaresq, 2019). Já *Acanthurus bahianus* foi classificada como acessória nas duas praias. Esta espécie é considerada abundante e amplamente distribuída em regiões costeiras, pois seus indivíduos geralmente usam habitats de recifes rasos como áreas de berçários (Nagelkerken et al., 2000). *Stegastes variabilis* foi classificada como constante na Praia de Itapuã (83,33%) e acessória na Praia da Pituba (45,83%), seus indivíduos possuem características semelhantes em relação ao modo de vida de *S. fuscus*, sendo espécies bem representativas em ambientes costeiros, com comportamentos agressivos e hábitos de forrageamento em algas (Santana e Guedes, 2020).

Para a Praia de Itapuã foram classificadas como acessórias, *Chaetodon striatus* (46,67%) e *Halichoeres poeyi* (33,33%). A primeira é encontrada em fundos consolidados rochosos ou de corais, locais propícios para a sua alimentação, pois são zoobentívoras generalistas, o que contribui para sua ampla distribuição nas zonas costeiras (Perez, 2019). Já *H. poeyi* pertence à família Labridae, que juntamente com Pomacentridae, apresentam elevada riqueza de espécies em ambientes de poças de maré seja para alimentação e/ou refúgio contra a predação de indivíduos juvenis (Castellanos-Galindo et al., 2014). Para a Praia da Pituba, *Haemulon parra* foi classificada como acessória (27,78%), sendo a espécie mais frequente no estudo de Freitas et al. (2009) no Ceará. A família Haemulidae geralmente é mais associada a recifes costeiros, entretanto no seu ciclo de vida, assim como outras famílias de peixes costeiros podem utilizar ambientes entremares para alimentação e abrigo (Horn et al.,

1999; Cunha et al., 2008). Todas as outras espécies foram consideradas raras ou acidentais (Apêndice 1).

Quanto a abundância, 10 espécies apresentaram abundância acima de 1% na Praia de Itapuã e sete na Praia da Pituba. *Abudefduf saxatilis* foi a espécie mais abundante na Praia de Itapuã (31,18%), seguida de *S. variabilis* (17,68%) e *A. bahianus* (17,18%). Já na Praia da Pituba, as espécies mais abundantes foram *S. fuscus* (58,41%), seguida de *A. saxatilis* (19,99%) e *A. bahianus* (5,47%) (Apêndice 1). *Abudefduf saxatilis* também foi uma das mais abundantes nos trabalhos de Cunha et al. (2008) no Ceará e Xavier et al. (2012) na Paraíba. É uma espécie amplamente distribuída em províncias biogeográficas do oceano Atlântico em latitudes tropicais e subtropicais, sendo comuns nos recifes rasos e poças de maré (Bessa, 2007). Já *S. fuscus* e *S. variabilis* são espécies territorialistas, o que possivelmente contribuiu para sua elevada abundância (Araújo et al., 2003).

A análise de ordenação (nMDS) mostrou uma separação entre a ictiofauna das duas praias (Fig. 3). A análise de similaridade (ANOSIM) mostrou que existe diferença significativa na composição de espécies entre os ambientes ($r = 0,314$; $p = 0,001$). Na análise através do SIMPER, foi observado uma dissimilaridade de 55,08% entre as duas praias, com maior contribuição de *S. fuscus* (19,85%), seguida de *S. variabilis* (12,02%) e *A. saxatilis* (11,85%).

A análise de percentagem de similaridade (SIMPER) mostrou uma maior similaridade entre as amostras de ictiofauna para a Praia da Pituba (54,32%) do que para a Praia de Itapuã (51,46%), com maior contribuição de *S. fuscus* (44,16%) para a Praia da Pituba e *A. saxatilis* (35,30%) para a Praia de Itapuã (Tabela 2).

A análise do modelo de regressão linear baseado na distância (DistLM) indicou 10 espécies preditoras significativas ($p < 0,01$; $r^2 = 0,87$) entre os locais: *A. bahianus*, *A. saxatilis*, *C. striatus*, *Halichoeres maculipinna*, *H. parra*, *H. poeyi*, *Pseudopeneus maculatus*, *Scartella cristata*, *S. fuscus* e *S. variabilis*. Os dois primeiros eixos da análise de redundância baseada na distância (dbRDA1 e dbRDA2) explicaram 48,8% da relação entre as espécies preditoras significativas e os locais de coleta, com as espécies *H. maculipinna*, *H. poeyi* e *S. variabilis* mais associadas as poças da Praia de Itapuã e *H. parra*, *S. cristata* e *S. fuscus* mais associadas as poças da Praia da Pituba (Fig. 4). Esses dados corroboram com o trabalho de Santana e Guedes (2020), que analisaram

a estrutura populacional dos peixes donzela nessas praias e encontraram uma maior associação de *S. fuscus* com a Praia da Pituba e *S. variabilis* com a Praia de Itapuã.

