



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



RAONI DA COSTA LIMA

BATIMETRIA E ANÁLISE ESPACIAL DE MACROBENTÔNICOS DOS  
RECIFES DA PRAIA DO SEIXAS, JOÃO PESSOA, PARAÍBA, BRASIL.

Orientador: Pedro Costa Guedes Vianna

Co-Orientador: George Emmanoel Cavalcanti de Miranda

João Pessoa

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



RAONI DA COSTA LIMA

BATIMETRIA E ANÁLISE ESPACIAL DE MACROBENTÔNICOS DOS  
RECIFES DO SEIXAS, JOÃO PESSOA, PARAÍBA, BRASIL.

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Pedro Costa Guedes Vianna

Co-Orientador: George Emmanoel Cavalcanti de Miranda

João Pessoa

2017

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

L732b Lima, Raoní da Costa.

BATIMETRIA E ANÁLISE ESPACIAL DE MACROBENTÔNICOS DOS  
RECIFES DA PRAIA DO SEIXAS, JOÃO PESSOA, PARAÍBA,  
BRASIL. / Raoní da Costa Lima. - João Pessoa, 2019.  
60 f.

Orientação: Pedro Costa Guedes Vianna.

Coorientação: George Emmanuel Cavalcante de Miranda.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Recife costeiro; Batimetria; Cobertura algal. I.  
Vianna, Pedro Costa Guedes. II. Miranda, George  
Emmanuel Cavalcante de. III. Título.

UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

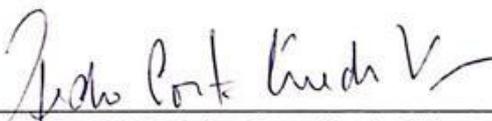
RAONI DA COSTA LIMA

BATIMETRIA E ANÁLISE ESPACIAL DE MACROBENTÔNICOS DOS  
RECIFES DA PRAIA DO SEIXAS, JOÃO PESSOA, PARAÍBA, BRASIL.

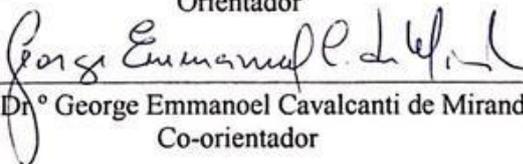
Dissertação apresentada como exigência  
para obtenção do título de Mestre em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente da  
Universidade Federal da Paraíba.

Data da aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

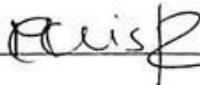
Banca examinadora



Prof. Dr.º Pedro Costa Guedes Vianna  
Orientador



Prof. Dr.º George Emmanoel Cavalcanti de Miranda  
Co-orientador



Prof.ª Dr.ª Maria Cristina Basilio Crispim da Silva  
Examinadora Interna



Prof. Dr.º Tarcísio Alves Cordeiro  
Examinador Externo

## RESUMO

O recife do Seixas tornou-se, nos últimos anos, um dos pontos turísticos mais importantes da cidade de João Pessoa, graças a exploração comercial do turismo, não há, no entanto no recife do Seixas nenhuma iniciativa até o ano de realização deste trabalho não foram registradas atividade no sentido de regulamentar esta atividade na área, já que ela assim como outras desenvolvidas no local, como a pesca e extração de materiais, estão relacionadas a impactos ambientais. O recife do Seixas possui uma importância ecológica fundamental, pois oferece suporte a espécies bentônicas e toda uma rede de interações a elas relacionadas, além disso, a preservação do recife é fundamental para mitigar os processos erosivos nas praias adjacentes. Neste sentido, visando promover um aprofundamento do conhecimento da área e fomentar atividades que possam preservá-lo foi desenvolvido um mapeamento batimétrico do corpo recifal que revelou uma forma bastante complexa com altimetrias médias decrescentes de leste para oeste. Além da batimetria foram desenvolvidos mapas da espacialização das macroalgas dominantes na cobertura, com base em *quadrats* georreferenciados que evidenciaram tendências na distribuição das espécies relacionadas a elementos da paisagem, como a própria batimetria.

**Palavras-chave:** Recife costeiro; Batimetria; Cobertura algal.

## **ABSTRACT**

The Seixas reef has become, in recent years, one of the most important tourist attractions in João Pessoa, due to the commercial exploitation of tourism. However, there is no initiative in the Seixas reef and there wasn't registered any action with aim to regulate the commercial activity in the area, until the year of this work, since it is just like other ones in place, like fishing and materials extraction, related to environmental impacts. The Seixas reef has a fundamental ecological importance, because it supports benthic species and a whole network of interactions related to them, in addition, reef preservation is fundamental to mitigate erosive processes on adjacent beaches. In this sense, aiming to promote a deepening knowledge of the area and encourage activities that can preserve it, a bathymetric mapping of the reef body was developed which revealed a rather complex shape with decreasing average altimetry from east to west. In addition to bathymetry were developed spatial maps of the dominant macroalgae in coverage, based on georeferenced quadrants which evidenced trends in the distribution of species related to landscape elements, such as bathymetry itself.

**Keywords:** Reef Coastal; Bathymetry; Seaweed cover.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do ambiente Recifal do Seixas. ....	13
Figura 2: Esquema de um mediolitoral. ....	15
Figura 3: Cadeia Alimentar em ambientes costeiros. ....	17
Figura 4: Prisma e Estação Total .....	23
Figura 5: Setores Amostrais do ambiente recifal do Seixas .....	26
Figura 6: Exemplo de imagem obtida com o quadrante. ....	27
Figura 7: Mapeamento topográfico do Recife Costeiro do Seixas. ....	30
Figura 8: Riqueza de espécies no maciço recifal. ....	32
Figura 9: Índice de diversidade de Simpson .....	34
Figura 10: Algas Verdes (clorofíceas). ....	37
Figura 11: Algas Pardas (Phaeophyceae).....	38
Figura 12: Algas Vermelhas (Rhodophyta).....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CONABIO	Comissão Nacional de Biodiversidade
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FADURPE	Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFEP	Instituto Fecomércio de Pesquisas Econômicas e Sociais da Paraíba
LAM	Laboratório de Algas Marinhas
PMJP	Prefeitura Municipal de João Pessoa
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNMA	Programa Nacional do Meio Ambiente
PNRM	Política Nacional para os Recursos do Mar
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

## **Sumário**

1.0 INTRODUÇÃO	10
Justificativa	11
Objetivos	12
Objetivo geral	12
Objetivos específicos	12
Área de estudo	12
Territorialidade do recife do Seixas	14
2.0 - REFERENCIAL TEÓRICO	16
Recifes costeiros	16
Mapeamento Topográfico em Ambientes Marinhos	19
Preservação de Ecossistemas Marinhos no Brasil	20
2.0 MATERIAIS E MÉTODOS	22
Batimetria	22
Identificação de Macroalgas Bentônicas por Imagem	24
3.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
CLASSIFICAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DA COBERTURA NO MACIÇO RECIFAL DO SEIXAS	35
ESPACIALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES PREDOMINANTES	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	48

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010) a zona costeira contempla 17 estados em 8.500km, além de se estender até 12 milhas náuticas após a linha de costa resultando em uma extensão de mar territorial de 514 mil km<sup>2</sup> (NICOLODI e col., 2009).

A costa brasileira é uma área com diversidade importante de ecossistemas que coexistem com atividades antrópicas intensas em virtude da densa ocupação observada na região, esta ocupação remonta ainda ao período colonial onde o litoral não apenas se constituía como porta de entrada para o colonizador, mas também como plataforma de exportação dos recursos aqui extraídos (MACEDO, 1999).

Um dos ecossistemas mais biodiversos são os ambientes recifais essas áreas diferem de biodiversidade entre regiões do planeta, isso tem relação com a sua história geológica e biológica, a maioria desses ambientes recifais está localizada entre os trópicos de Câncer e Capricórnio (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005).

Os ambientes recifais são importantes ecossistemas, altamente diversificados, no nível local, regional e principalmente no global. Por abrigarem uma extraordinária variedade de plantas e animais estes são considerados como o mais diverso habitat marinho do mundo, e por isso mesmo, possuem grande importância econômica, pois representam a fonte de alimento e renda para muitas comunidades (BRASIL, 2010).

No Brasil os recifes se distribuem desde o estado do Maranhão até o estado do Espírito Santo, estando distribuídos ao longo de aproximadamente 3.000 km de costa (FLOETER ET AL., 2001; KIKUCHI ET AL., 2003; MAIDA, 2006).

A heterogeneidade e a topografia irregular encontradas nos recifes proporcionam aos seus habitantes diversos nichos passíveis de serem ocupados (CONNELL, 1978; ODUM, 1988). Entretanto, são ecossistemas extremamente frágeis, cuja grande maioria dos organismos presentes, inclusive os corais, que são os principais formadores de recifes, apresentem uma faixa de tolerância aos fatores ambientais (temperatura, poluição etc...) muito estreita.

