



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

**BÁRBARA ELISIÁRIO PONCE DE LEON**

**ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA E INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO CHUVOSA  
SOBRE A ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA PEDRA RACHADA,  
PARACURU - CE**

**FORTALEZA**  
**2020**

BÁRBARA ELISIÁRIO PONCE DE LEON

**ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA E INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO CHUVOSA  
SOBRE A ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA PEDRA RACHADA,  
PARACURU - CE**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caroline Vieira Feitosa.

FORTALEZA

2020

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)

---

- L593e Leon, Bárbara Elisiário Ponce de.  
ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA E INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO CHUVOSA SOBRE A  
ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU - CE /  
Bárbara Elisiário Ponce de Leon. – 2020.  
44 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto  
de Ciências do Mar, Curso de Oceanografia, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa.

1. Peixes. 2. Haemulon parra. 3. Chuva. I. Título.

CDD 551.46

---

BÁRBARA ELISIÁRIO PONCE DE LEON

**ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA E INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO CHUVOSA  
SOBRE A ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA PEDRA RACHADA,  
PARACURU - CE**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caroline Vieira Feitosa (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr<sup>a</sup>. Ana Lídia Bertoldi Gaspar  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Dr. João Eduardo Pereira de Freitas  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Hedirly e Edson.

Às minhas avós, Raimunda e Maria.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e não interferiram nas minhas escolhas.

À minha dupla favorita, Nenem e Gordinha (avó e tia), que são o principal motivo da minha decisão de concluir o curso.

À professora Dra. Caroline Vieira Feitosa, pela oportunidade de fazer parte da pesquisa, pelos diversos ensinamentos ao longo desses anos, pela orientação e sua enorme paciência. Obrigada por não desistir mesmo com os inúmeros sumiços.

Agradeço à Izabelle e Mariana por serem as melhores companheiras e parceiras nos dois anos de trabalho. Sempre seremos a família Paracuridae.

A todos aqueles que fizeram parte dos campos em Paracuru, principalmente Oscar, Jasna e Derley. Sem dúvidas foi uma das melhores épocas.

Ao João Victor, que sempre esteve ao meu lado, no curso e na vida, acreditou em mim e não me deixou desistir. Sem ele seria mil vezes mais difícil.

Aos meus amigos de turma, tanto de Ambientais quanto da Oceano (Anderson, Luke, Victor, Camila, Leticia, Larissa, Lorena...). Mesmo que meu caminho tenha sido um pouco diferente, sempre tive e terei um enorme carinho por todos.

Aos membros da banca examinadora, que aceitaram o convite e contribuíram de forma enriquecedora para o trabalho.

Agradeço também a todos os professores, funcionários e servidores do LABOMAR que, de alguma forma, contribuíram para minha formação nesses inúmeros anos que passei na UFC.

“Praias, baías, braços, cabos, mares, golfos  
e penínsulas e oceanos que não vão secar.”

(Nando Reis)

## RESUMO

A extensa faixa litorânea cearense é caracterizada pela predominância de faixa arenosa, sendo esta, em alguns pontos, interrompida por afloramentos rochosos. Nesses ambientes, à medida que a maré recua, podem ser formadas depressões no substrato, onde a água fica momentaneamente represada e forma poças de maré. Inúmeras espécies de peixes buscam neste ecossistema de áreas propícias para reprodução, berçário, alimentação e refúgio contra predadores. Objetivando caracterizar a estrutura da assembleia de peixes em poças de maré da praia da Pedra Rachada, identificando possíveis alterações em decorrência da estação chuvosa, foram realizados censos visuais mensais e diurnos entre setembro de 2014 e agosto de 2015 em três poças de maré. Para o melhor isolamento entre as poças, foram escolhidas apenas marés inferiores a 0.3. Após os procedimentos em campo, foram verificadas abundância e frequência das espécies em cada mês. Foram registrados 2886 indivíduos, pertencentes a 30 espécies e 21 famílias. Haemulidae foi a família mais representativa e as espécies *Haemulon parra*, *Haemulon plumieri*, *Sparisoma axillare*, *Acanthurus chirurgus* e *Abudefduf saxatilis* foram as mais abundantes, em ordem decrescente, e estiveram presentes em todos os censos. Cerca de 60% das espécies avistadas foi classificada como escassa e rara. Houve predominância de indivíduos pertencentes à classe de comprimento entre 0 e 5 cm. Predadores de invertebrados foram dominantes, seguidos por carnívoros, em relação ao número de espécies, e herbívoros, quanto à abundância. Espécies transientes e oportunistas se sobressaíram em relação aos residentes permanentes, apesar destes possuírem adaptações ao ambiente intertidal. Foi comprovada influência da chuva sobre peixes herbívoros. Entretanto, não houve alteração de padrões de riqueza e densidade de acordo com a estação do ano (seca e chuvosa), sugerindo que a pluviosidade não foi variável importante na praia da Pedra Rachada durante o período de amostragem. A presença de indivíduos geralmente menores que 5 cm indica que as poças estudadas desempenham um papel fundamental no ciclo de vida de importantes espécies de peixes recifais da região nordeste do Brasil.

**Palavras-chave:** Peixes. *Haemulon parra*. Chuva.



## ABSTRACT

The extensive coastal zone of Ceará is characterized by the predominance of sandy beaches, being interrupted by rocky outcrops. In these environments, as the tide retreats, depressions can be formed in the bottom, where the water is temporarily dammed and forms tidal pools. Many species of fish seek in this ecosystem the guarantee of areas propitious for reproduction, nursery, feeding and refuge against predators. In order to characterize the assemblage structure of fish in tidal pools of Pedra Rachada beach, identifying possible changes due to the rainy season, monthly and daytime visual censuses were conducted between September 2014 and August 2015 in three tidal pools. For the best isolation among the pools, only tides below 0.3 were chosen. After the field procedures, abundance and frequency of the species were checked each month. A total of 2886 individuals were registered, belonging to 30 species and 21 families. Haemulidae was the most representative family and the species *Haemulon parra*, *Haemulon plumieri*, *Sparisoma axillare*, *Acanthurus chirurgus* and *Abudefduf saxatilis* were the most abundant, in descending order, and were present in all censuses. About 60% of the species surveyed were classified as scarce and rare. There was a predominance of individuals belonging to the length class between 0 and 5 cm. Predators of invertebrates were dominant, followed by carnivores, in relation to the number of species, and herbivores, in relation to the abundance. Transient and opportunistic species outranked in relation to permanent residents, although they had adaptations to the intertidal environment. The influence of rain on herbivorous fish was proven. However, there was no change in richness and density patterns according to the season (dry and rainy), suggesting that rainfall is not an important variable at Pedra Rachada beach during the sampling period. The presence of individuals generally smaller than 5 cm indicates that the pools studied play a key role in the life cycle of important reef fish species in northeastern Brazil.

**Keywords:** Fishes. *Haemulon parra*. Rain.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE.....	19
Figura 2: (A) Presença de um dos currais de pesca sobre o recife da Praia da Pedra Rachada; (B) Píer da Petrobrás responsável pelo abastecimento de água e óleo...	19
Figura 3: Poça de maré evidente na Praia da Pedra Rachada durante o período de baixa-mar de sizígia no ano de 2014.....	20
Figura 4: Realização do censo visual em uma poça de maré da Praia da Pedra Rachada no ano de 2014.....	21
Figura 5: Espécies mais abundantes e frequentes nas poças de maré da praia da Pedra Rachada. (A) <i>Haemulon parra</i> ; (B) <i>Haemulon plumieri</i> ; (C) <i>Sparisoma axillare</i> ; (D) <i>Acanthurus chirurgus</i> ; (E) <i>Abudefduf saxatilis</i> .....	23

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Densidade de peixes para cada classe de comprimento registrada nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015. Os quartis de 25 a 75 por cento são exibidos como caixas para cada classe.....	25
Gráfico 2: Densidade de peixes para cada categoria trófica registrada nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015.....	26
Gráfico 3: Densidade de peixes para cada grau de ocupação registrado nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015. As barras indicam o erro padrão.....	27
Gráfico 4: Variação da chuva observada, climatologia e anomalia de chuva para o Município de Paracuru entre setembro de 2014 e agosto de 2015.....	28
Gráfico 5: Correlação entre categoria trófica dos herbívoros e pluviometria. A equação obtida ( $y = - 0,0304 + 18,441x$ ) é representada pela reta vermelha, enquanto as linhas azuis representam os intervalos de 95% de confiança.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização das poças de maré escolhidas para a realização do censo visual.....	20
Tabela 2: Lista de espécies da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE, com suas respectivas famílias em ordem evolutiva, nomes vulgares, padrão de dominância e status de conservação (ICMBIO, 2018) e tamanhos mínimo e máximo registrados em campo.....	24

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
2	OBJETIVOS .....	17
2.1	Objetivo Geral .....	17
2.2	Objetivos Específicos.....	17
3	METODOLOGIA.....	18
3.1	Área de estudo.....	18
3.2	Amostragens.....	19
3.3	Análise de dados.....	21
4	RESULTADOS.....	23
5	DISCUSSÃO.....	30
6	CONCLUSÕES.....	35
7	REFERÊNCIAS.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A zona costeira é uma região de importância ecológica, econômica e social. É caracterizada pela presença de variados ecossistemas, sendo responsável por uma ampla gama de serviços ecológicos. É essencial na manutenção da vida de animais, abrigando grande diversidade biológica. Também confere benefícios aos seres humanos, por meio do comércio de recursos pesqueiros e consumo destes (PRATES *et al.*, 2012). Os principais ecossistemas situados na zona costeira incluem praias, estuários e manguezais, dunas, áreas alagadas, restingas, lagunas, marismas e costões rochosos (PRATES *et al.*, 2012).