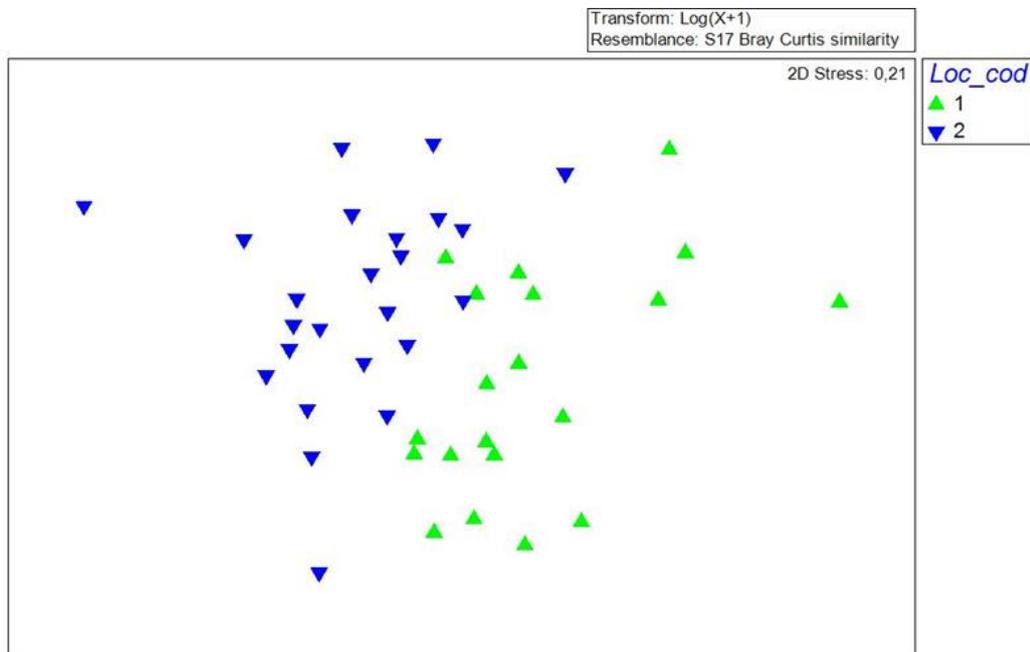


Figura 3. Análise de ordenação (nMDS) mostrando a separação da ictiofauna entre as Praias de Itapuã (1) e da Pituba (2).

Tabela 2. Espécies que contribuíram para a similaridade média (SIMPER) nos dois ambientes.

Espécies	Praia de Itapuã (51,46%)	Praia da Pituba (54,32%)
<i>Acanthurus bahianus</i>	7,96	6,54
<i>Abudefduf saxatilis</i>	35,30	33,20
<i>Chaetodon striatus</i>	5,48	-
<i>Stegastes fuscus</i>	13,33	44,16
<i>Stegastes variabilis</i>	28,47	7,52

Quanto as ações antrópicas, ao longo das amostragens foram observados alguns impactos, como o acúmulo de lixo plástico na Praia da Pituba e a frequente retirada pela população local de espécies de peixes e invertebrados (como polvo, por exemplo), para fins ornamentais e consumo. Além disso, como as amostragens foram feitas em finais de semana, a presença de banhistas nas poças de maré foi frequente em ambas as praias, principalmente nos dias mais ensolarados. A crescente utilização

das poças de maré pela população pode afetar a variabilidade das populações de peixes ali presentes, devido principalmente, ao pisoteio dos recifes e o descarte inadequado de lixo (Rosa et al., 1997; Cunha et al., 2008).