Esses ambientes passam por perturbações com certa periodicidade. Mas atualmente, tem-se notado que tais perturbações estão se tornando cada vez mais intensas e frequentes, o que vem causando transições populacionais nos ambientes de recifes, ou seja, uma alteração onde o domínio da comunidade que era exercido por corais hermatípicos (bioconstrutores), por exemplo, passa para as macroalgas (HUGHES, 1994; MCCLANAHAN et al., 1999;

OSTRANDER et al., 2000; EDMUNDS & CARPENTER, 2001; KNOWLTON, 2001; SMITH et al., 2001; SZMANT, 2001; IDJADI et al., 2006).

Os recifes funcionam ainda como áreas de recreação e turismo em diversas partes do mundo, além de terem importância fundamental na proteção contra a erosão marinha ao longo da costa (CASTRO, 2002; WILKINSON, 2002).

A degradação de áreas recifais levou ao aumento das populações de macroalgas e à diminuição da cobertura de corais foram estudados por Shulman & Robertson (1996) em San Blas, no Panamá, McClanahan & Muthiga (1998) em Belize, McCook (1999) na Grande Barreira de Corais e por Lirman (2001) na Flórida. Atividades de turismo e recreação em áreas de recifes também são causas de preocupações em relação à conservação destes ambientes. O mergulho recreativo é um segmento do mercado internacional de turismo que vem crescendo e ganhando grande importância (COUTINHO ET AL., 1993; DAVIS & TISDELL, 1996).

O aumento da visitação em áreas recifais pode causar danos físicos à biota devido ao pisoteio, toque e ressuspensão de sedimentos provocados pela operação inadequada das nadadeiras por parte de muitos turistas, ocasionando a morte de diversos organismos, dentre eles os corais, por sufocamento ou mesmo por quebra não intencional de corpo recifal. Dessa forma, identificar a porcentagem de cobertura algal em um ambiente recifal é extremamente importante, pois, esta situação de aumento da cobertura de macroralgas pode influenciar de modo negativo o recrutamento e crescimento de corais, o que em longo prazo pode alterar a estrutura física do recife como um todo (OSTRANDER et al., 2000).

### **Justificativa**

O interesse em realizar essa pesquisa, que aborda aspectos da natureza interligados a fatores antrópicos, surgiu a partir do trabalho de conclusão intitulado: **Análise espaço-temporal da balneabilidade no litoral de João Pessoa e Cabedelo**. Que foi desenvolvida Junto ao Laboratório de Estudos em Gestão de Água e Território (LEGAT) que por ter iniciado uma linha de pesquisa voltada a áreas marinhas começou a realizar visitas aos ambientes recifais do estado da Paraíba, em especial o Recife do Seixas que despertou maior interesse por se tratar de uma área com tamanha dinâmica e diversidade de espécies; além da leitura de trabalhos como os de Costa, et al. (2007), Oliveira (2009), Farias (2016) e Sassi (2007), que destacam os ambientes recifais do estado da Paraíba, apresentando grande biodiversidade e potencial econômico. Gerando ainda mais, interesse pela temática, buscando fazer uma pesquisa que traga tanto os aspectos de cunho geográfico, quanto dos aspectos de

distribuição espacial superficial das algas em um ambiente recifal, que caracterize o ambiente quanto a potencial de cobertura de algas; como também identificar a batimetria desse ambiente, a fim de correlacionar esses aspectos de cobertura com a profundidade. Nesse sentido, essa pesquisa buscou espacializar as características da cobertura de algas e os aspectos físicos deste ambiente quanto à profundidade identificando a batimetria da área.

Para uma análise desse tipo é necessário exercer plenamente a interdisciplinaridade característica da Geografia que segundo Morin (2005) é uma ciência multidimensional, na medida em que vai da Geologia aos fenômenos econômicos e sociais, nos dizeres dele: “a Geografia amplia-se em Ciência da Terra dos homens” (MORIN, 2005 pg.60), fomentando um diálogo entre a ciência natural e a social.

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

Identificar e analisar a cobertura superficial das algas marinhas do recife do Seixas, e correlacionar aos aspectos batimétricos do ambiente.

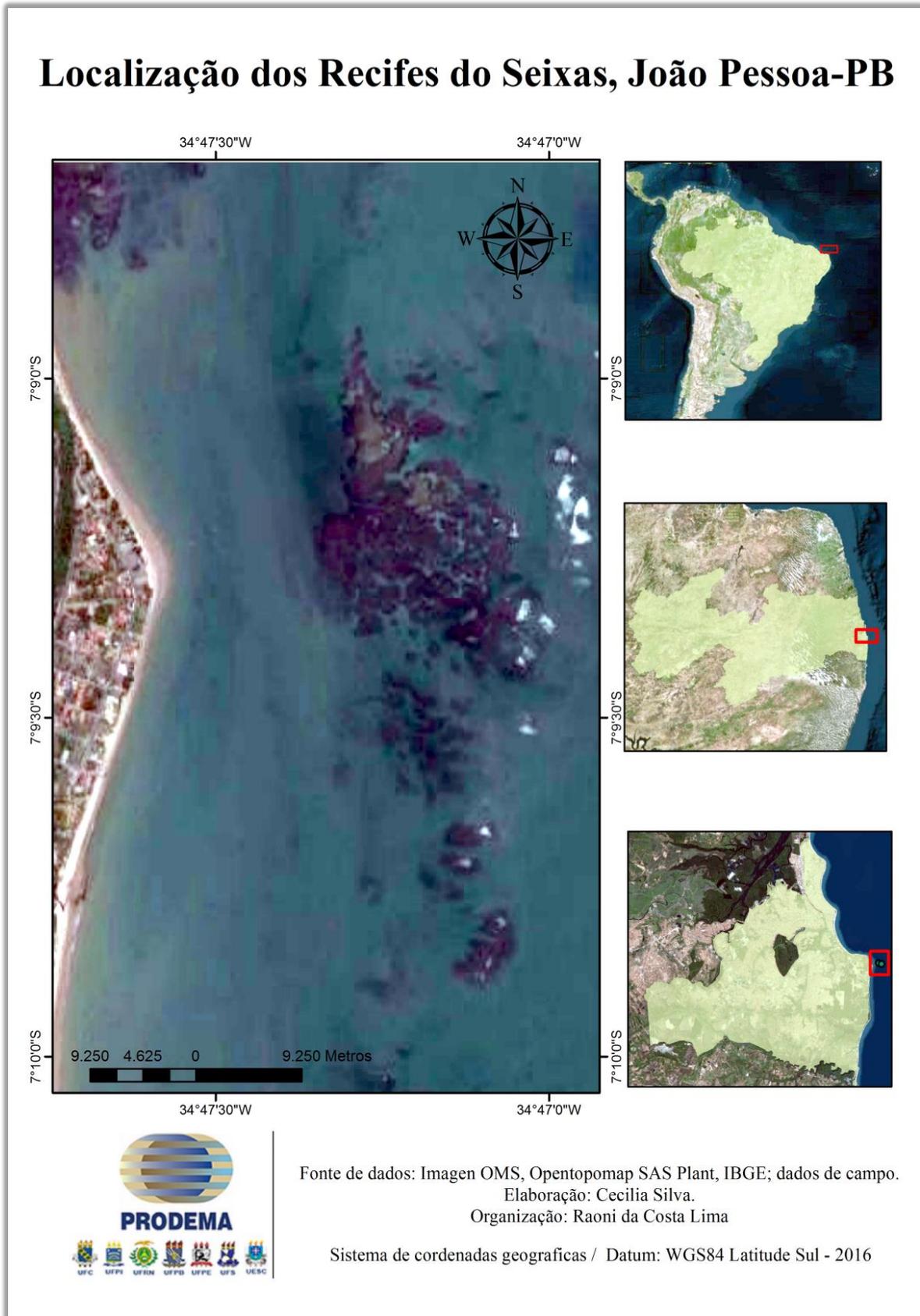
### **Objetivos específicos**

- Identificar a cobertura superficial das algas marinhas
- Realizar a batimetria do recife do Seixas
- Criar uma base de dados espacial da batimetria com a cobertura das algas marinhas
- Analisar o potencial de cobertura das algas e a correlação entre elas e a batimetria da área.

## **Área de estudo**

Os recifes costeiros da praia do Seixas são o objeto de pesquisa deste trabalho, estes bordejam a porção mais oriental da praia antagônica, localizada no município de João Pessoa – PB. (figura 01). O Recife da praia do Seixas apresenta uma forma bastante heterogênea e complexa com a formação de poças e cavernas, parte do substrato rochoso fica exposta durante algumas marés baixas e volta a ser encoberto nas marés altas e parte do substrato permanece submersa a despeito da variação das marés.

Figura 1: Localização do ambiente Recifal do Seixas.



Essas poças (piscinas naturais) possuem um fundo de sedimentos arenoso, tornando-se um importante atrativo para o turismo na região. Para o ambiente essas diferentes formações batimétricas encontradas podem revelar padrões de comportamento espacial de algumas espécies de algas. Outro fator que pode influenciar o comportamento espacial e a diversidade de espécies é a exploração turística comercial do recife que pode promover uma depauperação<sup>1</sup>, em função de diversos impactos relacionados ao turismo como o pisoteio, a ancoragem das embarcações e o lançamento de poluentes. Em especial nas áreas mais a norte do recife onde há uma maior exploração comercial do turismo.

