



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR – LABOMAR
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA
DA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU – CE

IZABELLE SANTANA RODRIGUES

FORTALEZA
2018

INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA
DA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU – CE

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar – Labomar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharela em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Caroline Vieira Feitosa

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R613i Rodrigues, Izabelle.
Inventário e Caracterização da Ictiofauna da praia da Pedra Rachada, Paracuru - CE / Izabelle Rodrigues. – 2018.
40 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Caroline Vieira Feitosa .
1. Poças de maré . 2. Ictiofauna . I. Título.

CDD 333.7

IZABELLE SANTANA RODRIGUES

**INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA
DA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU – CE.**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar – Labomar da universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharela em Ciências Ambientais.

Aprovada em: ____ / ____ / _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Caroline Vieira Feitosa (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Natália Carla Fernandes de Medeiros Dantas

Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Ravena Sthefany Alves Nogueira

Universidade Federal do Ceará (UFC)

in Memoriam de Maria Olinda e Francineide
(minhas avós).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pelo conhecimento a mim concedido.

Agradeço imensamente a minha mãe Ana Lúcia Santana pela dedicação, amor, por ser um exemplo pra mim e por sempre me incentivar e me apoiar nas minhas escolhas.

Agradeço as minhas tias Alzira, Augusta e Doris pelo incentivo, pelo amor, pela confiança e por acreditarem no meu potencial.

Agradeço a minha professora e orientadora Caroline Vieira Feitosa por todos os ensinamentos valiosos, pela confiança, pela oportunidade de ser sua orientanda, pelos puxões de orelha e principalmente pela grande paciência durante todo o período de realização e conclusão deste trabalho.

Agradeço a Eunice ‘Nice’, pela ajuda em vários momentos durante a graduação, uma grande mulher que tive o prazer de conhecer.

Agradeço as minhas amigas de graduação, de laboratório e da vida Mariana Fernandes e Barbara Ponce de Leon que tiveram grande importância e contribuição neste trabalho.

Aos meus amigos de graduação Anderson Tavares, Marcelo Dutra, Rubson Mateus, Clara Bindá, Hêmilly Praxedes, Lucas Fontenelle, Viviane Tomázque compartilharam ensinamentos, risadas e bons momentos durante os 4 anos de graduação.

Aos meus amigos/irmãos Alexia (Leka), Hubertt Augusto (Hub) e Mario Bennesson (Mahbensuh) por todo o incentivo e encorajamento que me ajudaram a concluir este trabalho. Ao meu amigo Felipe Gomes pela disponibilidade e super ajuda com os gráficos no Excel. Ao meu namorado Pedro Jordi por todo o apoio emocional essencial, por ser companheiro, atencioso e paciente comigo em todos os momentos, muito obrigada.

E a todos que de alguma forma me ajudaram a desenvolver e concluir este trabalho.

“Apenas continue a nadar”
(Dory – Procurando Nemo)

RESUMO

Os recifes são caracterizados por serem ambientes de vasta diversidade e riqueza de espécies. A ictiofauna marinha, em alguma fase do seu ciclo de vida, pode utilizar esses ecossistemas para alimentação, abrigo, berçário e reprodução. No Brasil, esses ecossistemas podem ser encontrados com maior frequência no litoraldo Maranhão, se estendendo até a região de Abrolhos na Bahia. Fatores ambientais influenciam bastante na incidência de comunidades coralíneas. Fatores antropogênicos como as constantes atividades na zona costeira e também mudanças naturais no ambiente impactam a estrutura desses ecossistemas. Devido a esses impactos, os recifes são classificados como os ecossistemas com significativa degradação. O presente estudo foi realizado na praia de Paracuru - CE, onde foram realizados censos visuais mensais e diurnos em poças de maré, no período de maio de 2014 a agosto de 2016, com o propósito de obter conhecimento da ictiofauna presente nesse ambiente. Após os censos, foram registradas a ocorrência, distribuição geográfica, residência, associação ao substrato, categoria trófica, vulnerabilidade e grau de ameaçadas espécies que compõem a assembleia íctia. Foram registradas 33 espécies, pertencentes a 22 famílias, onde a família com maior representatividade quanto ao número de indivíduos foi a Haemulidae, o que justifica os predadores de invertebrados móveis serem os mais abundantes. A maioria das espécies ocorrem apenas no Atlântico Ocidental. Foi observado que os residentes permanentes são pouco abundantes e incomuns, no entanto, essa categoria foi a que apresentou o maior número de espécies, resultado esperado uma vez que essas espécies apresentam adaptações específicas para viverem todo seu ciclo de vida em poças de maré. Cerca de 37% das espécies foram encontradas associadas à todas as categorias de substrato abordadas nesse estudo (estrutura rochosa, posição na coluna d'água, areia e zona intermediária). A exploração pesqueira e as atividades antropogênicas na região são as principais ameaças sofridas pelas espécies, porém, de acordo com as informações obtidas no site da IUCN *Red List*, 64% das espécies registradas nesse estudo, apresentam grau de vulnerabilidade "Pouco Preocupante". O presente estudo é de suma importância, pois servirá de base para futuros trabalhos a serem realizados na região, além de ser importante para a criação de possíveis planos de manejo para que esses habitats e a comunidade que o habita seja conservados de maneira adequada.

Palavras-chave: Poças de maré. Ictiofauna. Ocorrência. Vulnerabilidade. Ameaça.

ABSTRACT

Reefs are characterized by environments of vast diversity and species richness. Marine ichthyofauna, at some stage in their life cycle, can use these ecosystems for food, shelter, nursery and breeding. In Brazil, these ecosystems can be found more frequently on the coast of Maranhão, extending to the region of Abrolhos in Bahia. Environmental factors strongly influence the incidence of coral communities. Anthropogenic factors such as the constant activities in the coastal zone and also natural changes in the environment impact the structure of these ecosystems. Because of these impacts, reefs are classified as ecosystems with significant degradation. The present study was carried out on the beach of Paracuru - CE, where monthly and daytime visual censuses were carried out in tide pools, from May 2014 to August 2016, with the purpose of obtaining knowledge of the ichthyofauna present in this environment. After the censuses, the occurrence, geographical distribution, residence, association with the substrate, trophic category, vulnerability and degree of threatened species that compose the Ítia assembly were recorded. Thirty-three species belonging to 22 families were registered, where the family with the highest number of individuals was Haemulidae, which justifies the predators of mobile invertebrates being the most abundant. Most species occur only in the Western Atlantic. It was observed that permanent residents are not very abundant and uncommon, however, this category was the one that presented the largest number of species, an expected result since these species present specific adaptations to live their whole life cycle in tide pools. About 37% of the species were found to be associated with all substrate categories (rock structure, position in the water column, sand and intermediate zone). Fisheries and anthropogenic activities in the region are the main threats to the species. However, according to the information obtained on the IUCN RedList website, 64% of the species recorded in this study have a degree of "Unconcernant" vulnerability. This study is of great importance as it will serve as a basis for future work to be carried out in the region, besides being important for the creation of possible management plans so that these habitats and the community that inhabits it are conserved in an appropriate way.

Keywords: Tidepools. Ichthyological Fauna. Occurrence. Vulnerability. Threat

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE.....	17
Figura 2: Poça de maré exposta em marés de sizígia e utilizadas na presente pesquisa.	18
Figura 3: Metodologia de censo visual aplicada no presente estudo.....	18
Figura 4: Espécies mais representativas que compõem a assembléia de peixes da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE. (A) <i>Haemulon parra</i> ; (B) <i>Sparisoma axillare</i> ; (C) <i>Acanthurus chirurgus</i> ; (D) <i>Haemulon plumieiri</i> ; (E) <i>Halichoeres poeyi</i> ; (F) <i>Abudefduf saxatilis</i>	25
Figura 5: Distribuição geográfica das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, no município do Paracuru, CE, no período de maio de 2014 a agosto de 2016.....	26
Figura 6: Grau de residência das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, CE, entre os períodos de maio de 2014 a agosto de 2016.....	26
Figura 7: Abundância e frequência das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ce, no período de maio de 2014 a agosto de 2016.....	27
Figura 8: Categorias trófica das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ceará no período de maio de 2014 a agosto de 2016.....	28
Figura 9: Associação ao substrato das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, Paracuru, Ceará, no período de maio de 2014 a agosto de 2016.....	28
Figura 10: Vulnerabilidade, de acordo com a IUCN Red List, das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ceará no período de maio de 2014 a agosto de 2016.	29
Figura 11: Principais ameaças registradas para as espécies da praia da Pedra Rachada, município do Paracuru, CE, entre os períodos de maio de 2014 a agosto de 2016.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>Checklist</i> da fauna icitiológica da Praia da Pedra Rachada, Paracuru CE.....	23
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 METODOLOGIA.....	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Amostragens	18
3.3 Análise dos dados	19
3.3.1 Família, Espécie e Distribuição Geográfica.....	19
3.3.2 Grau de Residência.....	19
3.3.3 Abundância e Frequência de Ocorrência	19
3.3.4 Categoria Trófica.....	20
3.3.5 Associação ao Substrato.....	20
3.3.6 Vulnerabilidade e Grau de Ameaça das Espécies	20
4 RESULTADOS	22
5. DISCUSSÃO	30
6 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes recifais da costa brasileira são caracterizados por serem ricos e diversificados (FLOETER; GASPARINI,2000). Esses ambientes estão concentrados em sua maior parte na região Nordeste do país, distribuindo-se por cerca de 3.000 km ao longo da costa brasileira, desde o Maranhão (Parcel de Manuel Luís) ao sul da Bahia(região de Arolhos). As regiões das ilhas oceânicas do litoral brasileiro também apresentam grande incidência desses ecossistemas, como as ilhas de Fernando de Noronha (PE), Atol das Rocas (RN) e Ilha da Trindade (ES).