Ademais, apesar da Instrução Normativa nº 202 do IBAMA (Brasil, 2008) listar 136 espécies de peixes nativos ou exóticos de águas marinhas e estuarinas aptas para exploração com finalidade ornamental e de aquariorfilia, a preocupação sobre a retirada de espécies de peixes com fins ornamentais se faz urgente, pois ainda são poucos os estudos voltados sobre o impacto dessa atividade para a comunidade de peixes de poças de maré (Nottingham et al., 2000; Monteiro-Neto et al., 2003; Sampaio e Nottingham, 2008). Durante o período de amostragens deste estudo, não foram observados agentes fiscalizadores ligados a órgãos do meio ambiente, o que torna a instrução normativa frágil mediante a falta de uma efetiva fiscalização. Sendo assim, faz-se importante o contínuo monitoramento da ictiofauna de poças de maré a fim de ampliar o conhecimento sobre as espécies, entender suas relações abióticas e biótica e promover políticas de conservação nesses ambientes.

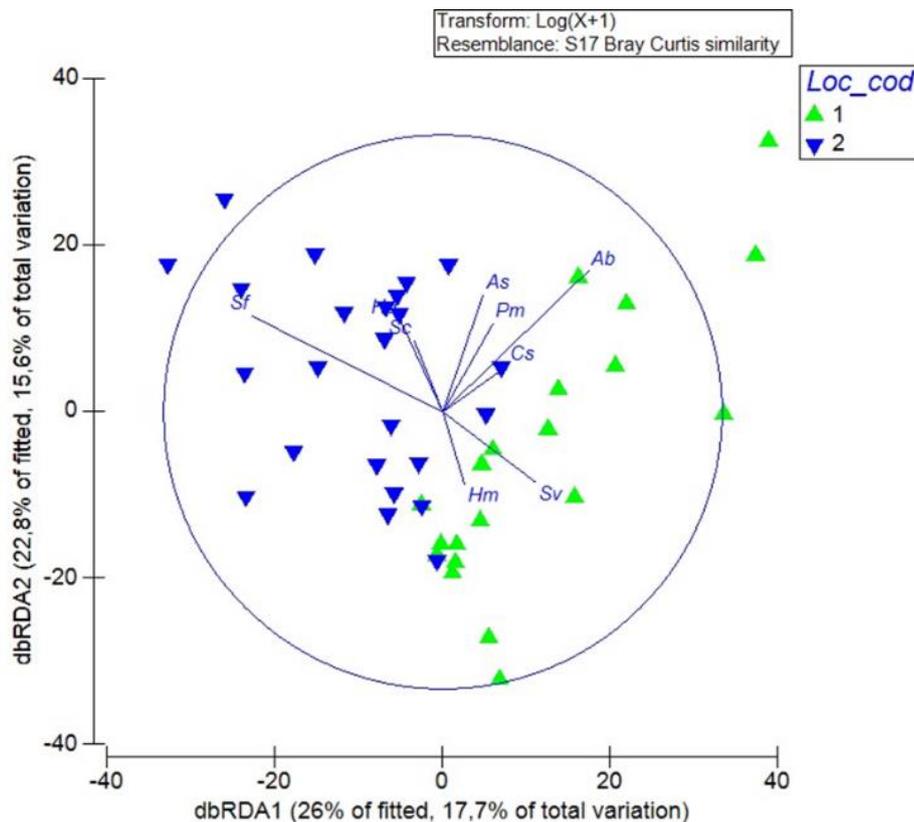


Figura 4. Diagrama dos dois primeiros eixos da análise de ordenação baseada na distância (rdBDA) demonstrando as espécies da ictiofauna que influenciaram nas amostras das Praias de Itapuã (1) e da Pituba (2). Código das espécies no Apêndice 1.

CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou mostrar a riqueza da ictiofauna de poças de maré em duas praias da microrregião de Salvador, trazendo um amplo conhecimento sobre a composição de espécies nas praias estudadas e agregando importantes informações para a costa do Estado da Bahia. Através dos resultados obtidos, entende-se que os locais estudados necessitam de um monitoramento em prol da conservação das espécies de peixes presentes nesses ambientes, considerados suscetíveis e vulneráveis aos fatores ambientais e a ação antrópica.