Além das atividades ligadas ao turismo, a porção marinha da faixa litorânea é alvo de diversas outras atividades dentre as quais a pesca, o extrativismo e a pesquisa científica. Esta porção do espaço marítimo tem importância fundamental para diversas espécies (DONE, 1992) e guarda uma dinâmica bastante complexa de inter-relações entre a porção terrestre e marinha.

O clima na região da faixa litorânea do Estado da Paraíba é o **Tropical Litorâneo do Nordeste Oriental**, que se caracteriza como úmido e quente, o qual se diferencia dos demais climas do interior do Estado (MENDONÇA; DANI-OLIVEIRA, 2007). A geologia da área do município de João Pessoa é parte da sub-bacia Alhandra, consorciada com as sub-bacias Miriri, ao norte, e Olinda, ao sul, constituindo a bacia sedimentar Paraíba (BARBOSA, 2004). Ao longo do litoral as unidades estratigráficas que compõem a sub-bacia Alhandra (Formações Beberibe / Itamaracá, Gramame e Maria Farinha) não ocorrem em superfície (ARAÚJO; LAVOR; LIMA, 2017). Quanto a morfologia o recife apresenta-se em franja, que segundo Falcão (2009) os recifes em franjas são os mais comuns e mais simples tipos de recifes, são recobertos por colônias de diversas espécies como algas bentônicas além de funcionarem como habitats para a fauna, formando um ecossistema diversificado e com fortes interações ecológicas (ZILBERBERG, 2016).

### **Territorialidade do recife do Seixas**

A praia do Seixas é marcada por uma infraestrutura turística precária e residências. No tocante à pesca a praia do Seixas é bastante utilizada tanto por pescadores da própria praia como por pescadores da praia vizinha da Penha, visto que essa apresenta um processo de ocupação ligado a uma vila de pescadores (SILVA, 2006). A ocupação do Bairro do Seixas dá-se em uma área bastante restrita e limitada a oeste e norte pela falésia do cabo-branco, a leste pelo oceano atlântico e a sul pelo Rio do Cabelo. A verticalização ainda é um processo

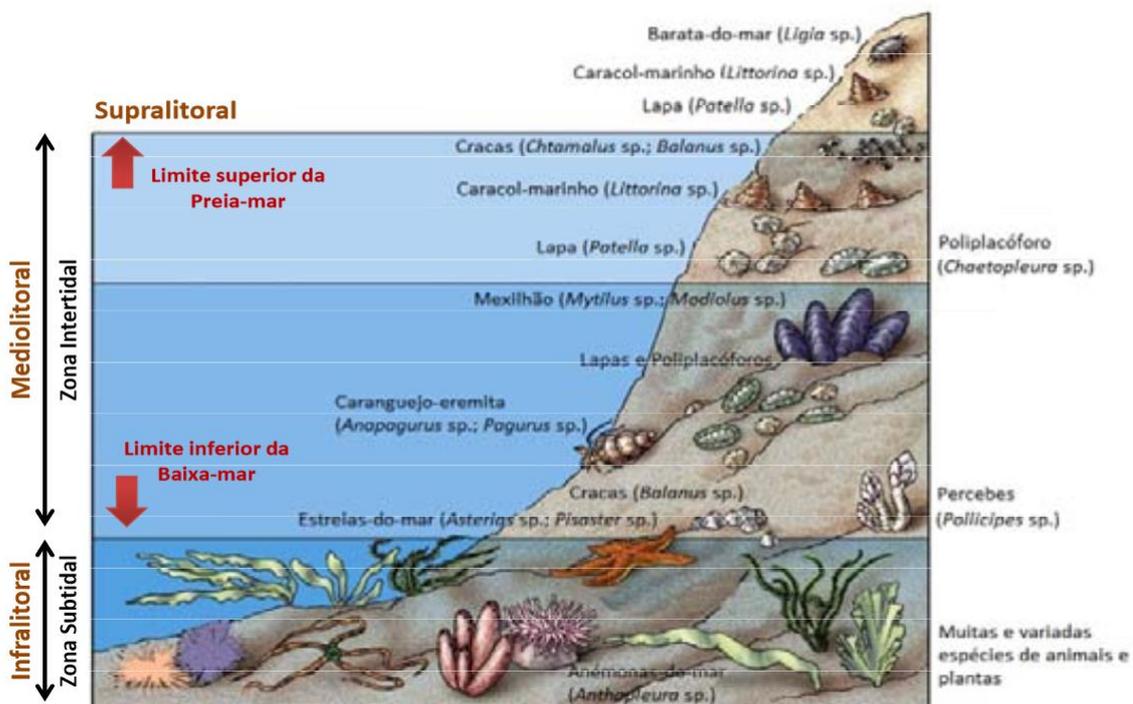
---

<sup>1</sup> Pobreza causada pela falta de recursos econômicos; empobrecimento. Esse conceito aplicado a área informa uma diminuição da biodiversidade.

pouco significativo no bairro, o principal acesso ocorre pela pista que liga ao acesso da praia da Penha e à PB 008, na altura da Av. Panorâmica.

O corpo recifal está localizado em uma porção chamada mediolitoral onde há emergência do substrato em marés mais baixas com formação de poças (SALDANHA 2003). A imagem a seguir ilustra um esquema vertical de um mediolitoral, frente à praia do Seixas.

Figura 2: Esquema de um mediolitoral.



Fonte: SALDANHA, 2003.

A drenagem da praia do Seixas é composta pelo Rio do Cabelo no limite sul da praia e mais a sul na praia da Penha o Rio Aratu, na praia de Jacarapé o Rio Jacarapé, apesar de estarem todas a sul dos recifes do Seixas, a direção predominante das correntes é noroeste e podem ampliar a influências dos rios na área de estudo.

Lima (2013) identificou a qualidade da água na desembocadura dos rios próximos à praia do Seixas quanto à balneabilidade, e a conclusão é de que estes estão entre os pontos mais críticos de todos os rios da cidade de João Pessoa. No Rio do Cabelo a água estava imprópria para a balneabilidade em trinta das cinquenta e duas semanas de 2012, apresentando elevadíssimas contagens de Coliformes Termotolerantes. O resultado ruim observado na drenagem repete-se na qualidade da água da praia do Seixas até os dias mais atuais, onde a Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SUDEMA ressalta que a água da praia do Seixas estava imprópria para a balneabilidade em

dez semanas ao longo do ano de 2016. Afetando diretamente os ambientes marinhos que permeiam a área.

Outro fator de interferência no ambiente recifal é a erosão na falésia do Cabo Branco, erroneamente colocado como ponto mais oriental das Américas, este título pertence a praia do Seixas situada mais ao Sul da falésia, está exerce uma dinâmica bastante expressiva sobre o ambiente recifal, por ser uma falésia viva, segundo o IBGE (1999) falésias vivas têm a origem ligada à erosão marinha ou fluvial bem como à ação destes elementos. A falésia viva, no entanto, em função da erosão pode evoluir para uma falésia morta, em que a feição da escarpa em geral torna-se mais suavizada e não há mais atuação da erosão marinha graças à formação da planície fluviomarinha, que vai fornecer sedimentos para a dinâmica costeira prevenindo a erosão na base da falésia.

A realização de mapeamentos batimétricos é de fundamental importância para a criação de um banco de dados que visem à preservação e conservação de áreas marinhas, Isso porque, este tipo de mapeamento pode ser utilizado para determinar relacionar a influencia da forma e da profundidade destas áreas com a cobertura de algas, corais e etc, presentes no recife, este tipo de pesquisa alicerçada a uma base cartográfica, dará possibilidades de inúmeras pesquisas científicas serem realizadas, visando considerar medidas de uso que minimize conflitos e impactos ambientais. Dessa forma Essa pesquisa será o primeiro passo para a criação deste banco de dados, pois, corresponderá a uma identificação da base batimetria do recife.

Deve-se salientar que o conhecimento da topografia do recife bem como a espacialização de macrobentos é fundamental para fomentar a gestão deste ambiente costeiro especialmente no que se refere às atividades turísticas lá desenvolvidas.