Esses ambientes constituem os únicos ecossistemas recifais do Atlântico Sul (MAIDA; FERREIRA, 1995; 1997). Apesar de serem ecossistemas bastante diversos, os recifes brasileiros apresentam baixa riqueza de corais, porém elevado grau de endemismo sejam de peixes, corais e de outros invertebrados (CORREIA;SOVIERZOSKI, 2013; VERON,1995). Apesar da baixa diversidade de espécies de corais, se comparada a outras regiões do mundo, os recifes brasileiros constituem os únicos verdadeiros do Atlântico Sul, apresentando uma diversificada morfologia e biota (ZILBERBERG *et al.*, 2016). Nesse contexto das mais de 350 espécies de corais existentes no mundo, pelo menos 20 delas ocorrem no Brasil, sendo que 8 são endêmicas do país (MMA,2010).

De acordo com o Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil (IBGE, 2010),o país apresenta 26,6% da população em municípios da zona costeira, o equivalente a 50,7 milhões de habitantes. Diante disso, os recifes de corais brasileiros encontram-se ameaçados pela pressão populacional nesses ambientes. Por conta do constante crescimento das atividades na zona costeira, os ecossistemas que a compõem sofrem significativos impactos. As principais atividades que contribuem para essa degradação são mudanças climáticas, sobrepesca,poluição, derivados da industrialização, agricultura, turismo, pesca predatória(BRASIL, 2009; LEÃO & DOMINGUEZ, 2000; MMA, 2006).

Dentre os principais organismos ameaçados nos recifes estão os peixes, que além de sofrerem com as mudanças climáticas, também sofrem consequências do crescente aumento das atividades pesqueiras no litoral. Sendo a icitiofauna marinha de grande diversidade nos recifes de coral (HANNA; WELLS, 1992), esses organismos podem ser caracterizados como aqueles que residem nos recifes permanentemente ou apenas utilizam seus recursos para berçário, alimentação, abrigo e reprodução durante uma determinada fase de vida (BELLWOOD; WAINWRIGHT, 2002). Diversos fatores influenciam na incidência

de comunidades de peixes recifais ao longo da costa. Estes podem estar associados aos fatores ambientais, tais como temperatura da água, largura da plataforma continental, distância do continente e a riqueza das comunidades coralíneas (FLOETER *et al.*, 2001). A morfologia e estrutura do habitat também é um fator bastante relevante para que ocorra alta diversidade de espécies nos recifes (SALE, 1980).

Nesse âmbito, o conhecimento sobre a ictiofaunarecifal pode contribuir para um maior conhecimento da riqueza de espécies em determinados táxons, distribuição espacial da biodiversidade desse ecossistema, bem como para identificação dos principais impactos e ameaças envolvidas nas regiões recifais. De acordo com Bender, Floeter e Hanazaki (2010).

A utilização de critérios quantitativos e categorias padronizadas devem ser rigorosas e comuns para listas vermelhas regionais (como para os estados brasileiros), com as devidas adaptações. Quanto aos peixes recifais endêmicos, realçamos a importância de listas locais e da lista nacional como instrumento de recuperação e conservação destas espécies, e dessa forma, de categorizações consensuadas entre listas. Além disso, a lista nacional deve ser elaborada de forma a suprir a ausência de uma lista estadual, quando necessário. Evidentemente é preciso que as espécies listadas em inventários em vigor – como a lista do MMA de espécies ameaçadas – tenham planos de manejo e recuperação elaborados por especialistas, para que em avaliações futuras os táxons estejam sob menor risco de extinção (BENDER; FLOETER; HANAZAKI, 2010, p.39).

Os registros de inventários ictiológicos feitos na região do nordeste brasileiro tiveram maior significância no período da década de 90, quando houve um crescente interesse na fauna ictiológica brasileira. Podemos citar alguns estudos na região nordeste que incluem os realizados por Araújo *et al.*, 2000; Lopes *et al.*, (1998) Paiva; Holanda, (1962); Rocha; Rosa, (1998); os que abrangem a descrição de novas espécies (Gasparini *et al.*, 1999; Gasparini *et al.*, 2001; Feitosa, 2002; Sazima *et al.*, 1997, 1998; Rocha, 1999) o conhecimento da escala geográfica das inúmeras espécies da ictiofauna brasileira (Guimarães, 1996; Moura *et al.*, 1999; Nunan, 1992; Rangel, 1997), a definição das áreas de maior valor representativo nos recifes (Gasparini & Floeter, 2000; Feitosa, 1999; Nunan, 1992; Rocha *et al.*, 1998; Rocha, 1999;) e a avaliação da posição biogeográfica dessas espécies (Floeter e Gasparini, 2000; Floeter *et al.*, 2001; Guimarães, 1999). Esses levantamentos são essenciais para conhecer o funcionamento desses ecossistemas, bem como as espécies que os habitam. Inventários e pesquisas que enfoquem a ecologia dos peixes recifais, seus hábitos comportamentais e alimentares, diagnósticos de vulnerabilidade e ameaças de extinção são importantes a fim de embasar pesquisas e ações de manejo na área.

A zona costeira do estado do Ceará é composta por uma configuração de faixa litorânea de 573 km, onde a linha de costa abrange 14,38% de todo o território do estado e

49% da sua população (AQUASIS, 2003). São caracterizadas por uma extensa diversidade de ecossistemas costeiros, apresentando uma paisagem com dominância de praias arenosas e grandes cordões dunares, lagoas costeiras, falésias, tabuleiros, estuários, manguezais e recifes. Parte da extensão litorânea do estado do Ceará, é composto por praias arenosas, onde estão localizados os recifes de praias ou “beachrocks”. O litoral do município de Paracuru, localizado a 90 km de Fortaleza, é um dos municípios em que existe presença de recifes e há formação de poças de maré, presença de seixos e de diversas espécies de algas. Rochedos elevados estão dispostos paralelamente à linha de costa na zona de infralitoral (SOUSA *et al.*, 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho busca fornecer um inventário e caracterização da ictiofauna encontrada nos recifes costeiros da praia de Pedra Rachada, município de Paracuru, litoral oeste do estado do Ceará, relacionando seus aspectos ecológicos, como sua classificação na cadeia trófica, seu habitat e a sua possível ameaça de extinção, fornecendo informações relevantes para a criação e execução de políticas públicas visando a conservação desse ecossistema no litoral do Ceará.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Inventariar e caracterizar as espécies de peixes recifais da praia de Pedra Rachada, município de Paracuru relacionando-as com as suas ameaças e vulnerabilidade à extinção, de acordo com a classificação da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN *Red List*).

2.2 Objetivos Específicos

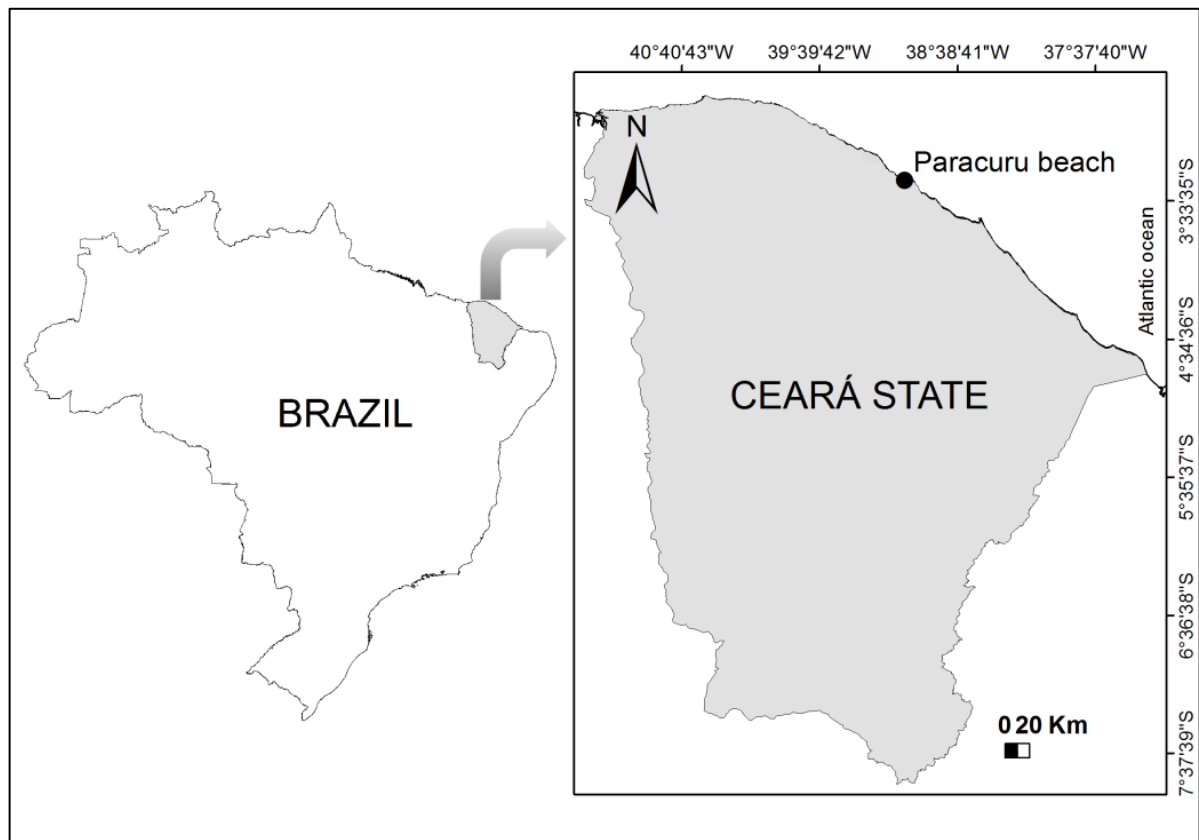
- Classificar a ictiofauna de acordo com a sua categoria trófica;
- Estabelecer a distribuição vertical das espécies no substrato;
- Diagnosticar quais espécies de peixes apresentam maior abundância e frequência na região;
- Determinar o grau de residência das espécies
- Apresentar a distribuição geográfica das espécie.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O município de Paracuru está localizado no litoral oeste, distante cerca de 90 km a noroeste de Fortaleza. Este município limita-se a norte com o Oceano Atlântico, a leste e a sul com São Gonçalo do Amarante, e a oeste com o município de Paraipaba (Figura 1). A praia de Paracuru possui 20 km de faixa litorânea, onde está presente um rico e variado ecossistema de praias, campos de dunas, lagoas interdunares, ambientes fluvio marinhos e uma extensa bancada de recife arenítico com poças de maré (IPECE, 2011). Além de possuir diversos ecossistemas, a praia abriga a principal bacia petrolífera do Ceará, três currais de pesca em funcionamento e um píer da Petrobras com tubulação para abastecimento de água potável e óleo diesel. O tráfego de rebocadores e lanchas para diversos fins é frequente (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006). Esta praia também é comumente procurada para a prática de esportes aquáticos como surf, kitesurf e windsurfe, estando inserida na rota de investimentos do PRODETUR (Programa de desenvolvimento turístico).