A extensa faixa litorânea cearense é caracterizada pela ocorrência de três formações morfodinâmicas que estão relacionadas diretamente com o nível energético das ondas liberadas na zona costeira (CAMPOS, 2003). Duas delas, as praias arenosas e dunas fixas ou móveis, ocupam uma grande extensão ao longo dos 573 km da costa. Entretanto, a predominância arenosa pode ser interrompida pela presença de afloramentos rochosos entre a preamar e baixa-mar (SMITH; MORAIS, 1984).

Os recifes areníticos costeiros sofrem diretamente a ação da maré, uma vez que estão situados em zonas intertidais. Em relação à riqueza da fauna e flora, o substrato rochoso apresenta maior complexidade com a presença de cavernas, aberturas e fendas (WILSON *et al.*, 2007), tornando-se mais vantajoso quando comparado às praias arenosas (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006).

Nesses ambientes recifais, à medida que a maré recua, são formadas depressões no substrato de acordo com a disposição física das rochas, onde a água fica momentaneamente represada e formam piscinas naturais conhecidas como poças de maré (HORN *et al.*, 1999). Estas permanecem, muitas vezes, isoladas entre si e sem comunicação com o oceano até a subida da maré e servem de abrigo para organismos marinhos, que resistem às condições físicas e interações biológicas (METAXAS; SCHEIBLING, 1993).

Inúmeras espécies de peixes associam-se aos recifes em alguma fase de sua vida, compondo a ictiofauna recifal (NYBAKKEN; BERTNESS, 2005). Os indivíduos buscam neste ecossistema a garantia de áreas propícias para reprodução, berçário, alimentação e refúgio contra predadores (LOWE-MCCONNELL, 1991). Muitas espécies são de pequeno porte, camuflam-se bem, apresentam comportamento

críptico e diferem em relação aos hábitos alimentares devido à influência da composição do substrato (HORN *et al.*, 1999; HAY, 1991). Essas espécies utilizam o ecossistema recifal intertidal de diferentes formas e, portanto, foram classificados por Griffiths (2003) e Macieira e Joyeux (2011) como: residentes, quando dispõem de adaptações morfológicas e permanecem no ambiente intertidal durante todo seu ciclo de vida; oportunistas, que possuem poucas adaptações e apenas parte do seu ciclo é vivida na zona entremarés; e transientes, ou seja, aqueles que adentraram acidentalmente nas poças e não possuem adaptações especiais para viver naquele ambiente.

A estação do ano em que ocorre elevada precipitação, considerada como período chuvoso, é responsável pelo aumento de matéria orgânica, nutrientes e sedimentos no ambiente marinho devido ao maior aporte de material terrígeno (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006). Estas mudanças sazonais alteram aspectos como a disponibilidade de alimento, salinidade e temperatura da água (BEGON, 2010). Com isso, a estação chuvosa é considerada um importante fator em ambientes tropicais, favorecendo, principalmente, o crescimento e período de reprodução de peixes (FONTELES FILHO, 2011).

Fatores como exposição durante a maré baixa, localização e fácil acesso conferem vantagens para a realização de pesquisas no ambiente intertidal (HORN; MARTIN; CHOTKOWSKI, 1999; ROSA *et al.*, 1997). Os estudos realizados em poças de maré disponibilizam, por exemplo, informações sobre diversidade e caracterização da ictiofauna, mudanças sazonais, variações temporais e espaciais, padrões de distribuição e de estrutura trófica, estrutura de comunidades, diferenças entre poças arenosas e rochosas e influência de fatores bióticos e abióticos (ROSA *et al.*, 1997; MARQUES, 2017; CUNHA *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2004; MACHADO, 2013; DANTAS, 2013; COX *et al.*, 2011; VALENTIM, 2008; NUNES, 2016; GODINHO, 2007).

A constante urbanização e construção de empreendimentos na zona costeira têm resultado no aumento de atividades como o turismo e a pesca, que intensificam os impactos antropogênicos nos ecossistemas presentes nesta região (IBGE, 2011; SILVA *et al.*, 2015). A proximidade com a linha de costa e a facilidade de acesso tornam as poças de maré ainda mais suscetíveis a estes impactos, podendo sofrer com o assoreamento, perda de habitats, sobreexploração e pisoteamento (THOMPSON *et al.*, 2002; FREITAS *et al.*, 2009). Uma vez que abrigam espécies

ameaçadas de extinção e de importância econômica em alguma parte do seu ciclo de vida, a preservação destes ambientes é fundamental para conservação da biodiversidade e dos recursos pesqueiros.

No Ceará, os estudos realizados em poças de maré cresceram nas últimas duas décadas e contemplam as praias do litoral oeste, onde a presença de recifes intertidais é mais comum. Considerando artigos publicados, bem como a literatura cinza, abaixo estão mencionados trabalhos realizados. Araújo, Teixeira e Oliveira (2000) listaram espécies de actinoptérigeos estuarinos do Ceará; Carvalho (2000) estudou a ictiofauna recifal presente na região intertidal da praia do Pecém; Feitosa e Araújo (2002) verificaram a morfologia do trato digestivo, bem como o hábito alimentar de alguns peixes nas praias do Mucuripe, Pecém e Flecheiras; Cunha, Monteiro-Neto e Nottingham (2007) investigaram variações temporais e espaciais nas assembleias de poças de maré em Iparana e Godinho (2007) observou a influência de fatores bióticos e abióticos na região entremarés de Iparana, Pacheco e Flecheiras. Oliveira Filho (2007) analisou a variação intra-anual da ictiofauna recifal na praia de Flecheiras; Freitas, Vieira e Araújo (2009) examinaram quais impactos a construção do porto do Pecém poderiam causar na comunidade de peixes daquela região e Godinho e Lotufo (2010) exploraram a influência dos microhabitats nas poças das praias de Iparana, Pacheco e Flecheiras. Estudos mais recentes apresentam o *checklist* de peixes da zona intertidal no Parque Nacional de Jericoacoara e as mudanças na composição da ictiofauna em Iparana no período de 20 anos (MACHADO *et al.*, 2015; DUMARESQ, 2019)

Ainda que os trabalhos realizados em regiões entremarés do litoral oeste tenham crescido nos últimos anos, há concentração de informações sobre determinadas praias, como Iparana (Caucaia) e Flecheiras (Trairi), enquanto outras ainda são pouco estudadas, como a praia da Pedra Rachada (Paracuru). Nesta última, os estudos trazem informações como: caracterização e diversidade ictiofaunística, variação nictemeral e lunar e inventário de espécies (MARQUES, 2017; MENDONÇA, 2014; MENDONÇA, 2017; RODRIGUES, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho parte da hipótese de que, em Paracuru, por estar situada em uma região do semiárido nordestino, as assembleias das poças de maré são diferentes nas duas estações do ano: seca e chuvosa. Além disto, são dominadas por indivíduos de pequeno porte e espécies residentes, uma vez que estas são adaptadas às rápidas mudanças do ambiente.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar a estrutura da assembleia de peixes em poças de maré da praia da Pedra Rachada, identificando possíveis alterações em decorrência da estação chuvosa.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar a assembleia com o auxílio de descritores ecológicos como: riqueza, diversidade e equitabilidade.
- Classificar a ictiofauna de acordo com a classe de comprimento, categoria trófica e grau de residência.
- Analisar dados pluviométricos para o período de amostragem

### 3 METODOLOGIA

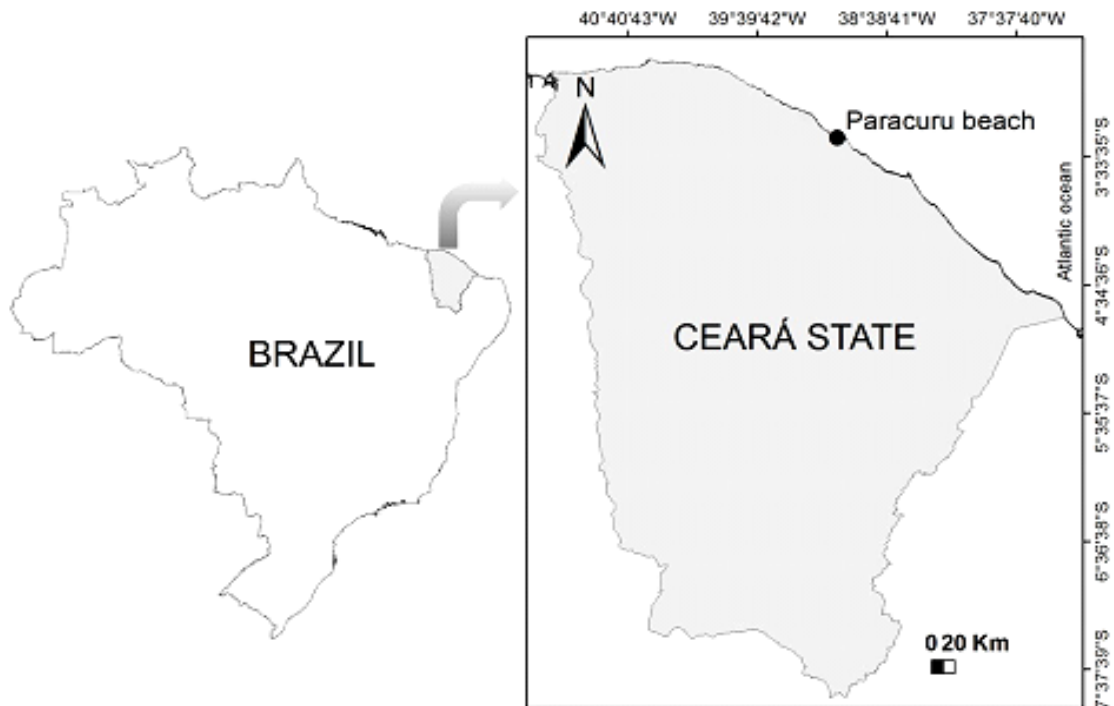
#### 3.1 Área de Estudo

O município de Paracuru localiza-se no litoral oeste do Ceará (Figura 1). Apresenta uma população estimada de 32 mil habitantes e limita-se com o Oceano Atlântico e com os municípios de Paraipaba e São Gonçalo do Amarante, fazendo parte da Região Metropolitana de Fortaleza. O clima é caracterizado como Tropical Quente Semiárido Brando, onde o período chuvoso acontece entre janeiro e abril e a temperatura média varia entre 26 a 28° (IPECE, 2012).