## **2.0 - REFERENCIAL TEÓRICO**

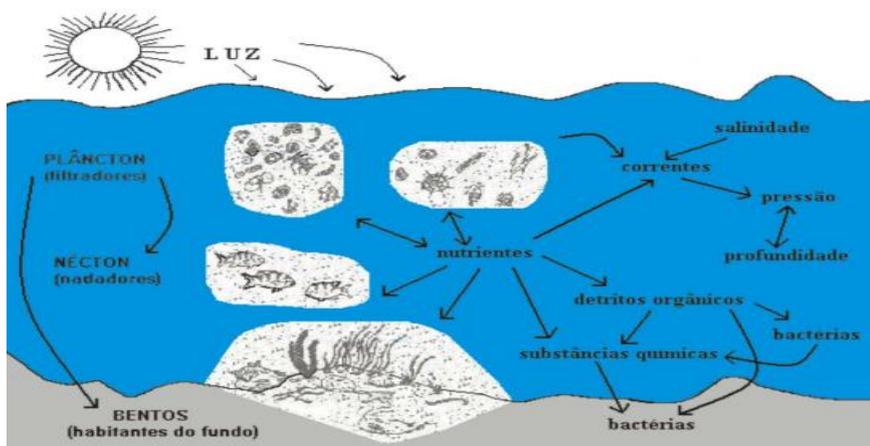
### **Recifes costeiros**

Os recifes são estruturas rochosas de altitudes próximas ao nível do mar e que conseqüentemente apresentam um obstáculo à navegação, (CORREIA, SOVIERZOSKI, 2005).

As formações recifais distribuem-se no mundo entre as regiões oceânicas tropicais, onde a temperatura média anual da água seja igual ou superior a 20°C, tanto com relação ao hemisfério norte quanto ao sul. Existem duas grandes extensões recifais principais: a Indopacífica e a Atlântica. Ambas as regiões possuem inúmeras formações recifais, com características e biodiversidade próprias (CORREIA, SOVIERZOSKI, 2005, p.16).

Os recifes de coral dão suporte a uma grande biodiversidade, comparável ao de florestas tropicais, para Connell (1978) esta biodiversidade se sustenta em uma complexa cadeia alimentar, construída a partir da fixação no substrato dos indivíduos de fundo (bentônicos), a figura 03, a seguir procura representar a rede de interações entre elementos bióticos e abióticos que compõem as cadeias alimentares em ambientes costeiros.

Figura 3: Cadeia Alimentar em ambientes costeiros.



Fonte: CORREIA, SOVIERZOSKI, 2005, p.11.

Os indivíduos bentônicos são de extrema importância não só na composição das cadeias alimentares em ambientes recifais, mas para a acreção do próprio substrato, evitando uma eventual tendência erosiva e oferecendo sustentabilidade ao habitat.

Os recifes podem ser classificados quanto à origem geomorfológica de duas diferentes formas: os recifes de corais, quando sua estrutura é baseada em esqueletos de corais e os recifes de arenito (reef sandstone) formados como resultado de antigas linhas de costa (SANTOS, e col., 2007); (GUERRA, e col., 2005); (DOMINGUEZ, e col., 1990). No gráfico a seguir vemos a evolução da linha de costa brasileira nos últimos sete mil anos.

No tocante a praia do Seixas a origem mais aceita é a segunda, um recife de arenito. Leão e Araújo (2007) afirmam que as formações recifais no nordeste Brasileiro possuem origem arenítica, que serviria de suporte à consolidação de bentos e toda a biodiversidade sinergeticamente relacionada.

Castro e Pires (2001) apesar de reconhecerem a deficiência de estudos envolvendo perfurações nos recifes, afirmam que é bastante aceita a ideia de que os recifes da costa nordestina se formaram sobre o *sand stone* com uma fina camada de formação bioclastica não superior a 0,5m.

Dominguez e col. (1990) realizaram a datação de três recifes da costa pernambucana chegando a conclusão que datavam do quaternário entre 1.830 e 5.170 anos atrás.

As unidades do relevo da cadeia de recifes do Seixas estão situadas paralelamente à costa protegendo a areia da energia das ondas, o que é fundamental para a manutenção do equilíbrio natural da falésia do Cabo Branco.

As regiões litorâneas (ou costeiras) constituem as faixas limítrofes entre os continentes (terras emersas) e os oceanos (terras submersas), representando uma das áreas de mais intenso intercâmbio de energia e matéria do Sistema Terra. Como tal, essas regiões mantêm-se, em geral, sob condições de equilíbrio dinâmico e não de equilíbrio estático. Destarte, formam áreas muito suscetíveis a mudanças, podendo ser afetadas em diversas escalas temporais e espaciais, sofrendo importantes transformações, que podem ou não ser reversíveis (SUGUIO, 2003, p.3).

Tendo em vista que os recifes apresentam uma dinâmica bastante complexa que agrega ciclicamente características de áreas emersas e submersas, e está inserido na área descrita por Suguio (2003) como sendo de alta energia, podemos imaginar que apresentam um equilíbrio extremamente complexo e dinâmico.

Uma vez que o dinamismo das regiões costeiras onde estão inseridos os ambientes recifais é elevada e potencializada pelas ações humanas, que podem causar mudanças irreversíveis na dinâmica local, podendo até mesmo comprometer visitação ou quaisquer atividades econômicas lá existentes.

A fragilidade do ecossistema não é evidenciada apenas no meio físico, pois além da proteção a linha de costa o arrecife cumpre outra função muito importante dada sua característica, uma grande rugosidade com poças e topos que estaria, segundo Silveira (2010), associada à abundância e riqueza de espécies. Este argumento se justificaria pela possibilidade da complexidade morfológica dos recifes servir como proteção para os animais de menor porte ou recém nascidos, algo reforçado pela disponibilidade de alimento dada a fixação neste substrato mais estável de algas e corais.

Apesar da importância crucial conferida aos ambientes recifais, as ações antrópicas têm causado danos significativos nestes ambientes. A liberação de efluentes em águas abertas, o aquecimento global, a pesca predatória, o uso turístico intensivo e desordenado são algumas das ameaças que podem ser relacionadas aos recifes.

No sentido de compreender melhor o significado e a importância dos recifes de coral na dinâmica global, Constanza e col., (1997) levantam um dado de capital natural através do qual é possível estimar o custo de cada hectare perdido do bioma e, conseqüentemente, dos

serviços ecossistêmicos não prestados anualmente, dentre os quais as atividades de lazer, produção de alimentos e regulação de distúrbios ambientais; a estimativa feita estabelece o valor de 6.075 dólares/ano por hectare perdido de recife de coral.

### **Mapeamento Topográfico em Ambientes Marinhos**

Segundo Pereira e Baracuhy (2008), o significado de batimetria origina-se da língua inglesa *Bathmeter* (*batho* + *meter*) que significa medida de profundidade. O levantamento batimétrico é a obtenção dos valores topográficos de posicionamento (X, Y e Z) de lugares submersos, a fim de representar o relevo e determinar o volume hídrico quando isso for possível ou necessário (BILHALVA, 2013).

O mapa é uma ferramenta muito importante de gestão, pois permite a visualização de uma porção do espaço de uma forma bastante ampla. No caso deste trabalho a proposta é a realização de um mapeamento morfológico dos recifes do Seixas

A Cartografia Geomorfológica se constitui em importante instrumento na espacialização dos fatos geomorfológicos, permitindo representar a gênese das formas do relevo e suas relações com a estrutura e processos, bem como com a própria dinâmica dos processos, considerando suas particularidades (CASSETI, 2010, p.1).

A Batimetria é a técnica utilizada para determinação das formas de relevo subaquáticas. Através dos estudos batimétricos são levantados dados importantes sobre a morfologia do substrato marinho, informações úteis à navegação e a exploração de recursos naturais. Em lagos e rios a batimetria permite mensurar o volume de água existente ou ainda o volume máximo suportado pelo corpo hídrico.

Krug & Noerberg (2007) ressaltam que os levantamentos batimétricos realizados com o auxílio de ecobatímetro são de alto custo e demorados, pois necessitam de pessoal, equipamentos, embarcações e muito trabalho de campo. Além disso, na maioria das vezes não compreendem regiões com pouca profundidade devido a dificuldade de navegação. Uma alternativa é o uso do sensoriamento remoto para o mapeamento de extensas áreas rasas (Tedesco & Centeno, 2003; Ryu et al., 2004). Mas, Polito (2008) destaca que as falhas em cálculos de sensoriamento remoto relacionados às baixas profundidades inviabiliza o uso de técnicas em regiões com profundidade inferior a 1.000m, dessa forma, buscou-se a técnica de altimetria para mapeamento marinho como alternativa para essa questão.

Uma vez que o uso de interpolação é uma técnica utilizada para a estimativa do valor de um atributo em locais não amostrados, a partir de pontos amostrados na mesma área ou região. Tornando possível a análise da área a partir dos pontos coletados.

A interpolação espacial converte dados de observações pontuais em campos contínuos,

produzindo padrões espaciais que podem ser comparados com outras entidades espaciais contínuas. O raciocínio que está na base da interpolação é que, em média, os valores do atributo tendem a ser similares em locais mais próximos do que em locais mais afastados. Esse conceito também fundamenta a base das relações espaciais entre fenômenos geográficos, utilizando a correlação espacial como meio de diferença dos atributos estimados (Câmara e Medeiros, 1998).

Existe um conjunto particular de métodos determinísticos que não pretendem caracterizar completamente um fenômeno físico através do conjunto de fatores que estão na sua origem, mas tem simplesmente como objetivo a interpolação espacial dos valores observados (JAKOB, 2007).