Figura 1: Localização da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE. Legenda: Atlantic ocean: Oceano atlântico; Ceará state: Estado do Ceará; Paracuru Beach: Praia do Paracuru.



Fonte: Autora.

3.2 Amostragens

As amostragens foram realizadas nas poças de marés da praia da Pedra Rachada (Paracuru-CE). As poças (Figura 2) expostas em marés de sizígia, com tamanho e profundidade suficiente para a realização de censo visual (Figura 3), devidamente isolada das poças adjacentes foram escolhidas. Para esta pesquisa foram consideradas 3 poças ao longo da bancada recifal. Censos visuais mensais e diurnos foram realizados, em marés inferiores a 0.3, entre os meses de maio de 2014 a agosto de 2016. A metodologia proposta consistiu em percorrer o interior da poça, através de mergulho livre (*snorkelling*), registrando a abundância das espécies e o número de indivíduos avistados em uma prancheta de PVC. Cada censo teve duração média de 15 minutos a fim de evitar contagens repetidas.

Figura 2: Poça de maré exposta em marés de sizígia e utilizadas na presente pesquisa.



Fonte: Autora

Figura 3: Metodologia de censo visual aplicada no presente estudo.



Fonte: Autora

3.3 Análise dos dados

As informações foram apresentadas em uma lista que informa família, espécie, distribuição geográfica, grau de residência, abundância e ocorrência, categoria trófica, posição na coluna d'água, vulnerabilidade da espécie (de acordo com a IUCN *Red List*) e ameaças locais. (Tabela 1)

3.3.1 Família, Espécie e Distribuição Geográfica

As famílias e espécies foram listadas de acordo com a ordem evolutiva proposta por Nelson (2006). As espécies tiveram a nomenclatura conferida no *Catalog of Fishes* disponível no endereço eletrônico <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-fishes>. As áreas de ocorrência das espécies foram baseadas principalmente no endereço eletrônico www.fishbase.org (FROESE; PAULY, 2018) e nas publicações de Luiz *et al.*, (2008). As distribuições consideradas foram as seguintes: Br = Província Brasileira; AC = Atlântico Central; CT = Circuntropical. AO = Atlântico Oriental; Sca= Sul do Caribe; SB = Sudeste do Brasil; TA = transatlântico; AOC = Atlântico Ocidental

3.3.2 Grau de Residência

O grau de residência das espécies foi definido com base na literatura, de acordo com a classificação proposta pelos trabalhos de Griffiths (2003) e Macieira&Joyeux (2011) que dividem as assembleias de peixes em três grupos: Residentes Permanentes (RP) que abrangem indivíduos que são altamente adaptados para vida em ambiente entre marés por isso, permanecem durante todo seu ciclo de vida na zona intertidal, geralmente representadas por indivíduos de pequeno porte, bentônicos pertencentes as famílias Gobiidae e Blenniidae (HORN *et al.*, 1999). Oportunistas (O), indivíduos que apenas permanecem no ambiente intertidal em determinada fase de vida, geralmente como jovens, no caso dos peixes das famílias Labridae, Pomacentridae, Acanthuridae, Pomacanthidae e Chaetodontidae (GIBSON, 1982; MAHON & MAHON, 1994). E por fim podem ser categorizados como Transientes (T) que são espécies que ocorrem ocasionalmente no ambiente de poças de maré permanecendo um curto período por não serem adaptadas à vida intertidal.

3.3.3 Abundância e Frequência de Ocorrência

Quanto à abundância e frequência de ocorrência, os peixes registrados foram classificados em abundantes (A) e não abundantes (NA) quando a porcentagem do registro foi maior ou menor que 100/S, respectivamente, onde “S” representa o número total de espécies.

A frequência de ocorrência (FO%), obedeceu os seguintes intervalos: incomum (INC), para valores inferiores a 50%; frequente (F), para valores dentro do intervalo $50\% \leq FO\% < 85\%$; e muito frequente (MF), para valores iguais ou superiores a 85%, conforme proposto por Garcia e Vieira (2001) e Dantas *et al.*, (2012).

3.3.4 Categoria Trófica

As espécies foram classificadas conforme divisão para os peixes recifais proposta por Ferreira *et al.*, (2004) em: carnívoros (C), herbívoros (H), onívoros (O), planctívoros (PLANK), piscívoros (PS), predadores de invertebrados sésseis (PIS) e predadores de invertebrados móveis (PIM). As espécies não avaliadas por Ferreira *et al.* (2004) foram classificadas com base em seus itens alimentares disponíveis no endereço eletrônico www.fishbase.org (FROESE; PAULY, 2018).

3.3.5 Associação ao Substrato

No que diz respeito a associação ao substrato, os peixes foram divididos de acordo com a classificação de Luiz *et al.*, (2008) e Anderson *et al.*, (2015). Os peixes que apresentam maior incidência em cardumes e que nadam livremente na coluna d'água, foram considerados como habitantes da coluna d'água (CD = coluna d'água); As espécies que se encontram, na maioria do tempo, associadas ao substrato, peixes demersais, foram posicionadas na areia (A= areia). Os peixes que vivem na zona intermediária (região entre um substrato e outro), foram qualificados como (I= intermediário) e os peixes associados a topografia do recife foram depositos como (ERR = estrutura rochosa do recife).

3.3.6 Vulnerabilidade e Grau de Ameaça das Espécies

Para a classificação do grau de vulnerabilidade das espécies de peixes encontradas na praia de Paracuru, foi realizada uma consulta no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade (ICMBio, 2018) e de acordo com a classificação proposta no site da IUCN (2018) (www.iucnredlist.org) buscando a classificação internacional destas. Para tanto, foram classificadas em segura ou pouco preocupante (PP); quase ameaçada (QA); vulnerável (VU); em perigo (EP); em perigo crítico (CR); extinta na natureza (EN); extinta (EX); dados insuficientes (DD); não avaliada (NA). As ameaças foram agrupadas conforme segue: desenvolvimento residencial e comercial (RC), mudanças climáticas e climas severos (CC), recursos biológicos e uso (BR), poluição (P), agricultura e aquicultura (AA), espécies

invasoras (IPS) e sem ameaça (AS). Todas essas informações foram obtidas no endereço eletrônico (www.iucnredlist.org) todos retiradas conforme classificado no site da IUCN (2018).

4 RESULTADOS

Foram registradas 33 espécies, 32 gêneros e 22 famílias, totalizando 5.757 indivíduos contabilizados no período de maio de 2014 a agosto de 2016. (Tabela 1). As famílias com maior representatividade quanto ao número de indivíduos registrados foram Haemulidae (3.556 indivíduos) com cinco espécies (*Haemulon parra* (Figura 4A); *Haemulon plumieri* (Figura 4D); *Anisostremus virginicus*; *Anisostremus surinamensis*; *Anisostremus moricandii*), Labridae (782 indivíduos) com três espécies (*Halichoeres poeyi* (Figura 4E); *Halichoeres brasiliensis*; *Sparisoma axillare* (Figura 4B)), Acanthuridae (592 indivíduos) com duas espécies (*Acanthurus chirurgus* (Figura 4C); *Acanthurus coeruleus*) e Pomacentridae (327 indivíduos) com apenas uma espécie registrada (*Abudefduf saxatilis* (Figura 4F)).