O litoral abrange 17 km e é dividido em sete praias: Barra, Carnaubinha, Pedra do Meio, Coqueirinho, Munguba, Boca do Poço e Pedra Rachada. A faixa de praia abriga variados ecossistemas, que se estendem entre a foz do rio São Gonçalo e o estuário do rio Curu. Na região também estão presentes duas Áreas de Proteção Ambiental (APAs): a APA do Estuário do Rio Curu, que ocupa 8,81 km<sup>2</sup>, e a APA das Dunas de Paracuru, com 39,09 km<sup>2</sup> (SOUSA, 2008).

A praia da Pedra Rachada está situada a cerca de 90 km da capital do estado. Por ser bastante utilizada por pescadores locais, banhistas e atletas de esportes aquáticos, faz parte da rota de investimentos do Programa de Desenvolvimento Turístico (PRODETUR). É caracterizada por uma extensa bancada recifal arenítica, na qual há presença de poças de maré que ficam expostas durante as baixa mares de sizígia. Na área existem três currais de pesca em funcionamento (Figura 2A) e um píer da Petrobras para o abastecimento de água potável e óleo diesel (Figura 2B), uma vez que Paracuru acomoda a principal bacia petrolífera cearense (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006).

**Figura 1:** Mapa de localização da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE



Fonte: RODRIGUES, 2018

**Figura 2:** (A) Presença de um dos currais de pesca sob o recife da Praia da Pedra Rachada; (B) Píer da Petrobrás responsável pelo abastecimento de água e óleo.



Fonte: Caroline Vieira Feitosa

### 3.2 Amostragens

A técnica escolhida para a coleta de dados foi o censo visual, proposta por Christensen e Winterbottom (1981), onde o mergulhador, em um tempo pré-estabelecido para evitar a repetição, segue uma rota fixa e percorre toda a extensão interior da poça de maré por meio do mergulho livre (snorkelling).

Durante os períodos de baixa mar de sizígia na praia da Pedra Rachada, as poças encontravam-se devidamente isoladas na bancada recifal (Figura 3). Três

delas foram escolhidas para a realização do censo, considerando fatores como grau de isolamento, tamanho e profundidade. Com o auxílio de um GPS, foram obtidas as coordenadas geográficas e calculada a área das poças (Tabela 1).

**Tabela 1:** Caracterização das poças de maré escolhidas para a realização do censo visual.

<i>Poça</i>	<i>Localização</i>	<i>Área</i>
1	3°23'48"S; 39°0'32"W	96,9m <sup>2</sup>
2	3°28'48"S; 39°0'33"W	153,2m <sup>2</sup>
3	3°23'47"S; 39°0'30"W	323,2m <sup>2</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Censos visuais diurnos, com duração média de 15 minutos, foram realizados mensalmente entre setembro de 2014 e agosto de 2015 em marés inferiores a 0.3m (Figura 4). Para cada poça foram registradas as espécies presentes, suas abundâncias e o tamanho estimado de cada indivíduo avistado. Estes dados foram anotados em uma prancheta de PVC. Para a obtenção de informações sobre altura e horário da maré, foi consultada a tábua de maré disponibilizada pela Marinha do Brasil no endereço eletrônico [www.marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br).

**Figura 3:** Poça de maré evidente na Praia da Pedra Rachada durante o período de baixa-mar de sizígia no ano de 2014.



Fonte: Autor

**Figura 4:** Realização do censo visual em uma poça de maré da Praia da Pedra Rachada no ano de 2014.



Fonte: Caroline Vieira Feitosa

### 3.3 Análise de dados

Os dados observados após cada censo foram tabulados em planilhas no software Microsoft Excel 2007. Conforme proposto por Garcia *et al.* (2004), as espécies foram consideradas abundantes (A) quando a abundância relativa (AR%) foi maior que  $100/S$  e escassas (E) quando a mesma foi menor que  $100/S$ , sendo “S” o número total de espécies. Em relação à frequência de ocorrência (FO%), as espécies com FO% maior ou menor que a média de FO% foram classificadas em frequentes (F) e raras (R), respectivamente, de acordo com Garcia *et al.* (2006).

O agrupamento dos dados de abundância e frequência foi adaptado a partir do proposto por Garcia *et al.* (2006) e utilizado para dividir as espécies em quatro grupos: 1. Abundantes e frequentes ( $>AR, >FO$ ); 2. Abundantes e raros ( $>AR, <FO$ ); 3. Escassos e frequentes ( $<AR, >FO$ ) e 4. Escassos e raros ( $<AR, <FO$ ).

As espécies avistadas tiveram seu tamanho individual registrado e foram separadas em classes de comprimento divididas de 5 em 5cm, até atingir o maior tamanho registrado em campo.

Em relação à ocupação das poças de maré, as espécies foram classificadas de acordo com Griffiths (2003) e Macieira e Joyeux (2011) em: residentes (R),



oportunistas (O) e transientes (T). A caracterização utilizada para categoria trófica foi proposta de Ferreira *et al.* (2004), que divide os peixes recifais em: predadores de invertebrados móveis (PIM), predadores de invertebrados sésseis (PIS), planctívoros (P), piscívoros (PSV), onívoros (O), herbívoros (H) e carnívoros (C). Espécies não contempladas neste estudo foram avaliadas de acordo com os itens alimentares descritos no endereço eletrônico [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) (FROESE; PAULY, 2019) e inseridas nas categorias referidas acima.

A assembleia foi caracterizada quanto à riqueza de espécies (S), diversidade (H') de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou (J') por meio do software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Os dados pluviométricos dos meses de pesquisa foram fornecidos pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e obtidos no endereço eletrônico [www.funceme.br](http://www.funceme.br), onde foram disponibilizados registros de chuva observada (mm) e climatologia (mm). O valor da anomalia de chuva (mm) se deu através do cálculo: anomalia (A) = chuva observada (CO) – climatologia (CL). Para obter o desvio percentual da precipitação foi utilizada a fórmula:  $(A/CL)*100$ . Portanto, conforme os dados obtidos para o ano de estudo, os meses entre janeiro e junho foram considerados como período chuvoso e de julho a dezembro como período seco.

O software PAST (HAMMER *et al.*, 2001) também foi utilizado para a realização de análises estatísticas, considerando o nível de significância de 0,05. Os dados de densidade referentes às classes de comprimento e categoria trófica foram transformados em log e log x+1 e não atenderam aos pressupostos de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk). Portanto, não foi possível utilizar ANOVA, sendo realizado o teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney como post-hoc. Quanto à residência, os dados foram normais e homocedásticos (Teste de Levene). Foi utilizada ANOVA e teste de Tukey.

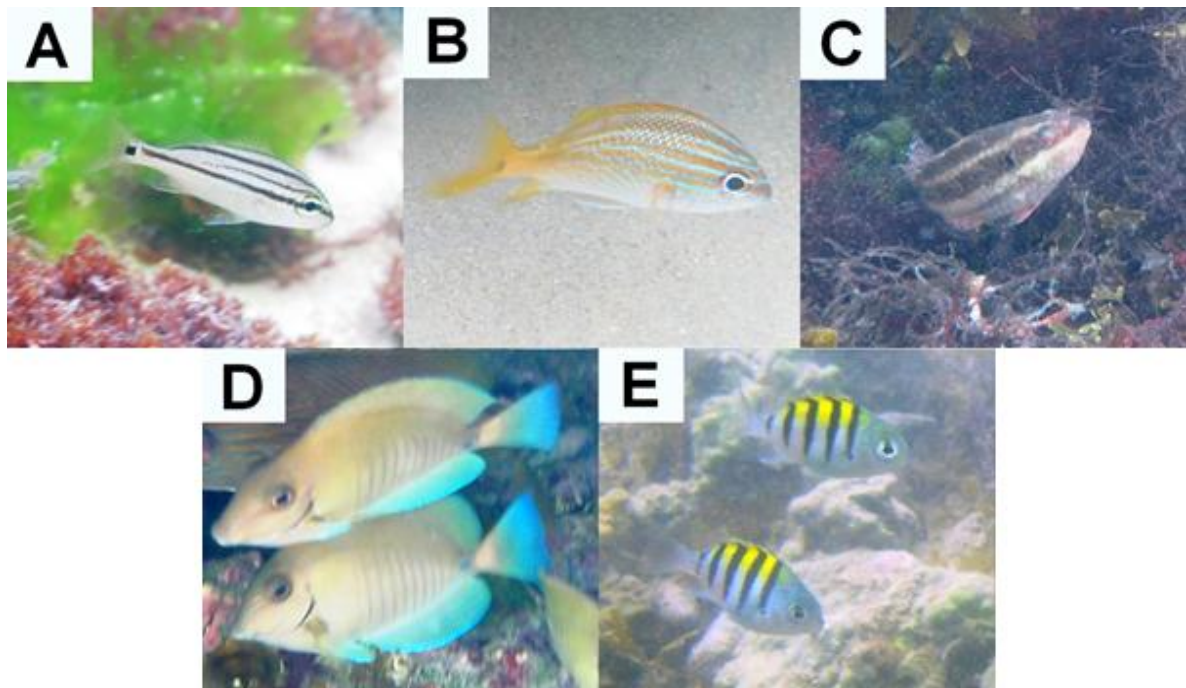
Foram realizadas regressões lineares para correlacionar os dados pluviométricos com a riqueza, densidade média e categorias tróficas. O modelo linear foi ajustado de forma que:  $y = a + bx$ , onde y é a variável dependente (densidade média, categoria trófica e riqueza) e x representa a variável independente (pluviosidade). A normalidade e homocedastidade dos resíduos foram verificadas e apresentaram distribuição normal.