Apesar das informações batimétricas coletadas neste estudo estarem em uma pequena área, isso não as torna menos relevantes, com estas informações é possível alcançar diversos objetivos como a determinação de áreas de exclusão em função da característica do substrato ou ainda identificar dinâmicas comportamentais de determinadas espécies e sua relação com os elementos da paisagem, algo que por vezes se perde nas escalas acima retratadas.

### **Preservação de Ecossistemas Marinhos no Brasil**

A expansão e ocupação humana têm afetado cada vez mais as zonas costeiras e os ecossistemas marinhos no mundo, sendo assim, todos esses impactos negativos vêm causando a redução da extensão desses ecossistemas e para alguns analistas essa redução já chega a 50% das zonas úmidas do mundo, ocorrendo principalmente em países em desenvolvimento. A delimitação de áreas protegidas e de outras medidas de proteção é de fundamental importância para a proteção desses ambientes costeiros e marinhos, pois estes possuem grande relevância ambiental, social e econômica (MMA, 2010).

Visto a importância dessas zonas, foram propostas normas e leis com o objetivo de gerir tais espaços de maneira a proteger tais patrimônios. A primeira foi a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, regulamentada pelo Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, estabeleceu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, com o intuito de nortear a utilização dos recursos na Zona Costeira, de maneira que possibilite na melhoria da qualidade de vida da sua população e a conservação e proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (BRASIL, 1988).

As ações realizadas pelo PNGC foram subsidiadas pelo Programa Nacional do Meio Ambiente - PNMA e executadas pelo Ministério do Meio Ambiente, apoiando os estados e

municípios na implementação dos instrumentos previstos para a gestão da zona costeira, dentre eles os planos de gestão e o zoneamento ecológico-econômico costeiro.

Apesar de toda a importância que as áreas marinhas possuem no Brasil, tanto com relação à dimensão quanto a função (exploração turística, fornecimento de recursos e serviços ecossistêmicos) a parcela do mar territorial brasileiro preservada ainda é muito pequena, especialmente quanto a proteção integral.

Apesar desse avanço na delimitação de áreas protegidas, a extensão terrestre ainda é muito maior que a expansão marinha de áreas protegidas, em 2006 a Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO, através da Resolução nº 03, de 21 de dezembro de 2006, estabeleceu metas nacionais para a conservação da biodiversidade para o ano de 2010, de pelo menos 30% do bioma Mata Atlântica e 10% para os demais biomas e para a zona costeira e marinha.

A Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM, instituída através do Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005, também foi um marco legal importante para a gestão do mar, pois tem como finalidade:

Orientar o desenvolvimento das atividades que visem à efetiva utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos do mar territorial, da zona econômica exclusiva e da plataforma continental, de acordo com os interesses nacionais, de forma racional e sustentável para o desenvolvimento socioeconômico do país, gerando emprego e renda e contribuindo para a inserção social (BRASIL, 2005, n.p.).

A PNRM é implementada através de planos que visem à promoção de recursos humanos e da pesquisa, através do desenvolvimento da ciência e tecnologia marinha, assim como o aproveitamento e a exploração de maneira sustentável dos recursos do mar, sendo elaborada e coordenada pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM.

A legislação municipal do município de João Pessoa também garante a proteção dos ambientes marinhos através do seu Plano Diretor de 2009, em seu Art. 39, parágrafo VII.

Art. 39. Zonas Especiais de Preservação são porções do território, localizadas tanto na Área Urbana como na Área Rural, nas quais o interesse social de preservação, manutenção e recuperação de características paisagísticas, ambientais, históricas e culturais, impõe normas específicas e diferenciadas para o uso e ocupação do solo, abrangendo:

VIII - Ficam protegidos os recifes de corais e algas coralinas da zona costeira do município de João Pessoa e, em especial, os que fazem o entorno do Parque Municipal do Cabo Branco e Ponta do Seixas (PMJP, 2009).

Temos também o Código Municipal de Meio ambiente, criado através da Lei Complementar de 29 de agosto de 2002, quando institui em seu Art. 26 as Zonas Especiais de Conservação do município, dentre elas as Falésias do Cabo Branco, Falésias Vivas e Mortas;

a Mata do Cabo Branco; e a Ponta e a Praia do Seixas, relevantes nesta pesquisa.

Apesar do avanço no aparato legal brasileiro em relação a estes ambientes, os problemas ainda são muitos, a degradação dos recursos naturais na zona costeira e marinha exige que sejam adotados instrumentos de monitoramento que ofereçam fomento a gestão, e que sejam capazes de sanar ou minimizar os impactos nos ambientes marinhos.

## **2.0 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa, seguiu-se 4 etapas de execução, partindo da pesquisa bibliográfica para dar suporte as etapas seguintes e para a construção da pesquisa como um todo. Seguindo para a coleta de dados sobre a batimetria e cobertura de macroalgas do ambiente, tornando-se a fase mais complexa da pesquisa, o terceiro momento destinou-se ao tratamento dos dados em ambiente computacional, levando a ultima etapa de elaboração e análise dos mapas criados.

A partir da base batimétrica georreferenciada criada foi possível sobrepor informações de espacialização dos grandes grupos de gêneros de macroalgas presentes no substrato rochoso, além da distribuição da riqueza e diversidade e as possíveis relações com os elementos que compõem a paisagem, tais como direção predominante de correntes, exposição menor ou maior a aerossóis, áreas de maior ou menor visitação e tempo de emersão durante as marés baixas.

### **Batimetria**

A batimetria do ambiente do Seixas foi identificada a partir de uma técnica de topografia terrestre, que foi adaptada para mapeamento de ambientes marinhos próximos do continente. Este tipo de medição é realizado com o uso de estação total (figura 04), um dos vários equipamentos desenvolvidos com o advento da microeletrônica e que possibilitam levantamentos de campo com precisão milimétrica. A finalidade de um levantamento batimétrico desse tipo é conhecer em cada ponto a sua posição (x, y) e a respectiva profundidade da água (-z), de modo que se possa modelar o fundo, dessas piscinas.

Figura 4: Prisma e Estação Total



Fonte: MUNDOGEO, 2012.

Dessa forma, com base nas informações inseridas na estação total e mais os ângulos e distância por ela calculados, é determinado o desnível. “Neste método a diferença de nível entre pontos é obtida por intermédio da resolução de triângulos retângulos, fundamentada na relação trigonométrica entre ângulos e distâncias” (GOMES, 2006. p.17).

A estação total também é capaz de determinar a coordenada geográfica do ponto de visada, onde é feita a leitura do prisma, graças à determinação do ângulo horizontal do aparelho em que foi feita a leitura e a distância até o prisma. É imprescindível, no entanto para a obtenção da coordenada geográfica dos pontos de coleta que o local em que a estação total foi instalada durante as leituras tenha coordenadas conhecidas, bem como ao menos um ponto de amarração complementar, este ponto é chamado de ré. As estações totais mais modernas possuem função de Global Positioning System - GPS embutidas. Em nossas leituras as posições geográficas da estação total e da ré foram determinadas com o auxílio de um aparelho de GPS portátil.

Os levantamentos batimétricos foram realizados durante as marés de sizígia, visto que a metodologia de coleta de dados exige que o prisma não esteja submerso, entre os dias 18 e 21 de outubro e no dia 12 de novembro de 2016 foram coletados os pontos altimétricos, 253 ao todo (Anexo 1). Em virtude da ausência de dados precisos de altimetria nas proximidades, foi determinada a cota arbitrária de 6,73m para o ponto da estação total (Latitude: 7° 9'17.63"S Longitude: 34°47'36.83"O), definida pela diferença do nível entre a estação total e o nível da maré 0.1 registrada no dia 12 de novembro de 2016 às 8h e 13min.

Através das informações coletadas em campo, com o auxílio da estação total, e uma vez feitas as devidas correções matemáticas, foi dado início a construção de um banco de dados no formato “CSV” - *Database File*, este banco de dados, teve a função de armazenar as

informações de todos os pontos, quanto a altimetria e posição geográfica. Arquivos CSV podem ser obtidos a partir de um SIG ou de um editor de planilhas eletrônicas.

Para a geração do mapa de altimetrias utilizamos o SIG Qgis e o editor de planilhas eletrônicas Open Office Calc, ambos softwares livres, além do SIG Global Mapper para a geração de modelados tridimensionais.

A geração do modelo digital do terreno começa a partir dos dados em DBF, através dos quais foi gerado um arquivo “SHP”- *shapefile*, como as informações do arquivo estão pontualmente espacializadas, o Qgis é capaz de abrir como camada (layer) e espacializar os pontos, em seguida o arquivo foi salvo em formato *Shapefile*, o próximo passo foi desenvolver uma interpolação dos dados obtidos em campo.

A interpolação desenvolvida no Qgis foi do tipo IDW - peso pelo inverso da distância, ainda para os autores acima citados.