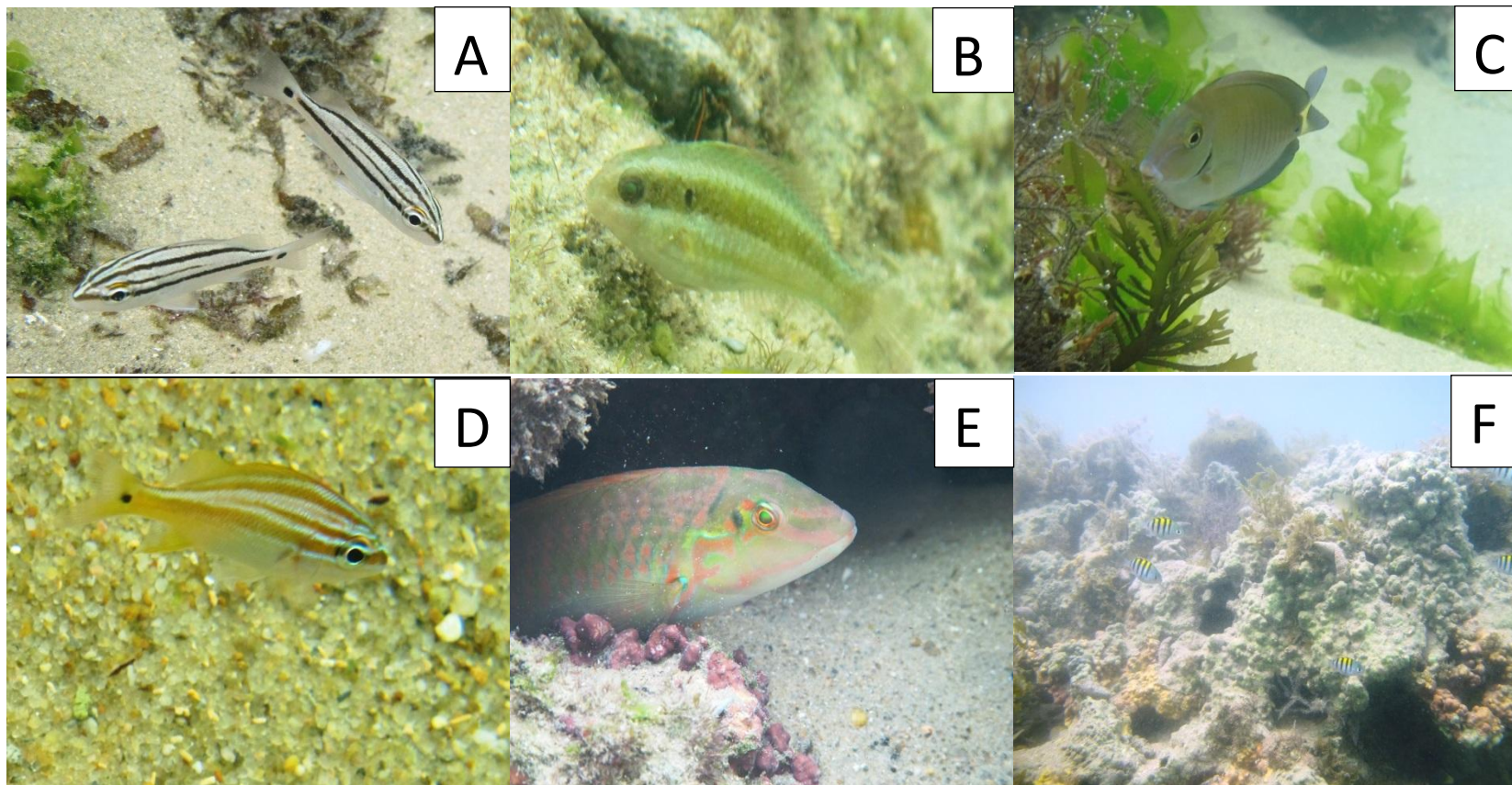
Tabela 1. Checklist da fauna ictiológica da praia da Pedra Rachada, Paracuru–CE. **Famílias** listadas em ordem evolutiva conforme Nelson (2006). **Distribuição Geográfica:** (Br = Província Brasileira; AC = Atlântico Central; CT = Circuntropical. AO = Atlântico Oriental; Sca= Sul do Caribe; SB = Sudeste do Brasil; TA = transatlântico; AOC = Atlântico Ocidental). **Residência:** (RP= Residentes Permanentes, O= Oportunistas, T= Trasientes). **Abundância:** (A= Abundante, NA= Não-abundante) **Ocorrência:** (muito freqüente =MF, Freqüente=F incomum = INC). **Categoria trófica:** (H = herbívoros; O = Onívoros; C = Carnívoros; PLANK= Planctívoros; PS = piscívoros; PIM = Predadores de Invertebrados Móveis; PIS = Predadores de Invertebrados Sésseis). **Associação com substrato:** (I= intermediário, ERR= estrutura rochosa do recife, CD= Coluna D'água, A= areia). **Grau de Vulnerabilidade:** IUCN *RedList* (PP= Pouco Preocupante, DD = Dados Insuficientes, QA = Quase Ameaçada, NA= Não Avaliada). **Ameaça:** (RC= desenvolvimento residencial e comercial, CC= mudanças climáticas e climas severos, BR= recursos biológicos e uso, P= poluição, AA= agricultura e aquicultura, IPS = espécies invasivas e problemáticas e AS= sem ameaça). Continua

Família	Espécies	Distrib. geog.	Residência	Abund. e ocorr.	Cat. trof.	Assoc. subst.	Vulnerab. (IUCN)	Ameaça
Muraenidae	<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	TA	RP	NA/INC	PIM	ERR	PP	-
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	AOC	-	NA/INC	PLANK	CD	DD	-
Ophichtidae	<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	AOC	T	NA/INC	PIM	I/ERR	PP	BR
Mugilidae	<i>Mugil sp</i>	AOC	T	NA/INC	PIM	CD	NE	AS
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus sp</i>	TA	T	NA/MF	PIM	-	PP	BR
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	TA	RP	NA/INC	PIM	I/ERR	PP	AS
Scorpaenidae	<i>Scorpaema plumieri</i> Bloch, 1789	AOC	O	NA/INC	PIM	-	NE	-
Serranidae	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	AOC	T	NA/INC	PIM	-	PP	BR, P
Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	AOC	T	AB/INC	PIM	CD	PP	AS
	<i>Lutjanus jocu</i> Bloch & Schneider, 1801	AOC	O	NA/INC	C	I/ERR/CD/A	DD	RC, BR
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	AOC	RP	NA/INC	C	I/ERR/CD/A	QA	RC, BR
	<i>Lutjanus alexandrei</i> (Moura & Lindeman, 2007)	AOC	T	NA/INC	PIM	I/ERR/CD/A	NE	RC, BR
	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	AOC	T	NA/INC	PIM	I/ERR/CD/A	QA	RC, BR
Gerreidae	<i>Eucinostomus sp</i>	AOC	T	AB/F	PIM	-	NE	-
	<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode, 1874)	AOC	T	NA/INC	PIM	I/ERR/CD/A	PP	-
	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	AOC	O	AB/MF	PIM	I/ERR/CD/A	PP	RC, CC, BR, IPS
Haemulidae	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepede, 1801)	AOC	T	AB/MF	PIM	I/ERR/CD/A	PP	RC, CC, BR, IPS
	<i>Anisostremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	AOC	T	NA/F	PIM	I/ERR/CD/A	PP	RC, CC, BR, IPS

	<i>Anisostremus surinamensis</i> (Bloch,1791)	AOC	RP	NA/INC	PIM	I/ERR/CD/A	DD	RC,CC,BR,IPS
	<i>Anisostremus moricandi</i> (Ranzani,1842)	AOC	RP	NA/MF	PIM	I/ERR/CD/A	PP	RC,CC,BR,IPS
Sciaenidae	<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch&Schneider,1801)	AOC	T	NA/F	PIM	I/ERR	PP	AS
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch,1793	AOC	RP	NA/INC	PIM	I/ERR	PP	-
Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> Linnaeus, 1758	AOC	RP	AB/INC	PIM	-	PP	BR
	<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	AOC	RP	AB/INC	PIM	-	PP	BR
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch,1795)	AOC	RP	NA/F	PIS	I/ERR	PP	BR
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	CT	O	AB/MF	O	I/ERR/CD/A	PP	BR
	<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner,1867)	AOC	O	AB/MF	PIM	I/ERR	PP	BR
Labridae	<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	BR	O	NA/INC	PIM	I/ERR	DD	BR
	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	BR	O	AB/MF	H	I/ERR/CD/A	DD	BR
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinis</i> (Quoy&Gaimard,1824)	AOC	RP	NA/INC	PIM	ERR	PP	RC,BR,P
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Boch, 1787)	TA	O	AB/MF	H	ERR/I/CD	PP	BR
	<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch&Scheinder, 1801	AOC	RP	NA/INC	H	ERR/I/CD	PP	BR
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert,1900)	AOC	RP	NA/INC	PIM	-	PP	RC,CC,AA,BR

Fonte: Adaptado de Anderson et al. (2015) e Pinheiro et al. (2015)

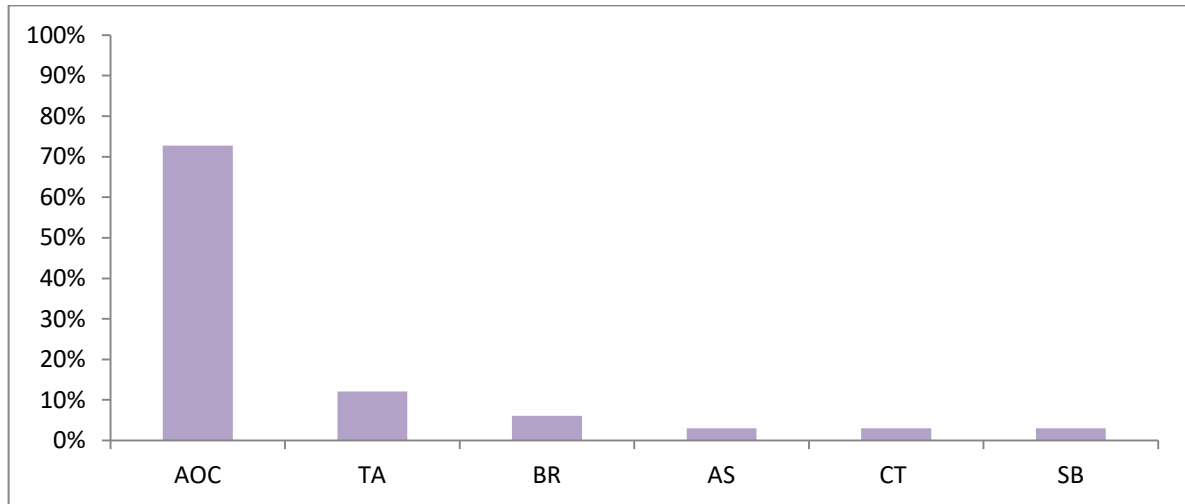
Figura 4: Espécies mais representativas que compõem a assembléia de peixes da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE. (A) *Haemulon parra*; (B) *Sparisoma axillare*; (C) *Acanthurus chirurgus*; (D) *Haemulon plumieiri*; (E) *Halichoeres poeyi*; (F) *Abudefduf saxatilis*.