## RESULTADOS

Foram registrados 2886 indivíduos pertencentes a 30 espécies e 21 famílias (Tabela 2). Haemulidae foi a família mais abundante, totalizando 1899 indivíduos referentes a cinco espécies: *Anisostremus moricandi*, *Anisostremus surinamensis*, *Anisostremus virginicus*, *Haemulon parra* e *Haemulon plumieri*.

As espécies *H. parra* (figura 5A), *H. plumieri* (figura 5B), *Sparisoma axillare* (figura 5C), *Acanthurus chirurgus* (figura 5D) e *Abudefduf saxatilis* (figura 5E) foram, em ordem decrescente, as mais abundantes, representando 88,6% do total de indivíduos. Em termos de frequência, as cinco espécies estiveram presentes em todos os censos, juntamente com *A. virginicus*.

**Figura 5:** Espécies mais abundantes e frequentes nas poças de maré da praia da Pedra Rachada. (A) *Haemulon parra*; (B) *Haemulon plumieri*; (C) *Sparisoma axillare*; (D) *Acanthurus chirurgus*; (E) *Abudefduf saxatilis*.



Fonte: Caroline Vieira Feitosa.

**Tabela 2:** Lista das espécies registradas na praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE, com suas respectivas famílias em ordem evolutiva, nomes vulgares, padrão de dominância e status de conservação (ICMBIO, 2018) e tamanhos mínimo e máximo registrados em campo.

Família	Espécies	Nome Vulgar	Padrão de Dominância	Status de Conservação (ICMBIO, 2018)	Tamanho mínimo (cm)	Tamanho máximo (cm)
Ophichtidae	<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	Mututuca	E/F	LC	40	75
Clupeidae	<i>Harengula</i> sp.	Sardinha	E/R	-	8	8
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	Tainha	E/R	-	15	15
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-agulha	E/R	LC	12	12
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Mariquita	E/R	LC	15	15
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789	Peixe pedra	E/R	LC	7	7
Epinephelidae	<i>Alphesthes afer</i> (Bloch, 1793)	Garoupa	E/R	DD	4	12
Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Guarajuba	E/R	LC	4	6
	<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lindeman, 2007	Vermelho	E/F	LC	8	20
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Cioba	E/R	NT	8	15
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dentão	E/R	NT	8	12
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Ariacó	-	NT	-	-
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Carapeba	E/R	LC	2	12
	<i>Ulaema lefroyi</i> (Goode, 1874)	Carapicu	A/F	LC	2	11
Haemulidae	<i>Anisotremus moricandi</i> (Ranzani, 1842)	Salema-riscada	E/R	LC	5	5
	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Beiçudo	E/R	DD	7	7
	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Salema	E/F	LC	1	20
	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	Xira	A/F	LC	0,5	20
	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacépède, 1801)	Biquara	A/F	DD	0,5	15
Sciaenidae	<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Maria-nagô	E/F	DD	2	10
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Saramunete	E/R	LC	5	8
Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787	Borboleta-amarelo	-	DD	-	-
	<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Borboleta-listrado	E/R	LC	5	8
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	Paru, Frade	E/F	DD	5	10
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargentinho	A/F	LC	0,5	12
Labridae	<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	Budião-verde	-	LC	-	-
	<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	Budião	E/F	LC	5	20
Scaridae	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Budião batata	A/F	VU	0,5	20
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Macaco	E/R	LC	4	12
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Boch, 1787)	Cirurgião	A/F	LC	2	20
	<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Scheinder, 1801	Lanceta	E/R	LC	1	4
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	Baiacu	E/R	LC	6	14
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu-mirim	E/R	DD	10	22

Elaborado pelo autor.

Legenda: A = Abundante; E = Escasso; F = Frequente; R = Raro; DD = Dados Insuficientes, LC = Menos Preocupante, NT = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável.

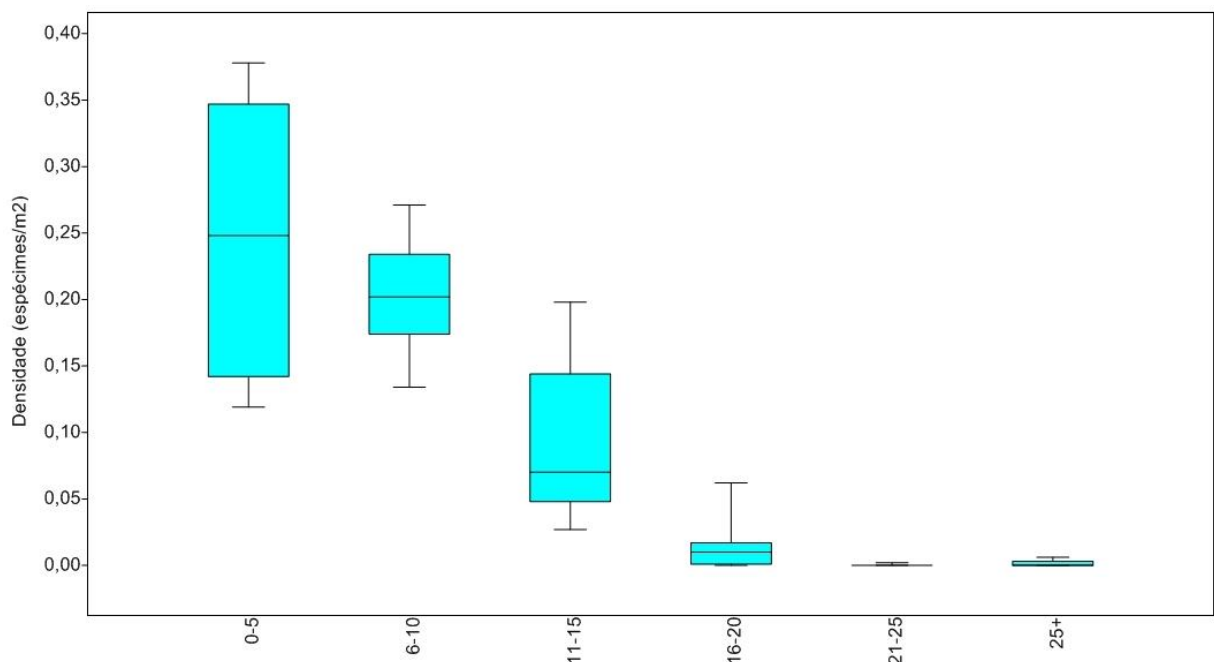


Considerando o agrupamento de abundância e frequência, pode-se afirmar que 60% das espécies foram classificadas como escassas e raras. Aquelas classificadas como 'abundante e frequente' e 'escasso e frequente' apresentaram porcentagem igual a 20%, com 6 espécies cada. Nenhuma espécie foi classificada como abundante e rara.

Destas, 14 espécies foram visualizadas nas três poças estudadas e são responsáveis por 96,6% do número de indivíduos. São elas: *A. saxatilis*, *A. chirurgus*, *Carangoides bartholomaei*, *H. parra*, *H. plumieri*, *Halichoeres poeyi*, *Lutjanus analis*, *Lutjanus alexandrei*, *Myrichthys ocellatus*, *Pareques acuminatus*, *Pseudupeneus maculatus*, *S. axillare*, *Sphoeroides greeleyi*, e *Ulaema lefroyi*.