REFERÊNCIAS

- Ackerman, J. L.; Bellwood, D. R. Reef fish assemblages: a re-evaluation using enclosed rotenone stations. *Marine Ecology Progress Series*, 206, 227-237, 2000.
- Alves, O. F. S.; Cerqueira, W. R. P. Echinodermata das praias de Salvador (Bahia, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(2), 543-553, 2000.
- Anderson, M.; Gorley, R.; Clarke, K. PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth, UK, 2008.
- Arndt, E.; Fricke, R. Intertidal fishes of Mauritius with special reference to shallow tidepools. *Biodiversity Data Journal*, 7(e36744), 1-44, 2019.
- Araújo, M. E.; Paiva, A. C. G.; César, F. B.; Silva, J. C. C. A sutil diagnose morfológica entre as espécies simpátricas *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* (Actinopterygii: Pomacentridae). *Arquivos de Ciências do Mar*, 36, 37-43, 2003.
- Bessa, E.; Dias, J. F.; Souza, A. M. Rare data on a rocky shore fish reproductive biology: sex ratio, length of first maturation and spawning period of *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758) with notes on *Stegastes variabilis* spawning period (Perciformes: Pomacentridae) in São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 55(3), 199-206, 2007.
- Bittencourt, A. C. S. P. Sedimentação recente na Costa Atlântica de Salvador. *Revista Brasileira de Geociências*, 5, 46-63, 1975.
- Brasil. 'Instrução normativa IBAMA nº 202, de 22 de outubro de 2008. Dispõe sobre normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquariofilia de peixes nativos ou exóticos de águas marinhas e estuarinas.' Disponível em:
http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2008/in

_ibama_202_2008_exploracaopeixesnativosouexoticosaguasmarinhas_altera_in_ibama_56_2005_retificada.pdf. Acesso em: 09 de set. 2019.

Campos, C. E. C.; Sá-Oliveira, J. C.; Araújo, A. S. Composição e estrutura de comunidades de peixes nos Parrachos de Muriú, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 43(1), 63-75, 2010.

Cassamali, A. S.; Cerqueira, L. O.; Nunes, E. T.; Braga, A. A. Caracterização de poças de maré e levantamento taxonômico de macrobentoônicos na praia Costa Azul, em Iriri-ES. *Revista Univap*, 22(40), 2016. *Revista de Biologia Tropical*, 62 (Supl. 1), 373-390, 2014.

Castellanos-Galindo, G. A.; Giraldo, A. Food resource use in a tropical eastern Pacific tidepool fish assemblage. *Marine Biology*, 153, 1023-1035, 2008.

Castellanos-Galindo, G. A.; Giraldo, A.; Zapata, F. A. Tidepool fish assemblages of Gorgona Island, Colombian Pacific coast: a local and regional comparison.

Castro, P.; Huber, M. E. *Biologia Marinha*. Porto Alegre: AMGH Editora, 2012.

Cunha, E. A.; Carvalho, R. A. A.; Monteiro-Neto, C.; Moraes, L. E. S.; Araújo, M. E. Comparative analysis of tidepool fish species composition on tropical coastal rocky reefs at State of Ceará, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(3), 379-390, 2008.

Dajoz, R. *Ecologia Geral*. Petrópolis: Vozes, 1983.

Dumaresq, G. M. Assembleias de peixes recifais em poças de maré tropicais: elemento estruturadores e mudanças em sua composição (1999 e 2018). Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2019.

Ferreira, C. M.; Coni, E. O. C.; Medeiros, D. V.; Sampaio, C. L. S.; Reis-Filho, J. A.; Barros, F.; Loiola, M.; Nunes, J. A. C. C. Community structure of shallow rocky shore fish in a tropical bay of the southwestern Atlantic. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(4), 279-396, 2015.

Freitas, M. C.; Vieira, R. H. S. F.; Araújo, M. E. Impact of the Construction of the Harbor at Pecém (Ceará, Brazil) upon Reef Fish Communities in Tide Pools. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(1), 187-195, 2009.

Froese, R.; Pauly, D. FishBase. 2019. Disponível em: <https://www.fishbase.de/Nomenclature/ScientificNameSearchList.php>. Acesso em: 14 de ago. 2019.

Galvão, T. A.; Nolasco, M. C. Urbanization and coral reefs in Guarajuba Beach, north coast of Bahia, Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 77, 50-58, 2013.

Hammer, O.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-9, 2001.

Horn, M. H.; Martin, K. L. M.; Chotkowski, M. A. 1999. Introduction. In. Horn, M. H.; Martin, K. L. M.; Chotkowski, M. A. (Eds). Intertidal Fishes: Life In Two Worlds. San Diego: Academic Press, 1999, p.1-6.

Mahon, R.; Mahon, S. D. Structure and resilience of a tidepool fish assemblage at Barbados. *Environmental Biology of Fishes*, 41, 171-190, 1994.