A Ponderação do Inverso das Distâncias (Inverse Distance Weighting) implementa explicitamente o pressuposto de que as coisas mais próximas entre si são mais parecidas do que as mais distantes. Para prever um valor para algum local não medido, o IDW usará os valores amostrados à sua volta, que terão um maior peso do que os valores mais distantes, ou seja, cada ponto possui uma influência no novo ponto, que diminui na medida em que a distância aumenta, (Jakob e Young 2006, p.8).

O IDW é um método interpolador que é exato. Poucas decisões são tomadas acerca dos parâmetros do modelo. Este método pode ser adequado para uma visualização ou interpretação preliminar da interpolação de uma superfície. Entretanto, não é realizada uma avaliação da predição de erros, que pode produzir um efeito “*bulls eyes*” ao redor da localização do dado, pequenas áreas que se diferenciam da suavização geral da variável. Este método assume que a superfície possui uma variação local, e funciona melhor se os pontos amostrais estão igualmente distribuídos pela área, sem estarem concentrados em determinado local. Os parâmetros mais importantes a se detectar, então, são as especificações de vizinhança, o parâmetro de poder (power) “p” e o fator de anisotropia, se existir.

### **Identificação de Macroalgas Bentônicas por Imagem**

A identificação das macroalgas bentônicas teve início com as coletas de indivíduos nos dias 13 e 14 de novembro de 2016, foram coletados até 5 indivíduos de cada espécie encontrada em uma varredura por diversos pontos no recife, os indivíduos coletados foram embebidos em uma solução de formol e armazenados em sacolas plásticas vedadas, em seguida foram levados ao Laboratório de Algas Marinhas – LAM da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

No LAM os indivíduos foram identificados a partir de chaves de identificação. As chaves de identificação, ou chaves de identificação dicotômicas são compilados, que descrevem de forma sistemática grupos de indivíduos. Twnto assim uma dimensão dos grupos

de algas que poderiam ser identificados na área do recife do Seixas. Essa identificação tornou-se a base para a interpretação das imagens coletadas em *quadrats*.

O *quadrat* consiste na obtenção de imagens digitais de uma parcela da cobertura do substrato a unidade amostral, essa parcela é limitada por um quadrante de dimensões conhecidas, no nosso caso o quadrado possui 20x20cm de tal forma que não só é garantida a conformidade da parcela amostrada por foto como também é possível estimar comparativamente o tamanho e a importância de cada um dos indivíduos para a cobertura.

A amostra foi coletada a partir de pontos aleatórios distribuídos em parcelas do maciço recifal, as seguintes zonas foram criadas para acomodar a amostra:

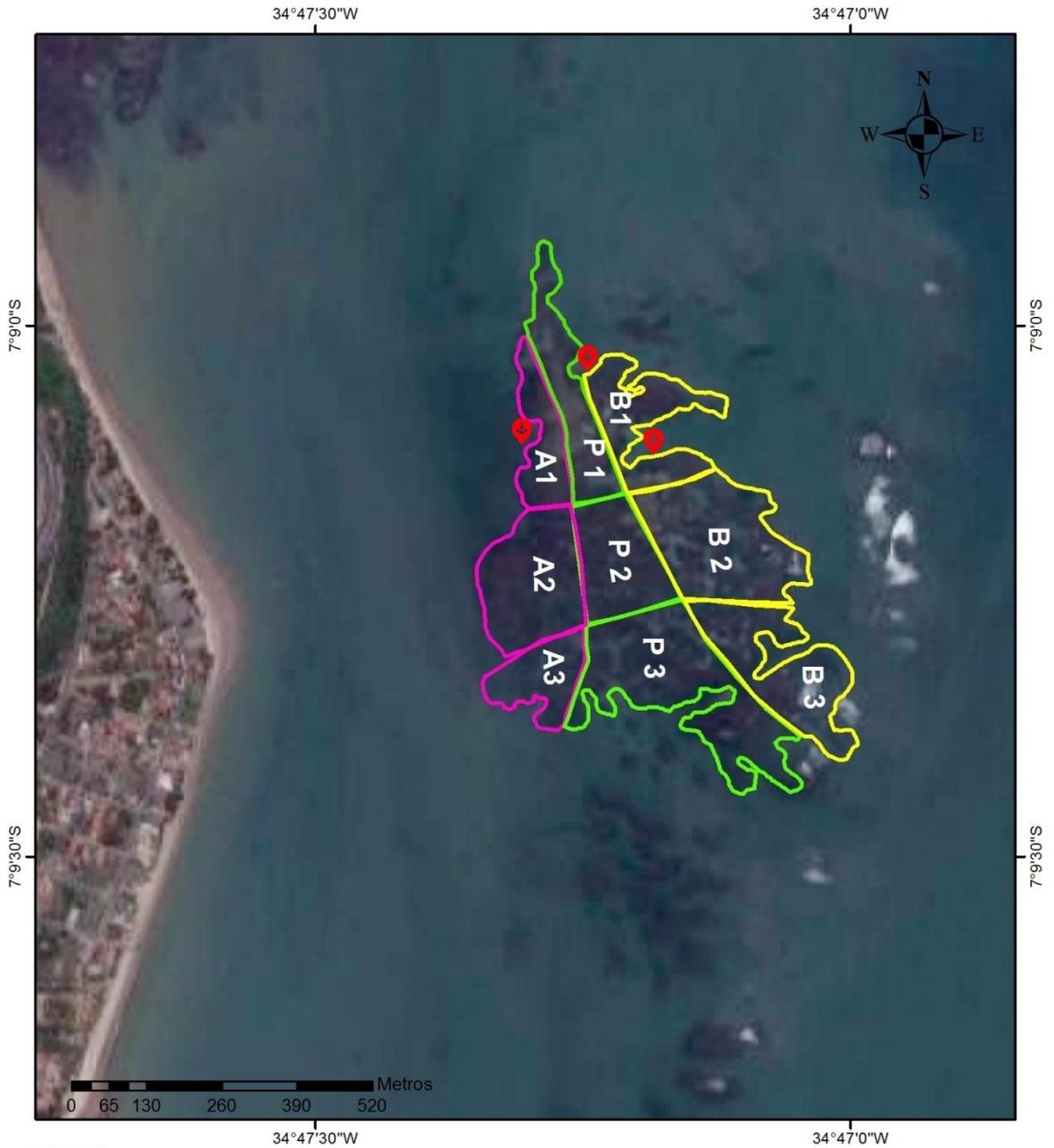
- Zona batida(B), Face leste, área onde há maior influência das ondas e aerossóis por estarem voltadas para o mar de fora e contra as direções predominantes de vento e corrente.
- Platô recifal (P), área mais central situada entre a Zona Batida e a Zona abrigada, bastante marcada pelas poças.
- Zona abrigada(A) do recife, zona Protegida, face oeste, voltada para a praia, apesar de ser uma região de limite do maciço está exposta a uma menor energia de ondas e vento.

Cada uma das três zonas está subdividida ainda em três parcelas, (1,2,3) a primeira no extremo norte da zona, a segunda na porção central e a terceira no extremo sul. A seguir na figura 5 demonstra a localização dos setores propostos além dos pontos de desembarque de embarcações de turismo.

Para a amostragem das espécies identificadas foi utilizado o método de apresentação de concentração de espécies na cobertura em ambiente SIG, sendo também realizado no software Qgis, a técnica de análise *kernel density estimation*, método de amostragem de densidade, é capaz de mostrar as áreas com maior ou menor densidade de gêneros identificados no ambiente recifal, além dos dados de riqueza, diversidade e abundância.

Figura 5: Setores Amostrais do ambiente recifal do Seixas

## Setores do ambiente Recifal do Seixas João Pessoa-PB



- A Área Abrigada
- P Área Platô Recifal
- B Área batida/ mar de fora
- Área de desembarque de embarcações de turismo



Fonte de dados: Imagen OMS, Opentopomap SAS Plant,  
imagens google earth: NOAA,US,NGA, GEBCO, data da imagem 27/09/2015.  
Elaboração: Cecília Silva.  
Organização Karina Massei.

Sistema de Cordenadas Geograficas / Datum: WGS84 Latitude Sul - 2016

A partir das zonas propostas foram distribuídos 5 transectos. Cada transecto com 10m com fotos de dois em dois metros totalizando 5 fotos imagens em cada setor, totalizando 225 fotos, os setores podem ser vistos a seguir através do mapa 4, cada foto foi analisada no CPCe a partir de 25 pontos aleatórios.

Utilizamos aparelhos de GPS portátil para georreferenciar os pontos em campo e iniciamos a coleta de imagens com uma câmera fotográfica digital a prova de água e com o quadrante. Abaixo, na figura 6, um exemplo das imagens obtidas.

**Figura 6: Exemplo de imagem obtida com o quadrante.**



Fonte: Imagem do autor.

Após a obtenção das imagens em campo foram realizadas as análises das informações coletadas através do software CPCe – *Coral Points Count* com extensão excel, o programa permite a calibração da imagem além da construção uma rede de pontos aleatoriamente distribuídos em cada uma das imagens, por fim o CPCe é capaz de exportar em planilhas eletrônicas o resultado das contagens realizadas no software, além de realizar estimativas quanto a composição da cobertura. Kohler (2006), demonstra as inúmeras funcionalidades do CPCe inclusive na estimativa de abundância de espécies e no cálculo do erro estimado.