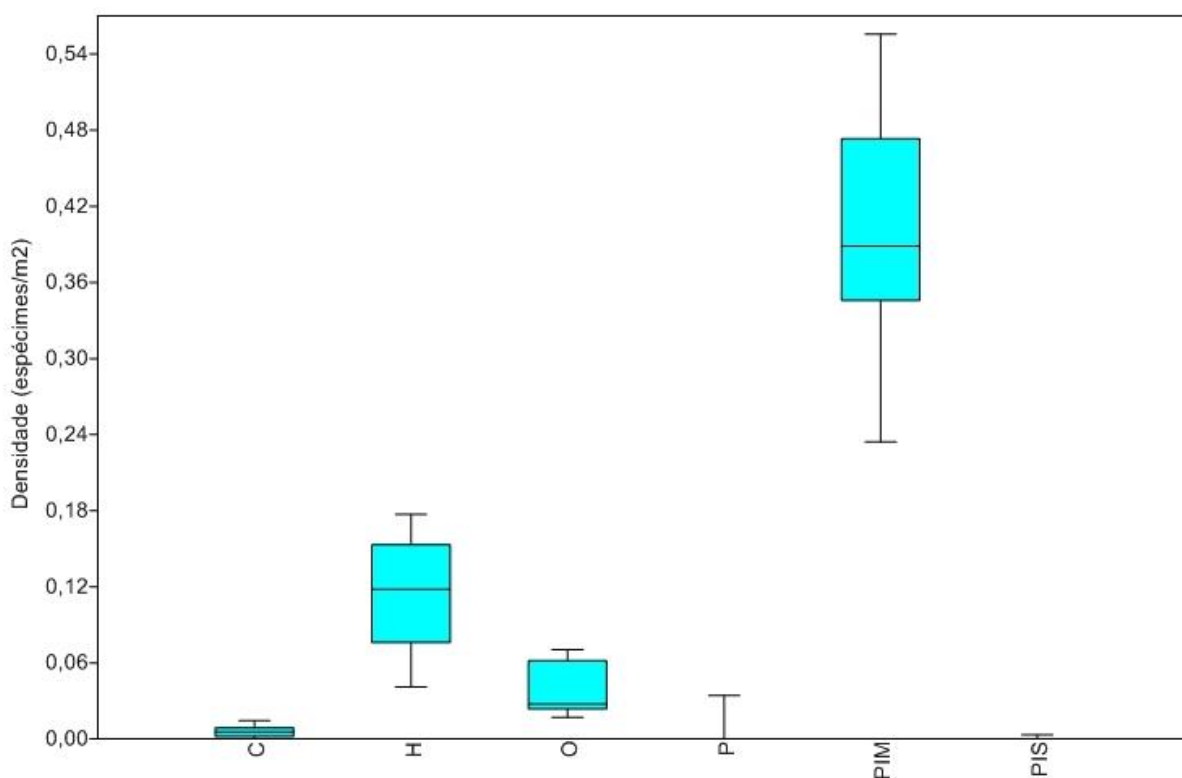
Na praia da Pedra Rachada foram registradas seis classes de comprimento: 0-5cm, 6-10cm, 11-15cm, 16-20cm, 21-25cm e 25+. A classe de 0 a 5 cm contou com 42,6% dos indivíduos, sendo a mais representativa. Apenas um espécime se enquadrou na classe de 21 a 25 cm, representado por *S. testudineus*. Enquanto a espécie *M. ocellatus*, com 4 indivíduos, foi a única representante da classe que compreende peixes maiores que 25 cm. Foi observada a presença de peixes recém-assentados (recrutas) nas poças de maré.

**Gráfico 1:** Densidade de peixes para cada classe de comprimento registrada nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015. Os quartis de 25 a 75 por cento são exibidos como caixas para cada classe.



Os parâmetros que foram analisados referentes ao comprimento se mostraram altamente significativos (Kruskal-Wallis  $H = 61,08$ ;  $p = 3,08E-12$ ), confirmando a diferença entre as medianas das amostras. Aquelas que compreendem indivíduos entre 0 a 5 cm registraram a maior mediana, 0,2615 (Gráfico 1). Apenas as classes 0-5 cm e 6-10 cm ( $p = 0,2145$ ) e 21-25 cm e 25+ ( $p = 0,2475$ ) não diferiram entre si.

**Gráfico 2:** Densidade de peixes para cada categoria trófica registrada nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015.



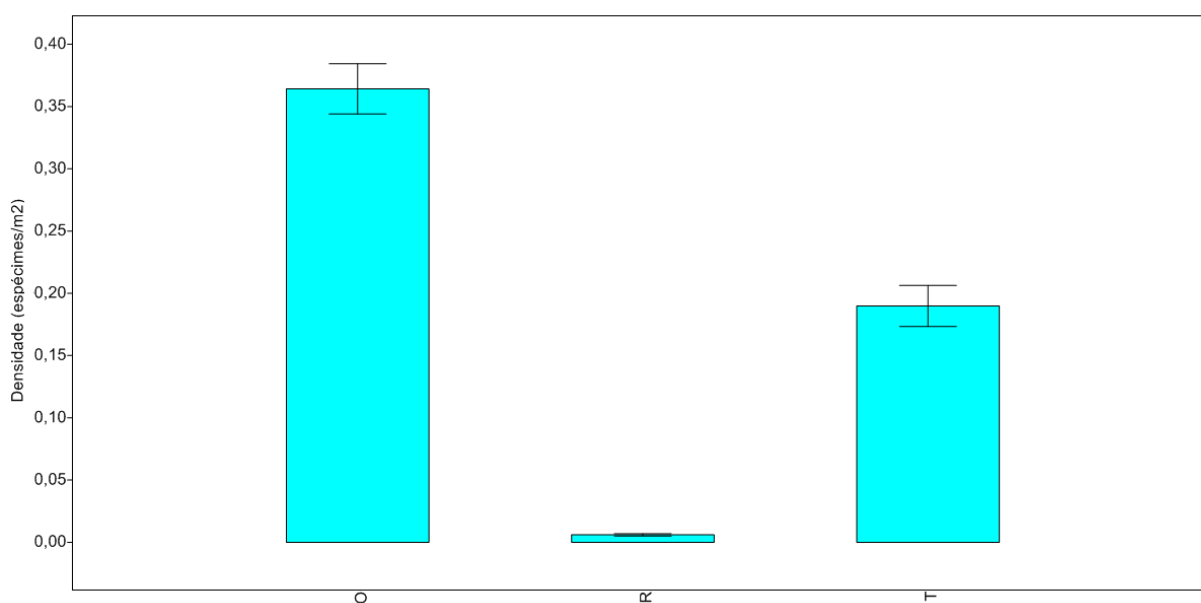
Legenda: C = Carnívoros; H = Herbívoros; O = Onívoros; P = Planctívoros; PIM = Predadores de Invertebrados Móveis; PIS = Predadores de Invertebrados Sésseis.

Os predadores de invertebrados móveis foram dominantes tanto em número de indivíduos, 73,4%, quanto de espécies, 14. Peixes carnívoros também se sobressaíram, com 7 espécies, entretanto esta categoria é responsável por apenas 1,1% do total de indivíduos avistados. Apesar de serem representados por três espécies, os herbívoros somaram 571 indivíduos. Os onívoros contribuíram com 4 espécies. A categoria dos planctívoros foi composta exclusivamente por *Harengula* sp., enquanto a dos predadores de invertebrados sésseis foi representada por *Chaetodon striatus*. Não houve registro de peixes piscívoros. Foi verificada a diferença significativa entre as categorias tróficas (Kruskal-Wallis  $H = 63,59$ ,  $p =$

8,959E-13) (Gráfico 2). Somente predadores de invertebrados sésseis e planctívoros não diferiram entre si ( $p = 0,6511$ ).

Quanto ao grau de ocupação das poças de maré, aquelas consideradas transientes foram predominantes em relação ao número de espécies, contabilizando 14 delas. Porém, quando analisado o número de indivíduos, houve domínio de oportunistas, que representaram 65,3%. Apenas 26 indivíduos foram considerados residentes verdadeiros, contribuindo com 0,9% do total. Houve diferença significativa entre as classes de residência (ANOVA  $F = 141,7$ ;  $p = 6,35E-17$ ), onde espécies oportunistas diferiram tanto de residentes ( $p = 6,03E-14$ ), quanto de transientes ( $p = 5,53E-09$ ). As espécies residentes diferiram apenas das transientes ( $p = 1,64E-09$ ) (Gráfico 3).

**Gráfico 3:** Densidade de peixes para cada grau de ocupação registrado nos recifes da praia da Pedra Rachada, Paracuru, no período de setembro de 2014 a agosto de 2015. As barras indicam o erro padrão.



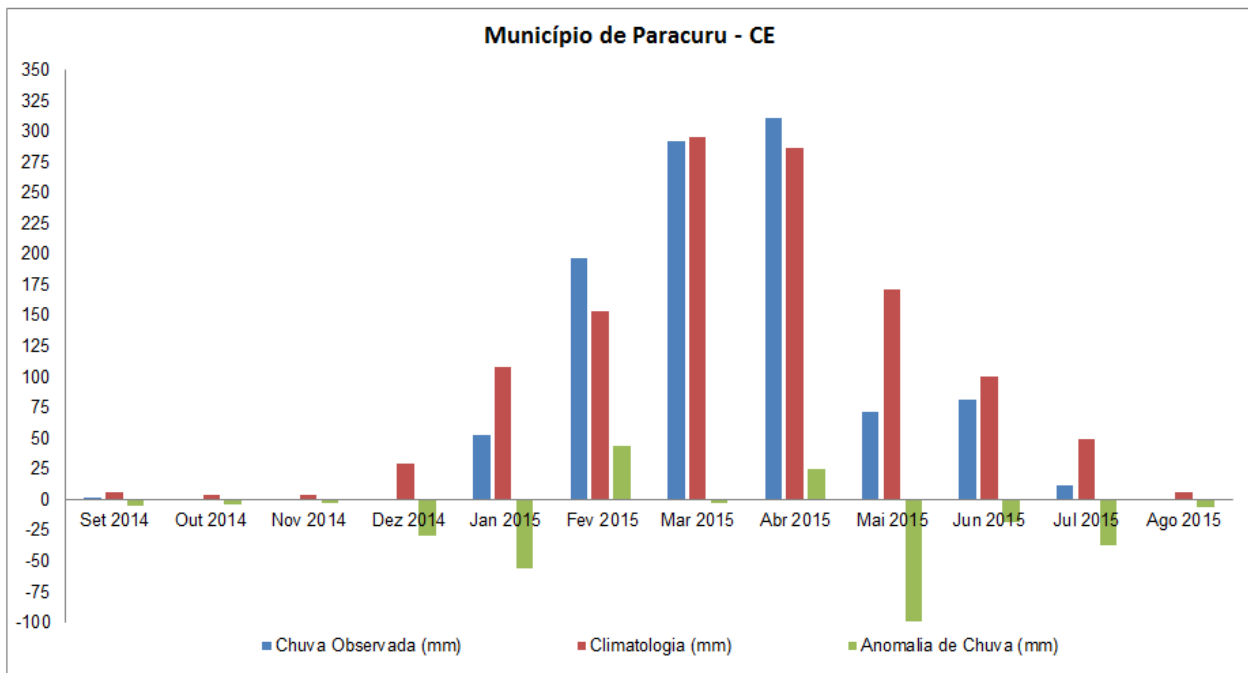
Legenda: O = Oportunista; R= Residente; T = Transiente.