Metaxas, A.; Scheibling, R. E. Community structure and organization of tidepools. *Marine Ecology Progress Series*, 98, 187-198, 1993.

Monteiro-Neto, C. M.; Cunha, F. E. A.; Nottingham, M. C.; Araujo, M. E.; Rosa, I. L.; Barros, G. M. L. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 12, 1287-1295, 2003.

Nagelkerken, I.; van der Velde, G.; Gorissen, M. W.; Meijer, G. J.; van't Hof, T.; den Hartog, C. Importance of mangroves, seagrass beds, and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51, 31-44, 2000.

Nottingham, M. C.; Cunha, F. E. A.; Monteiro-Neto, C. Captura de peixes ornamentais marinhos no estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 33, 113-118, 2000.

Oliveira, T. B. C. Distribuição da comunidade de peixes recifais em relação a complexidade estrutural bentônica da praia do Paiva – Pe. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) -Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2020.

Pastro, G.; Dias, G. M.; Gibran, F. Z. Structure and composition of fish assemblages from São Sebastião Channel tide pools, southwestern Atlantic. *Biota Neotropica*, 16(3), 2016.

Pereira, P. H. C.; Feitosa, J. L. L.; Chaves, L. C. T. Guia da biodiversidade marinha da APA Costa dos Corais. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2014.

Perez, I, L, B. Biologia reprodutiva do peixe borboleta *Chaetodon striatus* (Perciformes: Chaetodontidae) e manutenção em sistema de recirculação. Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Aquicultura) – Universidade estadual de São Paulo, Jaboticabal. 2019.

Pinheiro, H. T.; Rocha, L. A.; Macieira, R. M.; Carvalho-Filho, A.; Anderson, A. B.; Bender, M. G.; Di Dario, F.; Ferreira, C. E. L.; Figueiredo-Filho, J.; Francini-Filho, R.; Gasparini, J. L.; Joyeux, J. C.; Luiz, O. J.; Mincarone, M. M.; Moura, R. L.; Nunes, J. A. C. C.; Quimbayo, J. P.; Rosa, R. S.; Sampaio, C. L. S.; Sazima, I.; Simon, T.; Vila-Nova, D. A.; Floeter, S. R. South-western Atlantic reef fishes: Zoogeographical patterns and ecological drivers reveal a secondary biodiversity centre in the Atlantic Ocean. *Diversity and Distributions*, 24(7), 951-965, 2018.

Rosa, R. S.; Lima, F. C. T. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção. Brasília: MMA, 2008.

Rosa, R. S.; Rosa, I. L.; Rocha, L. A. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da praia do cabo branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(1), 201-212, 1997.

Sampaio, C. L. S.; Nottingham, M. C. Guia para identificação de peixes ornamentais – volume I: espécies marinhas. Brasília: IBAMA, 2008.

Santana, C. B.; Guedes, A. P. P. Distribuição e abundância de duas espécies de peixes-donzelas (Actinopterygii, Pomacentridae) em poças de maré de Salvador, Bahia. *Revista Ouricuri*, 10(2), 37-47, 2020.

Santos, E.; Pinho, J. A. G.; Moraes, L. R. S.; Fischer, T. O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010. 486 p.

Schlacher, T. A.; Schoeman, D. S.; Dugan, J.; Lastra, M.; Jones, A.; Scapini, F.; Mclachlan, A. Sandy beach ecosystems: key features, sampling issues, management challenges and climate change impacts. *Marine Ecology*, 29(1), 70-90, 2008.

Sestini, G. Textural caracteres of Salvador beach sands. *Boletim da Universidade Federal do Paraná*, 8, 1-15, 1967.

Silva, R. I.; Souza-Filho, J. R.; Barbosa, M. A. L.; Rebouças, F.; Machado, R. A. S. Diagnóstico ambiental e avaliação da capacidade de suporte das praias do bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. *Sociedade & Natureza*, 21(1), 71-84, 2009.

Smith, K. J.; Able, K. W. Dissolved oxygen dynamics in salt marsh pools and its potential impacts on fish assemblages. *Marine Ecology Progress Series*, 258, 223-232, 2003.

Wandscheer, A. C. D.; Baumart, J. S.; Marchesan, E.; Santos, S.; De Avila, L. A.; Soares, C. F.; Pires, M. M. Suficiência amostral para estudos de impacto ambiental sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em arrozais irrigados. *Ciência Rural*, 46(1), 26-29, 2016.