A exemplo das informações de altimetria, a constituição e distribuição de espécies

identificadas através das imagens e do tratamento dado no CPCe irão compor o banco de dados, e novamente as informações serão tratadas com vistas a criação de uma espacialização de espécies no recife, através de distribuição dos pontos coletados no mapa e de interpolação dos dados coletados.

Os resultados das análises do CPCe foram tratados ainda nos programas PAST e editor de planilhas eletrônicas para elaboração de dados estatísticos como alguns índices que foram calculados o primeiro foi a riqueza utilizando o índice de Margalef, para a diversidade da superfície foi utilizado o índice de diversidade de Simpson (1949), que varia de 0 a 1 quanto a possibilidade de ao selecionarmos duas porções aleatórias da paisagem nos depararmos com duas coberturas distintas. Nagendra (2002) ressalta ainda o fato do índice de Simpson enfatizar em seus resultados coberturas dominantes em detrimento de raras, característica fundamental para o presente trabalho que busca identificar tais coberturas.

### **3.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados apresentados seguem uma sequência de interpretação, para que possamos compreender a complexidade desse ambiente. Dessa forma é importante destacar que a análise aqui apresentada é de cunho espacial e refere-se ao ordenamento espacial do ambiental. Destaca-se também que essa pesquisa foi de cunho exploratório, uma vez que pesquisas com o objetivo de especializar e georreferenciar um ambiente recifal, não haviam sido realizadas no ambiente do Seixas. Dessa forma, espera-se que a partir dessa pesquisa varias outras sejam realizadas e aprimoradas.

A batimetria do recife do Seixas foi o primeiro resultado, que possibilitará uma análise sobre a relação profundidade e distribuição de gêneros. O modelado batimétrico revelado mostrou-se bastante heterogêneo com variações de 0,6 até -1,8 (Figura 07).

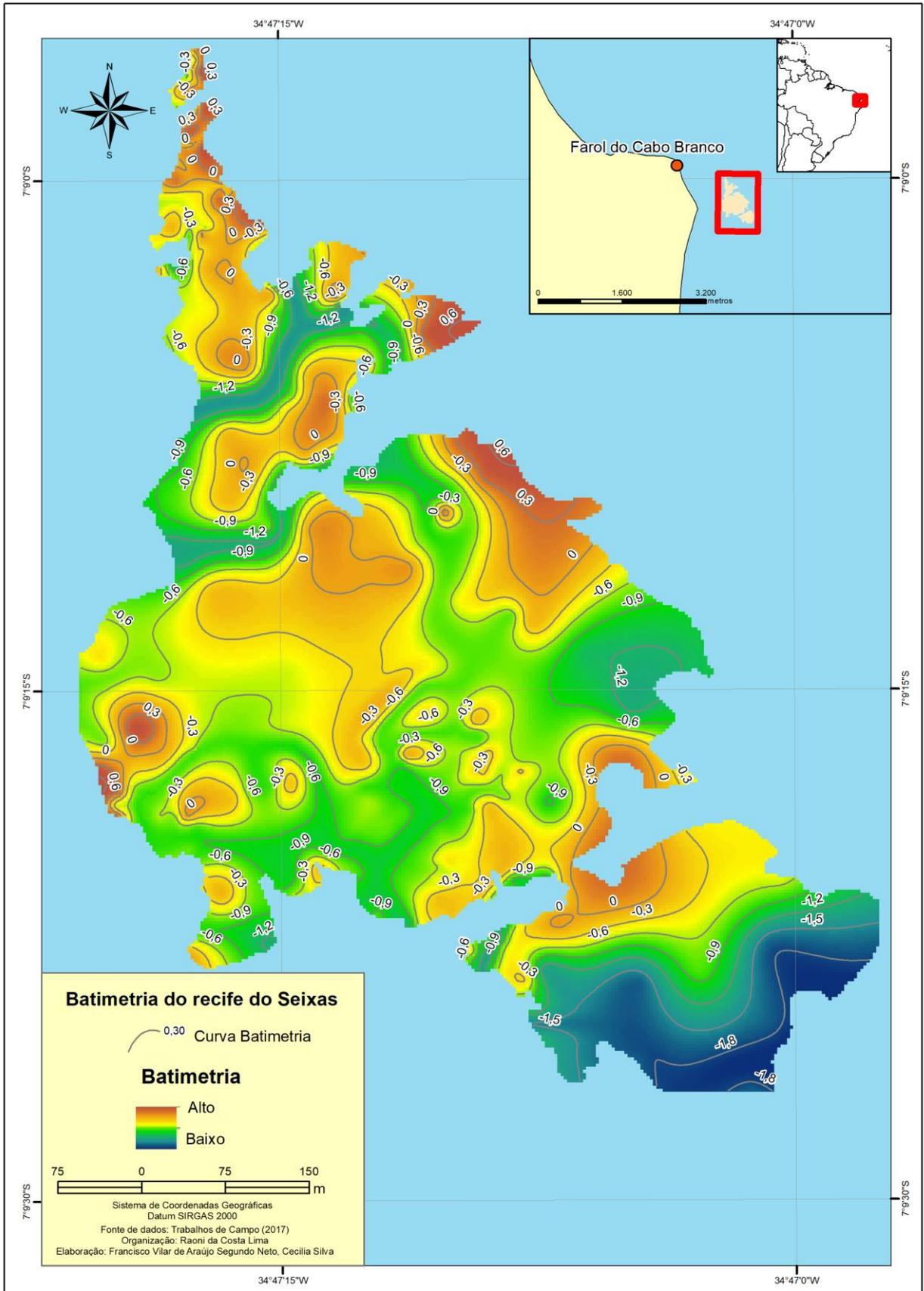
Esta morfologia revela as áreas mais altas do corpo recifal, assim como as poças com fundo de sedimentos, sendo possível identificar as áreas que ficam mais tempo expostas e as áreas que sempre ficam submersas, e buscar correlacionar o fator profundidade com o fator distribuição de algas.

Dessa forma, Percebe-se que a borda leste do recife possui a extremidades mais altas, mesmo sendo uma área de quebra mar, possivelmente tendo alguma relação com as algas que se fixam ao corpo recifal. A porção ao sul do recife possui características de maior profundidade, onde em campo também foram às áreas de maior dificuldade de realizar as fotografias. Já a porção mais a oeste por ser considerada uma área abrigada, apresenta suas

extremidades mais suaves e com um nível bastante parecido, onde se percebe que do platô recifal para a área abrigada não há uma mudança muito significativa.

Destacadas as características batimétricas, tornou-se possível sobrepor os dados sobre a cobertura de macroalgas, desse ambiente viabilizando uma análise sobre a preferência de certas algas por áreas mais baixas que remetam ao ficarem submersas ou áreas mais altas que vão refletir sobre quais as algas tem maior resistência a ficarem expostas ao sol, durante as marés baixas.

Figura 7: Mapeamento topográfico do Recife Costeiro do Seixas.