Na praia estudada, o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) variou de 1,942 em outubro de 2014 a 1,463 em abril de 2015. O  $H'$  médio ao longo do período amostral foi de 1,753. A equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) média ao longo estudo foi de 0,686, variando de 0,6103 em abril de 2015 até 0,7931 em junho do mesmo ano.

Durante o período de estudo, o mês de abril foi responsável pelo maior nível de precipitação (310,8mm). Em fevereiro a chuva observada também foi acima da média, apresentando desvio percentual de 28,6%. A maior anomalia de chuva

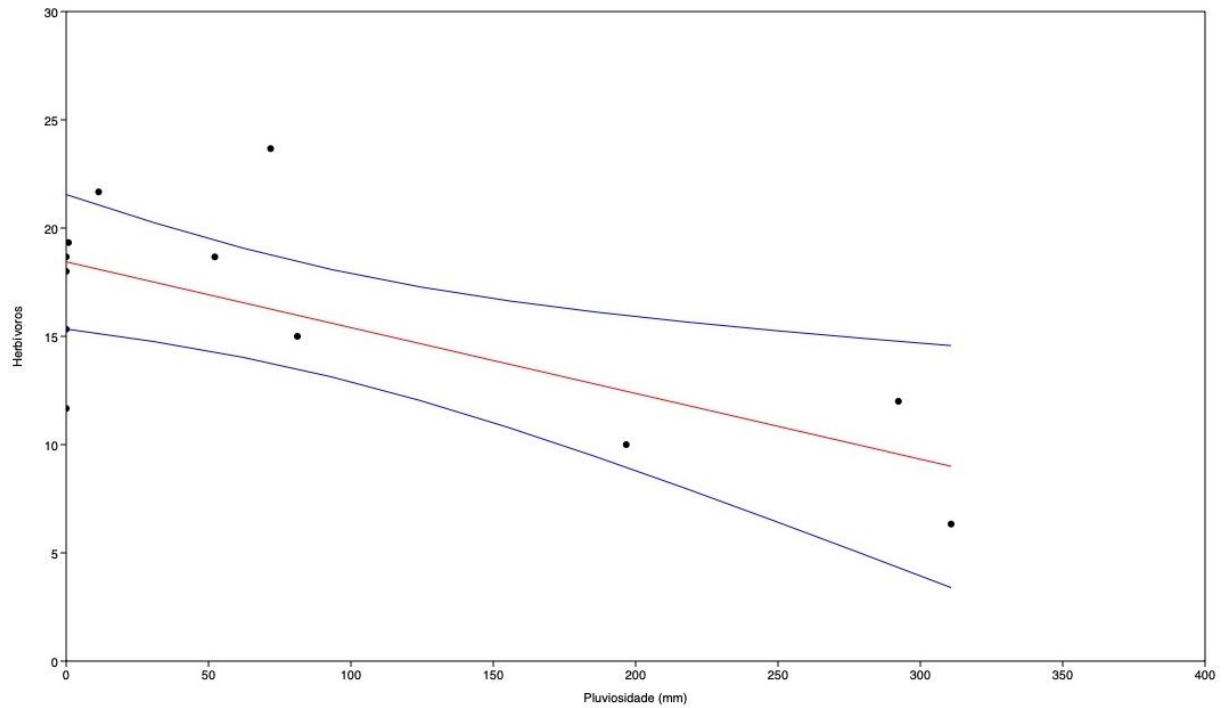
ocorreu em maio, quando a diferença entre chuva observada e climatologia foi de -99,4mm. Durante o período seco, somente os meses de setembro e julho registraram valores de precipitação, com 0,8 e 11,4mm respectivamente (Gráfico 4).

**Gráfico 4:** Variação da chuva observada, climatologia e anomalia de chuva para o Município de Paracuru entre setembro de 2014 e agosto de 2015.



Apenas a regressão linear entre pluviosidade e a categoria dos herbívoros foi significativa ( $r^2 = 0,48$ ;  $p = 0,012$ ), mostrando que o aumento da chuva diminui a presença destes indivíduos (Gráfico 5). Para o ajuste linear do tipo  $y = a + bx$ , o valor obtido para o coeficiente angular (b) foi 18,441 e para o intercepto (a) foi igual -0,0304. Não foi comprovada a influência da precipitação na densidade média, riqueza ou nas demais categorias tróficas durante os meses de amostragem.

**Gráfico 5:** Correlação entre categoria trófica dos herbívoros e pluviometria. A equação obtida ( $y = -0,0304 + 18,441x$ ) é representada pela reta vermelha, enquanto as linhas azuis representam os intervalos de 95% de confiança.



## 5 DISCUSSÃO

Devido à elevada presença de espécies de peixes e corais, os recifes coralíneos e rochosos do Nordeste brasileiro são considerados *hotspots* de biodiversidade (MOURA, 2003; FERREIRA et al., 2015).

Poças de maré situadas na região costeira do Nordeste são formadas por grandes fendas em recifes areníticos, garantindo a complexidade estrutural, e, conseqüentemente, maior riqueza e abundância (PASTRO et al., 2016). A composição e abundância da assembleia de peixes da praia da Pedra Rachada assemelha-se com os resultados obtidos por outras pesquisas em Paracuru (MENDONÇA, 2014; RODRIGUES, 2018), bem como em outras praias do litoral oeste do Ceará (CUNHA et al., 2007; GODINHO; LOTUFO, 2010; DUMARESQ, 2019).

Haemulidae foi a família de maior destaque devido à elevada abundância e frequência das espécies *Haemulon parra* e *Haemulon plumieri*. Estes são peixes amplamente distribuídos na costa brasileira, sugerindo que possuem alta capacidade de se adaptar em diferentes habitats durante a fase juvenil, uma vez que também estão presentes em estuários associados às raízes de mangue e bancos de angiospermas marinhas (FERREIRA et al., 2004; CAVALCANTE, 2014). Além disso, sabe-se que possuem de hábitos noturnos, utilizando o recife durante o dia e formando cardumes para proteção (RANDALL, 1967; ROSA et al., 1997), comportamento que também foi comprovado na Praia da Pedra Rachada. Daros et al., (2018) registraram a mesma quantidade de espécies de haemulídeos (5) em ilhas do litoral sul do Brasil, evidenciando a distribuição da família em diferentes latitudes. Em Paracuru, Mendonça (2017) encontrou as mesmas espécies descritas no presente trabalho, mesmo ampliando o esforço amostral para o período noturno.

O agrupamento de abundância e frequência mostrou que a maioria das espécies encontradas no período de estudo foi rara, sendo avistada em poucos censos, e escassa, ou seja, quase sempre solitárias. Ambientes tropicais apresentam elevada riqueza e caracterizam-se pela maior presença de espécies raras, que podem ser resultado do tempo de estudo e metodologia utilizada (MAGURRAN; MCGILL, 2011), uma vez que amostragens repetidas em um local tendem a incrementar o número de espécies menos frequentes e abundantes (MCGILL, 2003). Apesar da possibilidade destas apresentarem importância na

assembleia, sabe-se que as espécies mais comuns contribuem de forma significativa para o funcionamento do ecossistema (GASTON; FULLER, 2008). A maior proporção de espécies escassas e raras também pode ser explicada pela presença de peixes ocasionais de baixa abundância (e.g. transientes) (MAGURRAN; MCGILL, 2011), que foram maioria entre os avistados na praia da Pedra Rachada.

A predominância de predadores de invertebrados móveis (PIM) nas poças de maré estudadas foi reflexo da abundância de haemulídeos encontrados. Comparando os padrões da estrutura trófica de peixes recifais brasileiros em diferentes latitudes, Ferreira *et al.* 2004 constataram que esta categoria foi a mais importante em baixas latitudes, sendo abundante em todos os locais do estudo e adaptados para explorar tanto um substrato mais complexo quanto fundos arenosos. PIM também foram relatados como mais representativos em estudos realizados na Paraíba (HONÓRIO, *et al.*, 2010), Pernambuco (DANTAS, 2013), Paraná e Santa Catarina (DAROS, *et al.*, 2018).

A categoria trófica dos carnívoros apresentou destaque na quantidade de espécies (7), embora tenham sido encontrados poucos indivíduos na praia da Pedra Rachada. Estudando a mesma região, Marques (2017) encontrou que a maioria das espécies pertenceram a esta categoria, no entanto a desigualdade pode ser explicada pela diferença entre o método utilizado e tamanho das poças estuadas, já que trabalho citado utilizou o eugenol em poças de maré pequenas, favorecendo a amostragem de espécies tipicamente carnívoras (e. g. família Gobiidae). Apesar da baixa quantidade de espécies (3), a elevada abundância de *Sparisoma axillare* e *Acanthurus chirurgus* contribuiu para que a categoria dos herbívoros fosse a segunda mais abundante. Dumaresq (2019) observou uma redução de 76,5% da abundância de acanturídeos em dez anos e constatou que em 1999 o táxon *Sparisoma* spp. foi o mais abundante na praia de Iparana – CE, sendo substituído por *H. parra* em 2018, associando tal mudança ao aumento da pressão antropogênica. Estas espécies quase sempre são avistadas alimentando-se de algas arribadas ou nos arredores das poças (observação pessoal). Pastro *et al.* (2016) relataram que uma assembleia de peixes menos diversificada foi associada às poças com a menor cobertura algal. Embora as praias de Paracuru não sejam alvo da coleta periódica de algas, é importante atentar para a presença destas em trabalhos futuros, uma vez reduzem o movimento de água e fornecem diversos microhabitats para alimentação e proteção contra predadores (NYBAKKEN, 1997;

TUYA et al., 2009).