White, G. E.; Hose, G. C.; Brown, C. Influence of rock-pool characteristics on the distribution and abundance of inter-tidal fishes. *Marine Ecology*, 36, 1332-1344, 2015.

Xavier, J. H. A.; Cordeiro, C. A. M. M.; Tenório, G. D.; Diniz, A. F.; Paulo-Júnior, E. P. N.; Rosa, R. S.; Rosa, I. L. Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. *Neotropical Ichthyology*, 10(1), 109-122, 2012.

Agradecimentos

A Bruno Conceição pelo auxílio nas atividades de campo. A PICIN-UNEB e a FAPESB pela concessão da bolsa de Iniciação Científica para o primeiro autor.

Apêndice 1. Número de espécimes (n), frequência de ocorrência (%FO) e porcentagem numérica (%N) das espécies da ictiofauna identificadas nas praias de Itapuã e da Pituba entre setembro de 2018 a agosto de 2019.

(continua)

Família	Nome científico	Código	Nome vulgar	Praia de Itapuã				Praia da Pituba			
				n_c	n_v	%FO	%N	n_c	n_v	%FO	%N
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	Ab	Cirurgião	188	308	43,33	17,18	104	143	26,39	5,47
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	Ac	Caraúna azul	9	6	10,00	0,33	-	2	1,39	0,08
Apogonidae	<i>Apogon americanus</i>	Aa	Apogon	3	22	18,33	1,23	1	17	12,50	0,65
Bleniidae	<i>Scartella cristata</i>	Sc	Blênio verde	33	2	3,33	0,11	121	32	12,50	1,22
Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i>	Cs	Borboleta-listrado	115	113	46,67	6,30	20	7	6,94	0,27
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	Av	Salema	10	-	-	-	-	2	2,78	0,08
	<i>Haemulon parra</i>	Hp	Cambuba	4	19	11,67	1,06	24	110	27,78	4,20
Holocentridae	<i>Holocentrus ascensionis</i>	Ha	Juguaça	-	5	1,67	0,28	-	-	-	-
	<i>Myripristis jacobus</i>	Mj	Juguaça	1	-	-	-	30	3	2,78	0,11
Labridae	<i>Halichoeres maculipinna</i>	Hm	Bodião	45	70	23,33	3,90	10	26	5,56	0,99
	<i>Halichoeres poeyi</i>	Ho	Bodião	54	109	33,33	6,08	26	13	4,17	0,50
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinis</i>	Ln	Maria da toca	-	5	8,33	0,28	-	11	12,50	0,42
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	Lj	Caranha	-	-	-	-	-	4	2,78	0,15
Monacanthidae	<i>Cantherhines pullus</i>	Cp	Peixe porco	-	2	3,33	0,11	-	-	-	-
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Pm	Saramunete	41	19	18,33	1,06	3	10	8,33	0,38
Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	Gf	Moreia verde	1	4	6,67	0,22	-	1	1,39	0,04
Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i>	Mo	Mutuca	3	6	8,33	0,33	3	10	1,39	0,38

Apêndice 1. Número de espécimes (n), frequência de ocorrência (%FO) e porcentagem numérica (%N) das espécies da ictiofauna identificadas nas praias de Itapuã e da Pituba entre setembro de 2018 a agosto de 2019.

(conclusão)

Família	Nome científico	Código	Nome vulgar	Praia de Itapuã				Praia da Pituba			
				n_c	n_v	%FO	%N	n_c	n_v	%FO	%N
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	Pp	Paru	4	11	13,33	0,61	1	11	8,33	0,42
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	As	Sargento	857	559	90,00	31,18	700	523	76,39	19,99
	<i>Stegastes fuscus</i>	Sf	Peixe-donzela	367	204	63,33	11,38	1805	1528	87,50	58,41
	<i>Stegastes variabilis</i>	Sv	Donzela amarela	491	317	83,33	17,68	115	111	45,83	4,24
Sciaenidae	<i>Pareques acuminatus</i>	Pa	Bandeirinha	2	3	5,00	0,17	-	-	-	-
Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i>	Ea	Peixe gato	1	3	5,00	0,17	-	14	13,89	0,54
	Espécie não identificada	Sp1	-	-	6	3,33	0,33	29	38	6,94	1,45

Nota: %FO (em negrito e cinza)= espécies constantes; %FO (em cinza)= espécies acessórias. %N (em negrito)= espécies com abundância numérica acima de 1%. c= censo em campo; v= vídeos.