Fonte: Autora.

A maioria das espécies registradas ocorrem apenas no Atlântico Ocidental (AOC) com percentual de 70% (Figura 5).

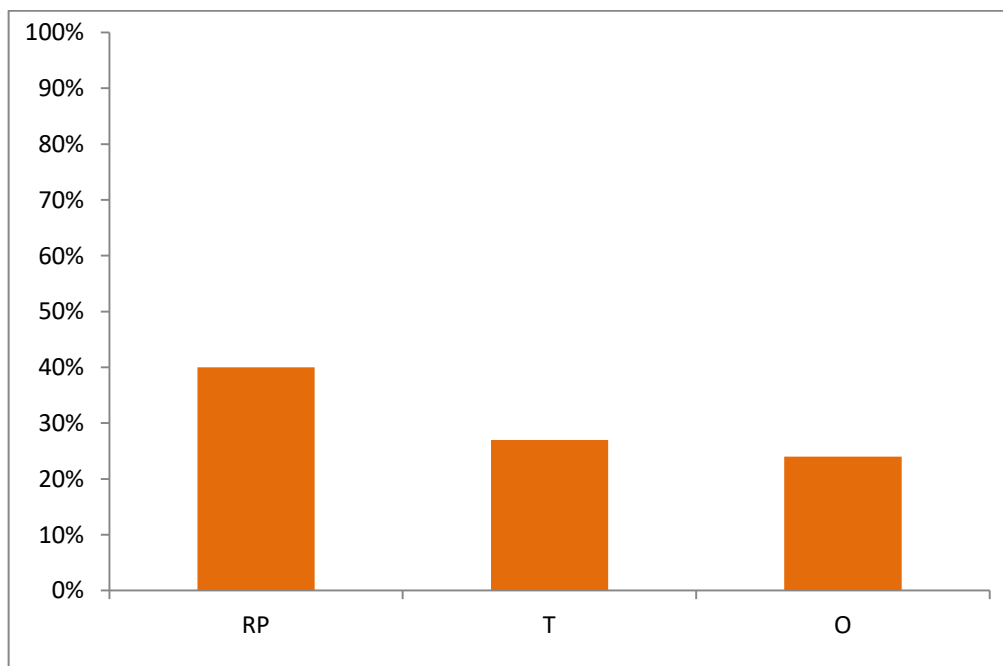
Figura 5: Distribuição geográfica das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, no município do Paracuru, CE, no período de maio de 2014 a agosto de 2016. Br = Província Brasileira; AC = Atlântico Central; CT = Circuntropical. AO = Atlântico Oriental; SCA= Sul do Caribe; SB = Sudeste do Brasil; TA = transatlântico; AOC = Atlântico Ocidental.



Fonte: Presente Trabalho.

Pode-se observar quanto à residência das espécies que a categoria mais representativa é a dos residentes permanentes (RP) com 40% (Figura 6).

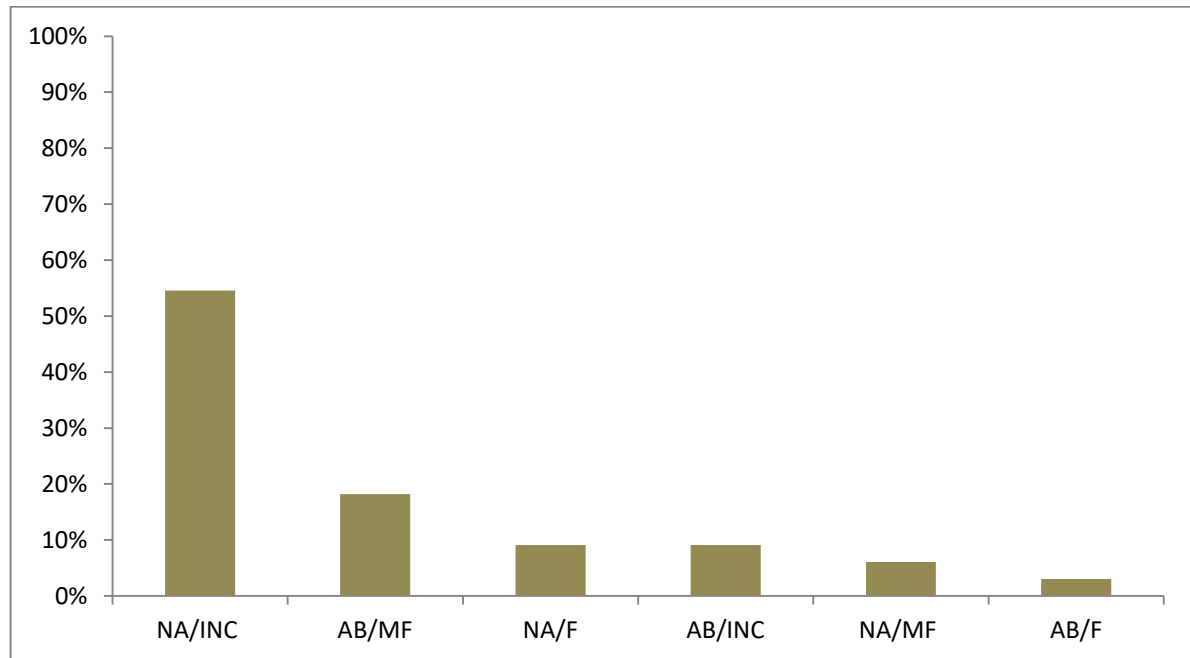
Figura 6: Grau de residência das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, CE, entre os períodos de maio de 2014 a agosto de 2016. RP (Residentes Permanentes); T (Transientes); O (Oportunistas).



Fonte: Presente Trabalho.

Das 33 espécies registradas, a maioria foi classificada como não abundante e incomum (NA/INC), apresentando um percentual de 55% em relação as demais classificações. (Figura 7).

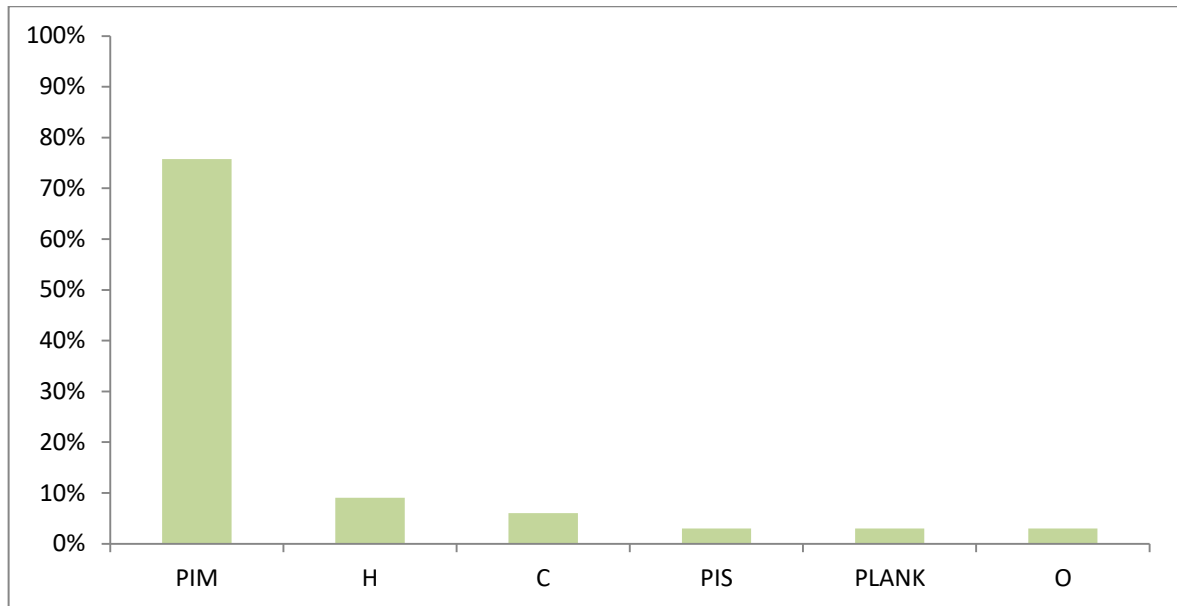
Figura 7: Abundância e frequência das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ce, no período de maio de 2014 a agosto de 2016. NA/INC (Não Abundante e Incomum); AB/MF (Abundante e muito frequente); NA/F (Não abundante e frequente); AB/INC (Abundante e incomum); NA/MF (Não abundante e muito frequente); AB/F (Abundante e frequente).



Fonte: Presente Trabalho.

Quanto à categoria trófica, os predadores de invertebrados móveis foram os mais representativos com percentual de 76% de indivíduos registrados (Figura 8).