A classe de comprimento que compreende indivíduos entre 0 e 5 cm foi a mais representativa durante todo o período de amostragem. A predominância de indivíduos de pequeno porte em poças de maré é esperada, como vem sendo registrado em diversos estudos ao longo dos anos (ROSA *et al.*, 1997; GODINHO, 2007; PASTRO *et al.*, 2016). A abundância de jovens aliada à ausência de peixes piscívoros reforça a importância das poças de maré como berçários, corroborando com resultados obtidos por Rosa *et al.* (1997), em um dos trabalhos pioneiros neste tipo de ambiente na região Nordeste. Oliveira Filho (2007) concluiu que picos de abundância em alguns meses do ano e a quantidade de jovens de espécies como *Haemulon parra*, *A. chirurgus*, e *A. saxatilis*, que foram abundantes e frequentes na praia da Pedra Rachada, indicam que estas utilizam o ambiente intertidal para fins de recrutamento. Tal fato foi comprovado em Paracuru pela presença de cardumes de recrutas, geralmente menores que 1cm, indicando um recém assentamento.

Quanto ao grau de ocupação, estudos relatam que as espécies adaptadas, classificadas como residentes permanentes, são características do ambiente intertidal (CUNHA *et al.*, 2007; MACIEIRA; JOYEUX, 2011; MACHADO *et al.*, 2015). Segundo Valentim (2008), é comum que estas apresentem baixa riqueza, mas que sua abundância seja elevada. Tal observação não foi comprovada na praia da Pedra Rachada e a menor representatividade da quantidade de indivíduos residentes pode ser justificada pelo comportamento críptico destes (e. g. blenídeos e gobídeos), que tendem a buscar refúgio em fendas e cavernas presentes nas poças rochosas (HORN *et al.*, 1999). Com isso, o método do censo visual recebe constantes críticas em relação à amostragem de espécies residentes (GODINHO; LOTUFO, 2010).

Peixes classificados como transientes e oportunistas foram mais representativos em riqueza e número de indivíduos, respectivamente. Uma vez que não possuem adaptações ao ambiente intertidal, as espécies destas categorias costumam utilizar poças com condições físicas menos estressantes, geralmente aquelas que apresentam maior área, como as do presente estudo, e acabam sendo aprisionadas quando ocorre a mudança de maré (MAHON; MAHON, 1994; MACIEIRA ; JOYEUX, 2011; MACHADO *et al.*, 2015). A presença de espécies tipicamente estuarinas (e.g. família Gerreidae), provavelmente se deve à proximidade com o estuário do Rio Curu e evidencia a conectividade entre ecossistemas marinhos, como observado por Paiva *et al.* (2009) que encontraram



predominância de espécies marinhas, sendo a maioria de origem recifal, na ictiofauna estuarina do Rio Formoso – PE.

A chuva observada para o município de Paracuru foi crescente nos quatro primeiros meses do ano, atingindo o pico entre março e abril de 2015. O período marcado por maiores precipitações coincide com aquele considerado pela FUNCEME como quadra chuvosa do estado do Ceará (fevereiro a maio). Isso se deve, principalmente, à posição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), considerada um importante fator na determinação de abundância ou déficit de chuvas na porção norte do Nordeste brasileiro (FERREIRA; MELLO, 2005). Em contrapartida, não houve registro de precipitação durante 4 meses de amostragem (outubro, novembro, dezembro e agosto), resultando em anomalias negativas. A ausência de chuva durante este período pode ser explicada por uma das piores secas registradas na região Nordeste, em que os anos entre 2010 e 2015 (exceto 2011) caracterizaram-se por precipitações abaixo da média (MARENGO *et al.*, 2018).

Foi observada uma correlação significativa entre a variável independente (pluviosidade) e a variável dependente representada pela categoria trófica herbívoros, onde o aumento da chuva resultou na diminuição de peixes desta categoria. Acredita-se que, no presente trabalho, esta relação esteja associada à condição de visibilidade da água, uma vez que a turbidez tende a aumentar à medida que sedimentos são carregados para este ambiente por meio da chuva (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006). Isto dificulta o reconhecimento de algumas espécies durante o censo visual. Segundo Moura *et al.* (2001), indivíduos juvenis de *Sparisoma axillare*, espécie de herbívoro mais abundante na praia estudada, possuem coloração que varia entre cinza e castanho. Esta característica favorece o comportamento de camuflagem no substrato, o que pode ter influenciado a menor avistagem destes em épocas com maiores registros pluviométricos.

Apesar de a estação chuvosa apresentar modificações significativas em assembleias de ambientes tropicais (OLIVEIRA FILHO, 2007; PAIVA *et al.*, 2009; PASTRO *et al.*, 2016; SANTOS, 2019), não foi comprovada a alteração de padrões de riqueza, densidade média ou da maioria das categorias tróficas de acordo com a estação do ano (seca e chuvosa) durante o período de amostragem. Este resultado sugere que a pluviosidade não foi uma variável importante na praia da Pedra Rachada nos anos de 2014 e 2015, uma vez que os índices pluviométricos não

afetaram a estrutura das assembleias íctias. Resultados semelhantes foram encontrados por Ruffeil (2012), que não observou nenhuma segregação em amostras coletadas na estiagem e na chuva.

Com isso, é possível perceber que a ictiofauna intertidal das poças em questão sofre influência de outros fatores, como a variação nictemeral, que foi comprovada por Mendonça (2017). Quimbayo *et al.* (2019) afirmaram que a diversidade biológica é bastante complexa para ser descrita por um único parâmetro e que as variações nas assembleias de peixes recifais são melhores explicadas por uma combinação entre fatores energéticos, como produtividade primária e temperatura da superfície do mar (TSM), biogeográficos, como área e distância entre recifes, e antropogênicos.

A maioria das espécies avistadas na praia da Pedra Rachada não sofrem ameaça preocupante de acordo com o status de conservação do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018). Entretanto, é importante ressaltar a presença de *Lutjanus synagris*, *Lutjanus jocu* e *Lutjanus analis*, peixes de interesse comercial (REZENDE *et al.*, 2003), que foram considerados como quase ameaçadas. Portanto, a conservação do ambiente estudado é de suma importância, uma vez que espécies que compõem os estoques pesqueiros o utilizam como áreas de berçário.

## 6 CONCLUSÕES

A ictiofauna recifal das poças de maré da praia da Pedra Rachada é caracterizada pela predominância de 30 espécies e 21 famílias. Haemulidae foi a família mais rica e abundante, resultando na maior representatividade de predadores de invertebrados móveis. As espécies classificadas como escassas e raras foram as mais representativas no ambiente estudado.

As assembleias de peixes não sofreram alterações de densidade e riqueza em decorrência da estação chuvosa durante o período de amostragem. A pluviometria influenciou apenas a presença de herbívoros, não sendo variável importante para as demais categorias tróficas na praia estudada.

Assim como em estudos que utilizam o método do censo visual, foi registrada uma maior proporção de peixes não residentes nas poças de maré. A presença de indivíduos geralmente menores que 5 cm indicam que as poças de maré da Pedra Rachada, assim como outros ecossistemas costeiros rasos, desempenham um papel fundamental em pelo menos uma parte do ciclo de vida de importantes espécies de peixes recifais da região nordeste do Brasil, mesmo com raras ocorrências e/ou menores abundâncias de algumas espécies.

## 7 REFERÊNCIAS

ALMADA, V. C. & FARIA, C. 2004. **Temporal variation of rocky intertidal resident fish assemblages – patterns and possible mechanisms with a note on sampling protocols**. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14: 239-250.

ANDERSON, A. B.; CARVALHO-FILHO, A.; MORAIS, R. A.; NUNES, L. T.; QUIMBAYO, J. P.; FLOETER, S. R. **Brazilian tropical fishes in their southern limit of distribution: checklist of Santa Catarina's rocky reef ichthyofauna, remarks and new records**. 2015, v. 11, n. 4, 2015-07-13 2015. *Check List Journal*.

ARAÚJO, M.E.; TEXEIRA, J.M. & ESKINAZI, A.M. 2000. Ictiofauna marinha do estado do Ceará, Brasil: III. Actinopterygii de estuários. **Arquivos de Ciências do Mar**, 33: 139-14

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. Artmed Editora, 2007.

CAMPOS, Alberto Alves et al. (Coord.). **A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada**. Fortaleza: AQUASIS, 2003. 248 p. ISBN 8589491013 (enc.).

CARVALHO, Roberto Aurélio Almeida de. **Ictiofauna recifal da região entre-marés da Praia do Pecém, Ceara, Brasil**. 2000. TCC (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2000.

CAVALCANTE, C. C. **Uso de habitats costeiros como berçário de peixes no Ceará Fortaleza**, 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

CHRISTENSEN, M. S.; WINTERBOTTOM, R. A correction factor for, and its application to, visual censuses of littoral fish. **South African Journal of Zoology**. v. 16, p. 73-79, 1981.

COX, T. E.; BAUMGARTNER, E.; PHILIPPOFF, J.; BOYLE, K. S. **Spatial and vertical patterns in the tidepool fish assemblage on the island of Oahu.** Environmental Biology of Fishes, v. 90, n. 4, p. 329-342, 2011.

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

DANTAS, Rafael dos Santos. **Composição e estrutura trófica da ictiofauna de piscinas de maré da Praia do Paiva, região metropolitana do Recife-PE.** 2013. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

DAROS, F. A. L. M.; BUENO, L.; SOETH, M.; BERTONCINI, A. Rocky reef fish assemblage structure in coastal islands of southern Brazil. **Lat. Am. J. Aquat. Res.**, Valparaíso, v. 46, n. 1, p. 197-211, mar. 2018

DUMARESQ, George Mendes. **Assembleias de peixes recifais em poças de maré tropicais: Elementos estruturadores e mudanças em sua composição (1999 e 2018).** 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

FEITOSA, C. V.; ARAÚJO, M. E. 2002. **Hábito alimentar e morfologia do trato digestivo de alguns peixes de poças de maré, no estado do Ceará, Brasil.** Arq. Ciên. Mar, v.35, p.97-105.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. **Principais Sistemas Atmosféricos Atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região.** Revista brasileira de climatologia, v. 1, p. 15-26, 2005.

FERREIRA, C. E. L; FLOECTER, S.R.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, B. P.; JOYEUX, J. C. 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, C. M., CONI, E. O. C., MEDEIROS, D. V., SAMPAIO, C. L., REIS-FILHO, J. A., BARROS, F., ... & NUNES, J. D. A. C. D. Community structure of shallow rocky shore fish in a tropical bay of the southwestern Atlantic. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 63, n. 4, p. 379-396, 2015.

FONTELES-FILHO, A. A. **Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros**. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, 2011.

FREITAS, Marcelo Carneiro de; VIEIRA, Regine Helena Silva dos Fernandes; ARAUJO, Maria Elisabeth de. Impact of the construction of the harbor at pecém (Ceará, Brazil) upon reef fish communities in tide pools. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba , v. 52, n. 1, p. 187-195, Feb. 2009 .

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Acesso em: 4 de novembro de 2020.

GARCIA, A. M., J. P. VIERA, K. O. WINEMILLER & A. M. GRIMM. 2004. **Comparison of the 1982-1983 and 1997-1998 *El Niño* effects on the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil)**. *Estuaries*, 27: 905-914.

GARCIA, A.M., BEMVENUTI, M.A., VIEIRA, J.P., MOTTA MARQUES, D.M.L., BURNS, M.D.M., MORESCO, A., VINICIUS, M., CONDINI, L., 2006. **Checklist comparison and dominance patterns of the fish fauna at Taim Wetland, South Brazil**. *Neotrop. Ichthyol.* 4, 261– 268.

GODINHO, W. O. **Influência de fatores bióticos e abióticos na Ictiofauna de poças de maré nas praias de Iparana, Pacheco e Flecheiras, Ceará**. 2007. 40 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

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.

GRIFFITHS, S. P.; WEST, R. J.; DAVIS, A. R. **Effects of intertidal elevation on the rockpool ichthyofaunas of temperate Australia**. *Environmental Biology of fishes*, v. 68, n. 2, p. 197-204, 2003.

HAY, M. E. Fish-seaweed interactions on coral reefs: effects of herbivorous fishes and adaptations of their prey. **The ecology of fishes on coral reefs**. Academic Press, San Diego, p. 96-119, 1991.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.

HONÓRIO, P. P. F.; RAMOS, R. T. C.; FEITOZA, B. M. Composition and structure of reef fish communities in Paraíba State, north-eastern Brazil. **Journal of Fish Biology**, v. 77, p. 907– 926, 2010.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil** / IBGE, Diretoria de Geociências. - Rio de Janeiro : IBGE, 2011 176p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I** / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. **Perfil Básico Municipal: Paracuru**. Fortaleza, 2012. 18 p. Disponível em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. xii, 382p. (Cambridge tropical biology). ISBN 0521236010: 0521280648.

MACHADO, F. S. (2013). **Ictiofauna de poças de maré ao longo do litoral do Brasil: uma análise latitudinal**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, 98p.

MACHADO, F. S.; RAPHAEL M. M.; MARIO A. Z. G.; ALEXANDRA F. C.; ESTHER M. C. M.; TOMMASO, G. **Checklist of tidepool fishes from Jericoacoara National Park, southwestern Atlantic, with additional ecological information**. Biota Neotropica, Campinas, 2015.

MACIEIRA, R., M.; 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.

MAGURRAN, A.E., MCGILL, B.J. 2011: **Biological diversity – frontiers in measurement and assessment**. 345 p., Oxford University Press, Oxford.

MARENGO, JOSÉ A., ALVES, LINCOLN M., ALVALA, REGINA C.S, CUNHA, ANA PAULA, BRITO, SHEILA, & MORAES, OSVALDO L.L. (2018). Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 90(2, Suppl. 1), 1973-1985. Epub August 14, 2017

MARQUES, J. M. L. **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, Tito Monteiro da Cruz (Org.). **Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2006. v. 1. 248p.

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.

METAXAS, A. & SCHEIBLING, R. E. 1993. **Community structure and organization of tidepools**. *Marine Ecology*, 98: 187-198.

MOURA, R.L.; FIGUEIREDO, José Lima de; SAZIMA, Ivan. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma amplum* (Hanzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831) *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus* (Valenciennes, 1840). ***Bulletin of Marine Science***[S.l.], v. 68, n. 3, p. 505-524, 2001.

NUNES, Marina Rito Brenha. **Ictiofauna em poças de maré arenosas e rochosas e seus fatores estruturadores em uma planície de maré subtropical**. 2016. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/D.21.2016.tde-06092016-105406. Acesso em: 2020-03-18

NYBAKKEN, James Willard; BERTNESS, Mark D. **Marine biology: an ecological approach**. 6th ed. San Francisco [California, Estados Unidos]: Pearson/Benjamin Cummings, c2005. xi, 579 p. ISBN 0805345825 (enc.).

OLIVEIRA FILHO, R. R. **Variação intra-anual da Ictiofauna de poças de marés em Flexeiras, Ceará, Brasil**. 2007. 36 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

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): e20150128.

PAIVA, Andréa C. G. de et al . Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. **Zoologia (Curitiba, Impr.)**, Curitiba , v. 26, n. 2, p. 266-278, June 2009.

PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M.R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA, 2012. 152 p.

QUIMBAYO, Juan Pablo; ABURTO-OROPEZA, Octavio; ALVARADO, Juan J; *et al*. Determinants of reef fish assemblages in tropical Oceanic islands. **Ecography**[S.l.], Wiley, v. 42 , p. 77-87, 2019. DOI: 10.1111/ecog.03506.

REZENDE, S. M., FERREIRA, B. P., FREDOU, T. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil. Histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Bol. Técn. Cien. do CEPENE**. Universidade Federal de Pernambuco, v. 11, 2003.

RODRIGUES, I. S. **Inventário e caracterização da ictiofauna da praia da Pedra Rachada, Paracuru – CE**. 2018. 39 f. TCC- Trabalho de Conclusão de Curso- (Graduação em Ciências Ambientais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

ROSA, R.; 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.

RUFFEIL, T. O. B. 2012. **A ictiofauna de poças rochosas de maré: padrões de**

**distribuição associados ao espaço e ambiente.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 34p.

SANTOS, C. M. **Efeito das estruturas do habitat em poças de maré sobre assembléias de peixes recifais do Atlântico sudoeste.** 2019. 52 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais. Ilhéus – BA. 2019.

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. ; FARIAS, J. F. ; CHAVES, L. O. A geoecologia das paisagens como embasamento teórico-metodológico para o planejamento e gestão do litoral. In: **Gestão da zona costeira: Estudos de Casos no Nordeste do Brasil.** 1ed.Mossoró: Edições UER, v. , p. 14-31. 2015.

SMITH, Alec James; MORAIS, Jader Onofre de. Estudos preliminares sobre a geologia ambiental costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil..**Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza , v.23, 1984, p.85-96.

SOUSA, Paulo Henrique Gomes de Oliveira; CARVALHO, D. A. P.; PINHEIRO, Lidriana de Souza. A Costa de Paracuru: Turismo, Ocupação e Perfil do Usuário. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 8, p. 247-258, 2008.

THOMPSON, R. C.; CROWE, T. P.; HAWKINS, S. J. **Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years: Environmental Conservation** [Environ. Conserv.]. Vol. 29, no. 2, pp. 168-191. Jun 2002.

TUYA, F.; WERNBERG, T.; THOMSEN, M. S. Habitat structure affect abundances of labrid fishes across temperate reefs in southwestern Australia. **Environmental Biology Fish.** v. 86, p.311–319. 2009.

VALENTIM, L. P. F. **Estrutura da assémbleia de peixes de poças de maré do Arquipélago de Fernando de Noronha – PE, Brasil a partir de métodos não destrutivos.** 2008. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia) – Universidade Federal Paraíba. João Pessoa – PA. 2008.

WILSON, S. K., GRAHAM, N. A. J. & POLUNIN, N. V. C. (2007). **Appraisal of visual assessments of habitat complexity and benthic composition on coral reefs.** *Marine Biology* 151, 1069–1076.

ZANDER, C. D.; NIEDER, J. & MARTIN, K. L. 1999. Vertical Distribution Patterns. In: *Intertidal Fishes - Life In Two Worlds*, (HORN, M. H.; MARTIN, K. L. & CHOTKOWSKI, M. A., eds). Academic Press, San Diego, 26-53.