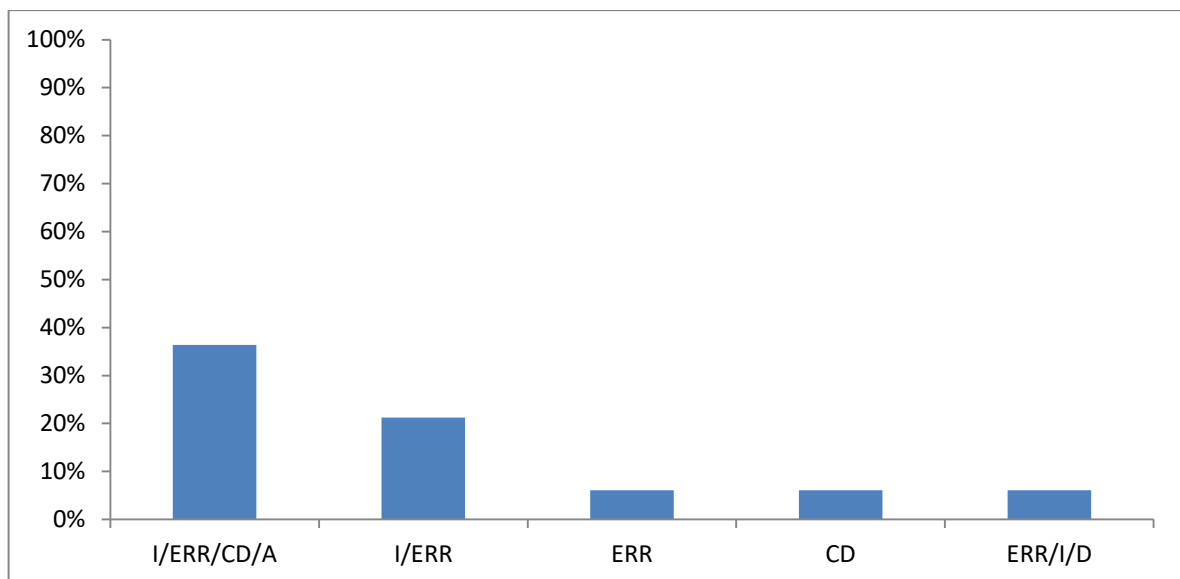
Figura 8: Categorias tróficas das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ceará no período de maio de 2014 a agosto de 2016. PIM (Predadores de invertebrado móvel); H (Herbívoros); C (Carnívoros); PIS (Predadores de invertebrados Sésil); PLANK (Planctívoros); O (Onívoros).



Fonte: Presente Trabalho

Em relação à associação ao substrato no ambiente recifal, foi constatado que 37% das espécies foram encontradas associadas à todas as categorias abordadas nesse estudo (estrutura rochosa, posição na coluna d'água, areia e zona intermediária (Figura 09).

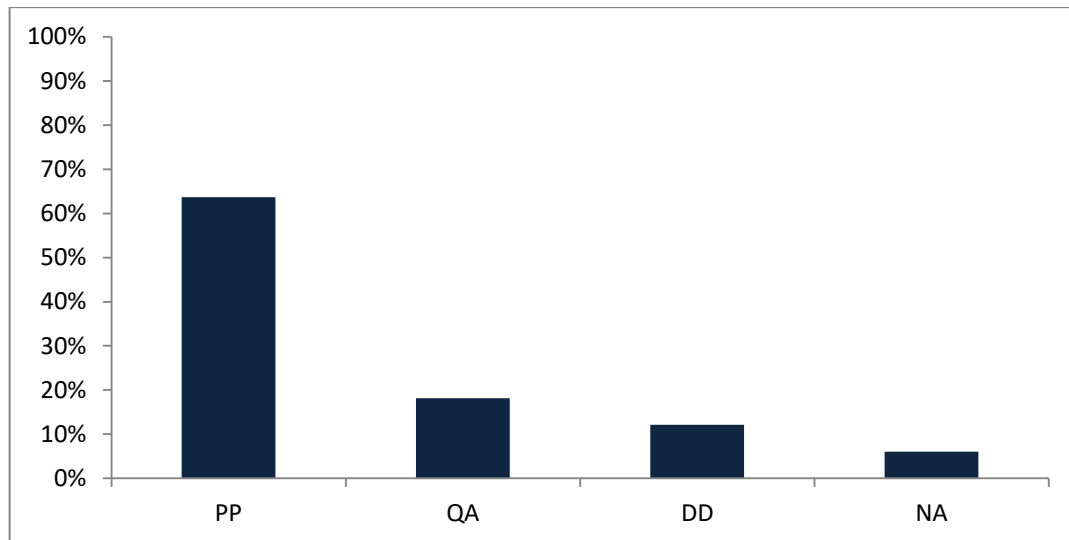
Figura 9: Associação ao substrato das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, Paracuru, Ceará, no período de maio de 2014 a agosto de 2016. I (Intermediário), ERR (Estrutura rochosa do recife), CD (Coluna D'água), A (Areia).



Fonte: Presente Trabalho.

De acordo com as informações obtidas no site da IUCN *RedList*, 64% das espécies registradas nesse estudo, apresentam grau de vulnerabilidade “Pouco Preocupante” (PP) (Figura 10). De acordo com o livro vermelho da fauna brasileira, apenas a espécie *Sparisoma axillare* aparece com algum grau de ameaça.

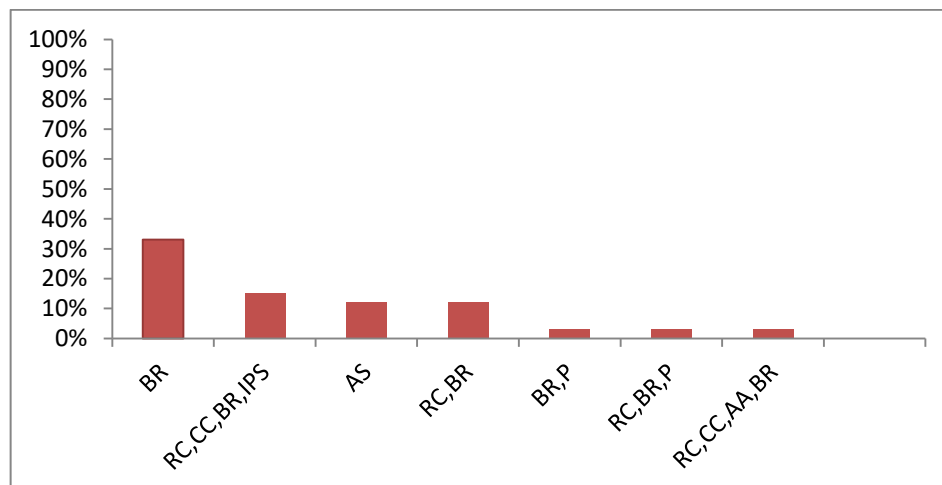
Figura 10: Vulnerabilidade, de acordo com a IUCN *RedList*, das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, município de Paracuru, Ceará no período de maio de 2014 a agosto de 2016. (PP (Pouco Preocupante), DD (Dados Deficientes), QA (Quase Ameaçada), NA (Não Avaliada)).



Fonte: Presente Trabalho.

Pode-se observar que 33% das espécies são ameaçadas pelo uso e falta de recursos biológicos (BR). (Figura 11)

Figura 11: Principais ameaças registradas para as espécies da praia da Pedra Rachada, município do Paracuru, CE, entre os períodos de maio de 2014 a agosto de 2016. RC (desenvolvimento residencial e comercial), CC (Mudanças Climáticas e Climas Severos), BR (Uso e falta de Recursos Biológicos), P (Poluição), AA (Agricultura e Aquicultura), IPS (Espécies Invasoras) e AS (Sem Ameaça).



Fonte: Presente Trabalho.

5. DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se observar que a família Haemulidae se destacou quanto ao número de indivíduos durante todo o período de amostragem. Tal fato deve-se à elevada abundância de *Haemulon parra* corroborando com estudos realizados no litoral oeste do Ceará por Cunha *et al.* (2007) e Godinho & Lotufo (2010). A grande abundância dessa família pode ser justificada neste estudo pelo comportamento de algumas espécies como *Haemulon parra* e *Haemulon plumieri* de formarem densos cardumes para forrageamento dentro das poças de maré, dificultando assim a ação de predadores (ROSA *et al.*, 1997).

O fato das espécies da família Haemulidae serem as mais abundantes também justifica a representatividade da categoria trófica de predadores de invertebrados móveis. O mesmo resultado foi observado por Mendonça (2017) que realizou pesquisas na mesma área de estudo. Ferreira *et al.*, (2004), estudaram a estrutura trófica dos peixes de recifes no Brasil comparando diferentes latitudes e observaram que os predadores de invertebrados móveis foram abundantes em todos os locais estudados e os mais importantes em baixas latitudes. Quanto aos herbívoros, os resultados obtidos foram similares ao que foi observado por Godinho e Lotufo (2010) e Cunha, Monteiro-Neto e Nottingham (2007) em estudos no litoral oeste cearense, onde o segundo grupo trófico mais comum foi o herbívoro. A densa quantidade de algas que recobrem as poças de maré, pode ser um indicativo para a presença de espécies herbívoras como é o caso da família Acanthuridae (*Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus*) que foram avistadas associadas a estrutura rochosa do recife usando esses lugares principalmente para se alimentarem.

Para uma espécie residir permanentemente em algum ambiente, ela precisa ter elevada plasticidade alimentar, o que é o caso dos residentes permanentes das poças de maré em estudo que se encaixaram nas três categorias proposta de forma variada.

No que concerne ao grau de associação das espécies com o ecossistema, foi observado que os residentes permanentes (RP) são pouco abundantes e incomuns, por conta de serem espécies difíceis de serem avistadas (crípticas) e que apresentam pouca mobilidade dentro das poças, no entanto, essa categoria foi a que apresentou o maior número de espécies (13), seguido pelos transientes (12) e depois os oportunistas (8). De acordo com Machado *et al.*, (2015) a predominância de residentes permanentes em ambientes de recife é esperada, uma vez que essas espécies apresentam adaptações específicas para viverem todo seu ciclo de vida em poças de maré, reforçando os resultados do estudo apresentado por Marques (2017)

na mesma região da praia da Pedra Rachada e também assemelhando-se aos resultados obtidos por trabalhos realizados por Macieira (2008); Mahon & Mahon (1994), Rosa *et al.*, (1997). As espécies transientes e oportunistas são caracterizadas por utilizarem as poças de maré com alguma finalidade específica, seja para alimentação, abrigo ou proteção contra predadores, a exemplo o *Haemulon parra*, que neste estudo foi classificado como oportunista. Esta espécie é encontrada nestes ambientes em estágio juvenil, enquanto os adultos habitam regiões mais profundas (ROBINS & RAY, 1986). A ocorrência de espécies transientes como a exemplo a *Mugil sp* e *Eucinostomus sp* que utilizam as poças como ambiente de passagem para outras regiões costeiras como os estuários ou zonas de arrebentação, pode ser justificada pela proximidade das poças com o estuário do rio Curú, com distância de aproximadamente 2,93 km. Tal fato também foi confirmado pelo estudo de Mendonça (2014) onde essas espécies aparecem principalmente quando ocorre a mudança da maré alta para a maré baixa ocasionando o aprisionamento dessas espécies nesses ambientes de poças de maré.

Em relação à distribuição geográfica, o estudo confirmou que a origem da maioria das espécies registradas na praia da Pedra Rachada é do Oceano Atlântico Ocidental, confirmando o que o foi descrito por Anderson *et al.* (2015). Neste estudo sobre a ictiofauna do estado de Santa Catarina os autores afirmaram que esses ambientes são caracterizados principalmente por espécies tropicais trazidas de águas quentes do norte por correntes oceânicas. Segundo Moura *et al.* (1999), as espécies da ictiofauna marinha brasileira se assemelham bastante com espécies encontradas em recifes do Caribe. Entretanto, foi comprovado que a maioria das espécies do Atlântico Sul Ocidental não são encontradas em outras províncias biogeográficas, ou seja, são endêmicas daquela região, mesmo apresentando as mesmas características de espécies do Atlântico Norte Ocidental (FLOETER & GASPARINI, 2000).

Dentre as espécies registradas, quatro (*Halichoeres brasiliensis*; *Lutjanus alexandrei*, *Sardinella brasiliensis* e *Sparisoma axillare*) são endêmicas da costa brasileira, isso deve-se ao fato da ocorrência de barreiras biogeográficas que acabam dificultando ou até mesmo impedindo a dispersão de algumas espécies (TAYLOR; HELLBERG, 2003). Segundo Figueiredo Filho (2016), a possível causa do déficit de ocorrência de algumas espécies para os recifes mais ao sul da costa brasileira, pode estar relacionada com a temperatura mais elevada das águas do nordeste. Algumas espécies como as da família Haemulidae e Lutjanidae apresentam grande representatividade nos recifes de todo o litoral da costa brasileira, e em recifes do nordeste (FLOETER *et al.*, 2001). A espécie *Sphoeroides greeleyi* apesar de, ser encontrada na costa sudeste do Brasil (ES, RJ, SC) (FLOETER *et al.*, 2003), também aparece

abundantemente em estuários localizados na costa nordestina brasileira (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000). Seu registro na área de estudo em questão deve-se ao fato da praia da Pedra Rachada está localizada próximo a um ambiente estuarino. *Gymnotorax vicinus* e *Abudefduf saxatilis* são comuns em recifes na África do Sul (BENNETT & GRIFFITHS, 1984) e outras regiões de Brasil (BARREIROS et al., 2004; MACIEIRA & JOYEUX, 2009).

A associação com o substrato pode estar relacionada ao uso dessas espécies no ambiente de poças de maré. Aquelas inseridas na categoria mais representativa (I,ERR,A,CD) tendem a explorar todo ambiente da poça em busca de alimento, como é o caso das espécies da família Lujanidae registradas no estudo. Enquanto as espécies da segunda categoria mais representativa (I, ERR) apresentam um comportamento menos ativo, com menos mobilidade dentro das poças de maré, como é o caso da mututuca *Myrichthys ocellatus* que utiliza a estrutura rochosa do recife como ambiente de forrageamento e abrigo. A *Sardinella brasiliensis* foi avistada associada a coluna d'água o que também pode ter relação com o seu hábito alimentar, pois é considerada planctívora.

No que concerne ao grau de vulnerabilidade, o *Sparisoma axillare* consta como Vulnerável (VU), sendo a única espécie deste estudo listada no livro vermelho da fauna brasileira e que utiliza o mesmo protocolo da IUCN. Porém, de acordo com a classificação internacional proposta pela IUCN *Red List* a maioria das espécies não se enquadram nas 8 categorias que denotam algum grau de risco de extinção apresentando um risco mais baixo sendo classificadas na categoria "pouco preocupante".

Assim como ocorre no litoral sul do país, a pesca é fator limitante para a permanência e sobrevivência de determinadas espécies recifais (GOMES; 2010). Na praia da Pedra Rachada é possível observar a atividade pesqueira bastante eminente, com a presença de três currais de pesca nas áreas próximas às poças de maré analisadas. Além da exploração pesqueira na região, outro principal impacto presente na praia da Pedra Rachada que também influencia diretamente na comunidade ictiológica da região seria a presença de resíduos sólidos provenientes de atividade pesqueira, recreação praticada por nativos ou turistas que frequentam o local. Estes impactos também foram observados no estudo de Marques (2017) na mesma região. Outro fator que pode contribuir com o impacto do ambiente entre marés e, consequentemente, afetar as espécies que o habitam seria a crescente instalação de infraestruturas portuárias nestes locais como é o caso da praia da Pedra Rachada que abriga um píer da Petrobrás, o que favorece uma maior atividade de impacto nesse ambiente. Silva *et al.*, (2015) ressalta que devido a fragilidade natural desses ambientes, é necessário uma maior atenção e cuidado voltados para a região litorânea.

Apesar do litoral brasileiro apresentar grande extensão de ambientes intertidais, estudos relacionados a esta área ainda são pouco encontrados. Isso dificulta o entendimento sobre a comunidade ictiológica desses ecossistemas. De acordo com Macieira (2008), o déficit de conhecimento nesta área em específico, dificulta a compreensão sobre a função do ambiente entre marés na zona costeira e possíveis práticas de manejo.

6 CONCLUSÕES

O presente estudo obteve resultados semelhantes a outros estudos realizados nestes ambientes, onde 33 espécies foram registradas durante os 27 meses de amostragem. A família Haemulidae e os predadores de invertebrados móveis configuram-se como os mais representativos em quase todos os estudos de poças de maré. Os residentes permanentes foram os mais registrados contabilizando 12 espécies no total. A ocorrência da maioria das espécies está restrita ao Oceano Atlântico Ocidental.

A maioria das espécies não apresentou algum grau de vulnerabilidade, portanto, mesmo com o fato de ter a exploração e sobrexploração derivada da pesca e a incidência de atividades antropogênicas na região, não foi o suficiente para que gerasse impacto ao ponto de deixar essas espécies em risco de extinção. No entanto, mesmo sem um grau de vulnerabilidade preocupante, faz-se necessário um maior acompanhamento e manejo dessa região para evitar que posteriormente essas espécies venham a sofrer com algum tipo de ameaça.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Antônio Batista et al. **Brazilian tropical fishes in their southern limit of distribution: checklist of Santa Catarina's rocky reef ichthyofauna, remarks and new records.** *Check List*, [s.l.], v. 11, n. 4, p.1-25, 13 jul. 2015. *Check List Journal*.
- AQUASIS .Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. Governo do Estado do Ceará. **A Zona Costeira do Ceará: Diagnostico para a Gestão Integrada.** Fortaleza: Aquasis, 2003.
- ARAÚJO, M. E.; CUNHA, F. E. A.; CARVALHO, R. A. A.; FREITAS, J. E. P.; NOTTINGHAM, M. C.; BARROS, B. M. N. **Ictiofauna marinha do estado do Ceará, Brasil: II. Elasmobranchi e Actinopterygii de arrecifes de arenito da região entre marés.** *Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza*, v.33, n.1, p.133-138. 2000
- BARREIROS, João Pedro., BERTONCINI, Áthila., MACHADO, Leonardo., HOSTIN-SILVA, Maurício. & SANTOS, Ricardo Serrão. (2004). **Diversity and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina.** *Brazilian Archives of Biology and Tecnology* **47**, 291–299.
- BELLWOOD, David.R. & WAINWRIGHT, P.C. (2002) **The history and biogeography of fishes on coral reefs.** In: **Coral reef fishes: Dynamics and diversity on a complexecosystem**(ed. by P.F. Sale), pp. 5–32. Academic Press, New York, NY.
- BENDER, M.G., S.R. FLOETER, F.P. MAYER, D.A. VILA-NOVA, G.O. LONGO, N. HANAZAKI, A. CARVALHO-FILHO and C.E.L. FERREIRA. 2012. **Biological attributes and major threats as predictors of species' vulnerability: a case study with Brazilian reef fishes.** *Oryx International Journal of Conservation* **47**(2): 259–265. doi: 10.1017/S003060531100144X
- BENDER, Mariana Gomes; FLOETER, Sérgio Ricardo; HANAZAKI, Natália. **Peixes recifais de ocorrência no brasil e listas de espécies ameaçadas DE EXTINÇÃO.** 2010. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- BENNET, B. A.; GRIFFITHS, C. L. **Factories affecting the distributions, abundance and diversity of rock-pool on the Cape Peninsula, South Africa.** *South African Journal of Zoology*, Pretoria, v.19, n.2, p.97-104, 1984.
- BRASIL. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Ministério do Meio Ambiente. **Conduta consciente em ambientes recifais.** Brasília: MMA, 2009. 28 p.
- CARVALHO-FILHO, Alfredo. 1999. **Peixes: Costa Brasileira.** São Paulo: Editora Melro. 320 pp.

CARVALHO, R. A. A. **Ictiofaunarecifal da região entre-marés da praia do Pecém, Ceará, Brasil**, 2000. 38 f., Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

CORREIA, M. D; SOVIERZOSKI, H. H. **Percepção Ambiental sobre os Ecossistemas Recifais em duas Diferentes Áreas do Litoral Nordeste do Brasil**. 45. Ed. Educação Ambiental em Ação, Maceió, AL, 2013.

CUNHA, F. E. A.; MONTEIRO-NETO, C.; NOTTINGHAM, M. C. **Temporal and spatial variations in tide pools fish assemblages of the northeast coast of Brazil**. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 95-102, 2007

DANTAS, Natália Carla F.M., FEITOSA, Caroline Vieira. & ARAÚJO, M. Elisabeth. **Composition and assemblage structure of demersal fish from São Cristóvão beach, Areia Branca, RN**. *Biota Neotrop.* 12(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n3/en/abstract?article+bn02512032012>

FEITOSA, Caroline Vieira.; PIMENTA, D. A. S.; ARAÚJO, M. Elisabeth. **Ictiofaunarecifal dos Parrachos de Maracajá (RN) na área dos flutuantes: inventário e estrutura da comunidade**. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 35, p. 39-50, 2002.

FERREIRA, Carlos Eduardo L; FLOETER, Sérgio Ricardo.; GASPARINI, João.L.; FERREIRA, B. P.; JOYEUX, Jean Christophe. **Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison**. *Journal of Biogeography*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p.1093-1106. 2004.

FERREIRA, Beatrice Padovani.; MAIDA, Mauro.; CAVA, Fabiana. **Características e perspectivas para o manejo da pesca na APA Marinha Costa dos Corais**. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação., 2, Campo Grande: Rede Nacional Pró- Unidade de Conservação, p.50-58, 2000.

FLOETER, Sérgio Ricardo.; GASPARINI, João. L. **The southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns**. *Journal of Fish Biology* 56, 1099–1114, 2000.

FLOETER, Sérgio Ricardo., GASPARINI, João.L. L.A. ROCHA, Carlos Eduardo.L. FERREIRA, C.A. RANGEL and B.M. FEITOZA, 2003. **Brazilian reef fish fauna: checklist and remarks** (updated Jan. 2003). Brazilian Reef Fish Project

FLOETER, Sérgio Ricardo., L.A. ROCHA, D.R. ROBERTSON, JOYEUX, Jean Christophe, William.F. SMITH VANIZ, P.WIRTZ, A.J. EDWARDS, J.P. BARREIROS, Carlos Eduardo L. FERREIRA, João.L. GASPARINI, A. BRITO, J.M. FALCÓN, B.W. BOWEN and G. BERNARDI. 2008. **Atlantic reef fish biogeography and evolution**. *Journal of Biogeography* 35(1): 22–47.

FLOETER, Sérgio Ricardo.; GUIMARÃES, R.Z.P.; ROCHA, L.A.; FERREIRA, Carlos Eduardo.L.; RANGEL, C.A.; GASPARINI, João L. **Geographic variation in reef-fish assemblage along the Brazilian coast**. *Global Ecology & Biogeography*, 10:423-431, 2001.

FIGUEIREDO FILHO, Jessé Miranda de. **Diversidade dos peixes recifais do nordeste brasileiro**. 2016. 42 f. Monografia (Especialização) - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil IV. Teleostei (5)**. Museu de Zoologia – USP. São Paulo: 116p, 2000.

FRICKE, R., ESCHMEYER, W. N. & R. VAN DE LAAN (eds) 2018. **Catalog of fishes: genera, species, references**. Electronic version accessed 05/ 2018.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. 2016. Disponível em: Acesso em: 29 março 2016

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

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, **Censo 2011**. Ceará, 2011.

GIBSON, R.N., YOSHIYAMA, R.M. Intertidal fish communities. In: Horn, M. H., Martin, K. L. M. e Chotkowski, M. A. (Ed.) **Intertidal fishes: life in two worlds**. 1.ed. San Diego, USA: Academic Press. p. 264-296, 1999.

GRIFFITHS, S. P. **Rockpool ichthyofaunas of temperate Australia: species composition, residency and biogeographic patterns**. Estuarine, Coastal and Shelf Science 58:173–186. 2003.

GODINHO, W. O.; LOTUFO, T. M. C. Local v. microhabitat influences on the fish fauna of tidal pools in north-east Brazil. **Journal of Fish Biology**, v. 76, n. 3, p. 487-501, 2010

GOMES, Mariana Bender. **Peixes Recifais de ocorrência no Brasil: Ameaças, atributos bioecológicos e percepção humana para a conservação**. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

HORN, M.; MARTIN, K.; CHOTKOWSKI, M. **Intertidal Fishes: Life in two worlds**. San Diego, Usa: Academic Press, 1999.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2013. Red List of threatened species. Accessed 15 January 2015

LEÃO, ZMAN., and DOMINGUEZ, JM., 2000. **Tropical Coast of Brazil**. *Mar Pollut Bull*, 41: 112-122.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes / -- 1. ed. -- Brasília, DF :ICMBio/MMA, 2018. 7 v. :il.

LUIZ, O.J et al. 2008. **The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation**. *Zootaxa* 1807: 1–25.

MAIDA, Mauro.;FERREIRA, BeatricePadovani. **Coral reefs of Brazil: an overview. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium v.1, p. 263-274, 1997.**

MACHADO, Fabiola S.; . MACIEIRA, Raphael Mariano; GÓMEZ, Mario A. Zuluaga.;COSTA, Alexandra F.; MESQUITA, Esther M. C.; GIARIZZO, Tommaso,. **Checklist of tidepool fishes from Jericoacoara National Park, southwestern Atlantic, with additional ecological information. Biota Neotropica, Campinas, 2015.**

MACIEIRA, Raphael Mariano; JOYEUX, Jean-christophe. **Distribution patterns of tidepool fishes on a tropical flat reef. Fishery Bulletin, Seattle, USA, v. 109, n. 3, p.305-315, 2011.**

MAHON, R.; MAHON, S. D. Structure and resilience of a tidepool fish assemblage at Barbados. **OceanographicLiteratureReview, v. 7, n. 42, p. 557, 1994.**

MARQUES, Jasna Maria Luna. **Caracterização da ictiofauna de poças de maré em duas praias do nordeste brasileiro utilizando óleo de cravo: quais fatores afetam a distribuição, abundância e diversidade de peixes?** 2017. 53 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T. M. C. **Biota marinha da costa oeste do Ceará.** Brasília: MMA, 248 p.(Série Biodiversidade, v. 24). 2006.

MENDONÇA, Thiago Silva. **Diversidade e sazonalidade ictiofaunística em poças de maré da praia da Pedra Rachada, Paracuru (Ceará - Brasil.** 2014. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2014

MENDONÇA, Thiago Silva. **Variação nictemeral e lunar na ictiofauna em poças de maré em um recife de arenito no litoral Oeste do Ceará.** 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MA. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil.** Brasília: MMA, 2006. 250 p.

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

MOURA, R.L., J.L. GASPARINIand I. SAZIMA. 1999. **New records and range extensions of reef fishes in theWestern South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the Brazilian coast.** Revista Brasileira de Zoologia 16(2): 513–530. doi: 10.1590/S0101-81751999000200017

MOURA, R.L. and K.C. LINDERMAN, 2007. **A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanusgriseus* and *L. apodus*.** Zootaxa 1422:31-43.

- NELSON, J.S. 2006. *Fishes of the World*. 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc., Mar 2006: 624 pp..
- PAIVA, A.C.G., CHAVES, P.T.C. & ARAÚJO, M.E. 2008. **Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical**. Rev. Bras. Zool. 25(4):647-661.
- PINHEIRO, Hudson Tercio et al. **Fish diversity of a southwestern Atlantic coastal island: aspects of distribution and conservation in a marine zoogeographical boundary**. *Check List - The Journal Of Biodiversity Data*, Espírito Santo, v. 11, n. 2, p.2-17, mar. 2015
- ROBINS, C.R. and G.C. RAY, 1986. **A field guide to Atlantic coast fishes of North America**. HoughtonMifflinCompany, Boston, U.S.A. 354 p
- ROSA, Ricardo.; ROSA, L.; ROCHA, L. **Diversidade da ictiofauna de poças de maré da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, Paraíba, v. 14, n. 1, p.201-212, 1997
- Rocha, L.A., I.L. Rosa and R.S. Rosa. 1998. **Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia 15(2): 553566.<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v15n2/v15n2a17>
- SALE, P. F. **The ecology of fishes on coral reefs**. *Oceanographic Marine Biology Annual Review*, [S.I.], v. 18, p. 367-421, 1980.
- SALE, P.F.; G.E. FORRESTER.; P.S. LEVIN. **Reef Fish Management**. *National Geographic Research & Exploration* 10 (2): 224-235, 1994.
- SOUSA, R. C. A. **Distribuição espacial dos poliquetas (ANNELIDA, POLYCHAETA) dos Recifes de arenito na praia da Pedra Rachada (Paracuru - Ceará)**. 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- SOUSA, P. H. G. O.; CARVALHO, D. A. P.; PINHEIRO, L. S. **A Costa de Paracuru: Turismo, Ocupação e Perfil do Usuário**. Rev. Gest. Cost. Int., Itajaí, v. 8, n. 2, p. 247-258, 2008.
- TAYLOR, Michael S.; HELLBERG, Michael E.. **Larvae In A Caribbean Reef Fish Genetic Evidence For Local Retention Of Pelagic**. Science, New York, v. 299, n. 107, p.107-109, jan. 2003.
- VERON, J. E. **Corals in Space and Time: Biogeography and Evolution of the Scleractinia**. Cornell University Press, New York, 1995.
- WAINWRIGHT, P. C.; BELLWOOD, D. R. **Ecomorphology of feeding in coral reef fishes**. **In Coral Reef Fishes: Dynamics and Diversity in a Complex Ecosystem** (Sale, P. F., ed.), Academic Press, San Diego, CA p. 33–55, 2002.
- WELLS, S. & N. HANNA. 1992. **The Greenpeace book of Coral Reefs**. London, Blandford, 160p.

ZILBERBERD, C. *et al.* (Ed.). **Conhecendo os recifes Brasileiros**. Coral Vivo. Rio de Janeiro: Museu Nacional, UFRJ, 2016. 360 p.