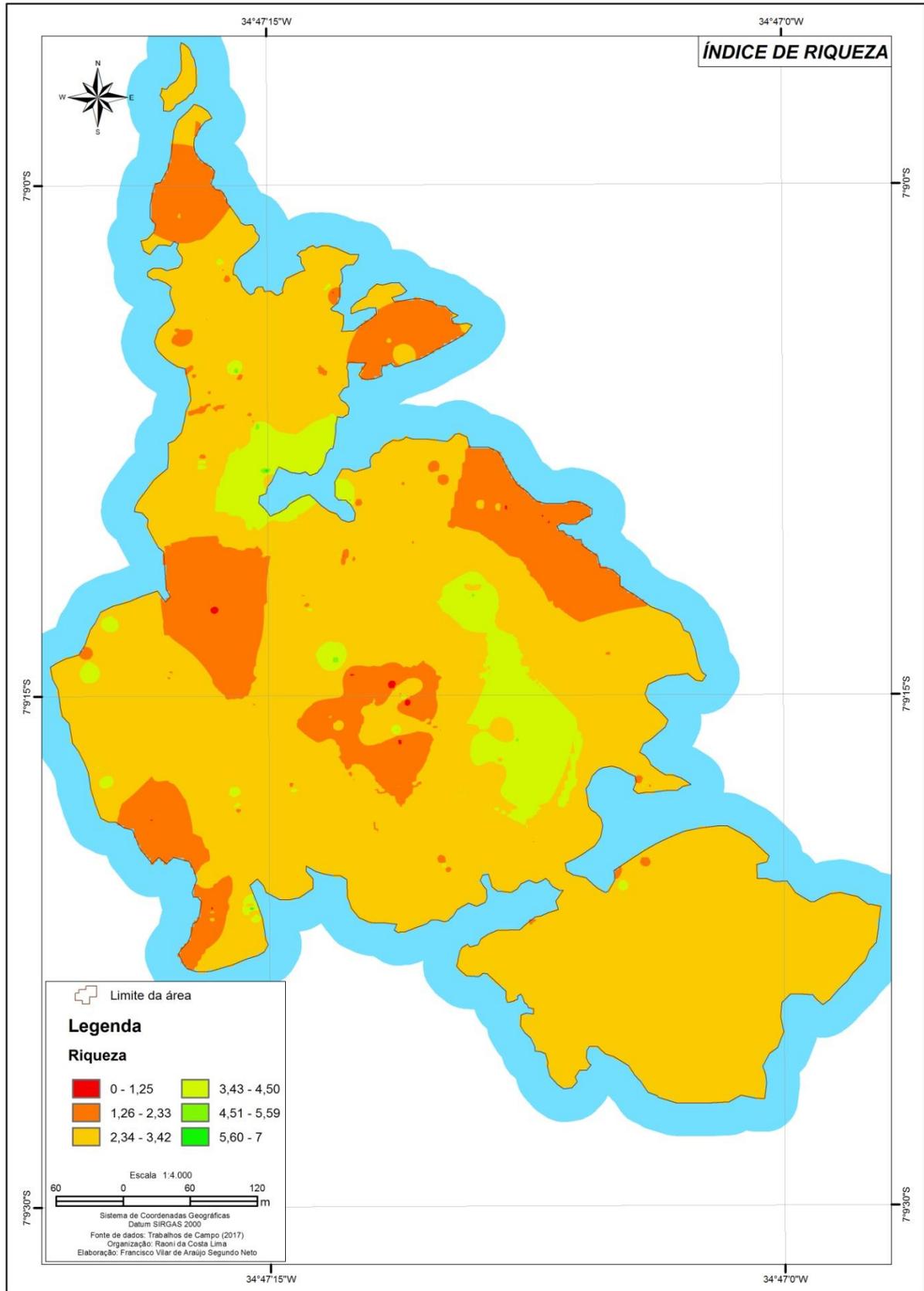


Após a realização do mapa de Batimetria, tornou-se possível sobrepor os dados de cobertura de macroalgas, e tendo esses valores sobre a área foi possível realizar uma análise sobre a riqueza e diversidade desse ambiente, baseando-se.

Foram feitos os mapas sobre a média da riqueza e diversidade da área distribuída na área. A riqueza (figura 08) apresentou os melhores índices nas divisas entre o platô recifal e a zona batida, por ser uma área de altimetria bastante variada e protegida da ação de ondas e corrente por isso o número de espécies que consegue povoar essa área é maior, por outro lado as regiões de altimetria mais elevadas especialmente aquelas próximas aos limites entre a zona batida e o mar aberto apresentaram riqueza bem inferior.

A riqueza de espécies variou entre 0 e 7 espécies por unidade amostral porém quanto a riqueza média por setor a variação ficou entre 2,36 na zona batida 2 e 3,04 na zona batida.

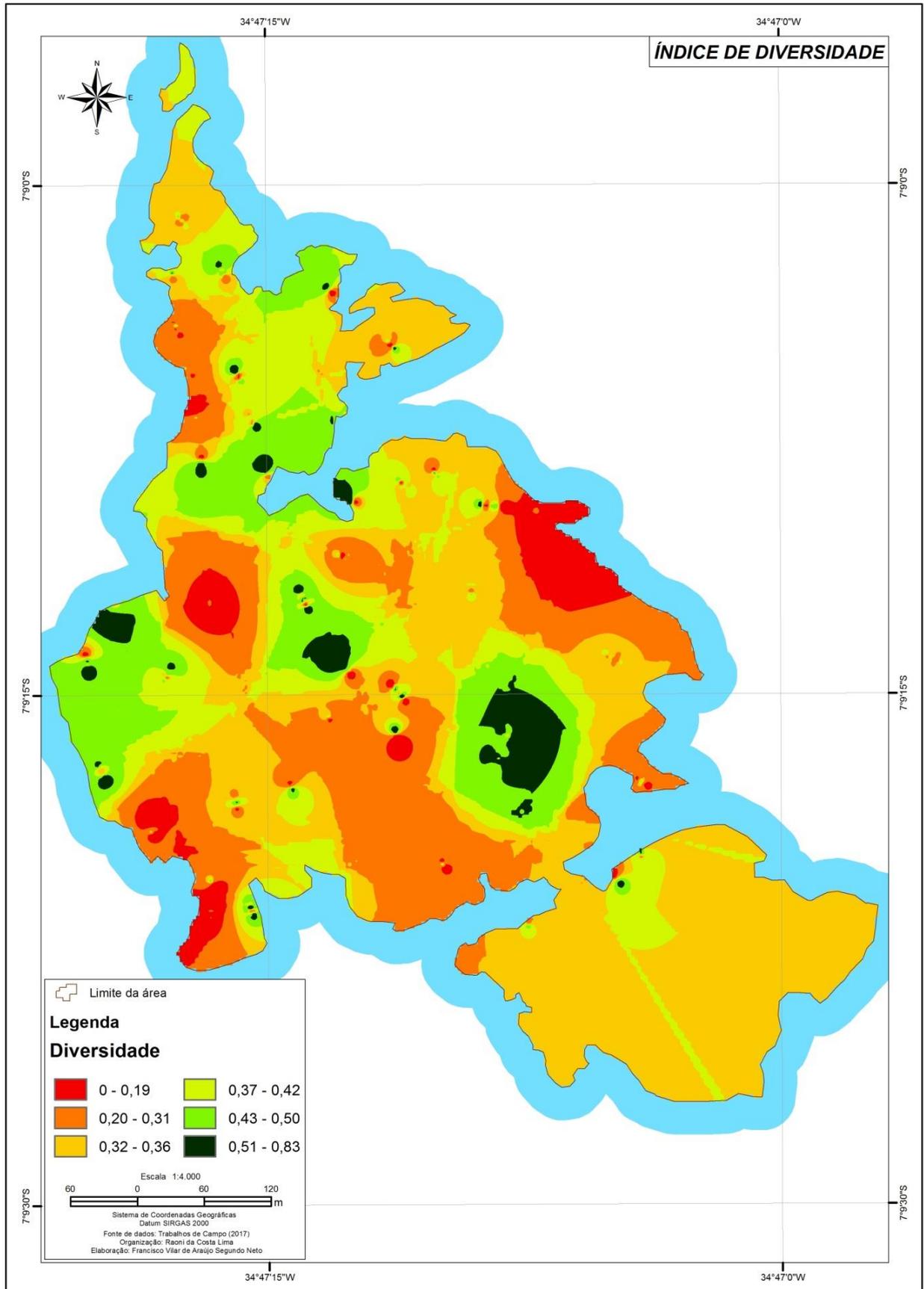
Figura 8: Riqueza de espécies no maciço recifal.



Quanto à diversidade de Simpson foram obtidos resultados entre 0 e 0,83. Não foi possível observar, no entanto, diferentes padrões de diversidade entre as zonas previamente delimitadas. É possível que o zoneamento tenha sobrevalorizado a influência da zona batida que se mostrou impactar significativa a diversidade em uma faixa de até 60m entre o limite do mar aberto e o interior do recife. A seguir a espacialização do Índice de diversidade de Simpson (figura 09).

A espacialização da diversidade se mostrou bastante complexa, mas em grande parte reitera as análises realizadas a partir da riqueza de espécies, acerca da relação entre altimetrias elevadas e área batida na redução de diversidade. A complexidade das formas no entanto, especialmente na porção norte do recife faz com que a relação entre as zonas pré-determinadas sejam menos evidentes, além disso a formação de grandes núcleos de diversidade em regiões intermediárias como as que existem entre o platô e a zona batida reduz as diferenças entre as zonas acarretando nos resultados vistos anteriormente nos gráficos 5 e 6.

Figura 9: Índice de diversidade de Simpson



Nas regiões apontadas no mapeamento do recife com altimetrias próximas dos 0,3m especialmente na zona batida essa riqueza é bastante escassa, com uma exposição mais frequente a emersão durante as marés baixas, mais horas de exposição a essa situação e mais energia de onda e corrente poucas espécies conseguem habitar essas regiões.

#### CLASSIFICAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DA COBERTURA NO MACIÇO RECIFAL DO SEIXAS

Para a cobertura das macroalgas optou-se por analisa-las por grupos diferentes, dessa forma a análise seguiu uma sequência de algas verdes, algas pardas e algas vermelhas.

As macroalgas são as responsáveis pela maior parte da cobertura da área estuda totalizando uma estimativa de 74,7% do total, os outros 24,3% são representados por corais, hidrocorais, e zoantideos. Deve-se destacar que o foco desta pesquisa é tratar apenas da cobertura de macroalgas do ambiente, no CPCe, onde foi estimada a cobertura do ambiente recifal aqui apresentada. Na tabela a seguir podemos ver os diferentes gêneros de algas identificados nessa pesquisa, salienta-se que os gêneros identificados que não tiveram no mínimo 2,00% de ocorrência não foram possíveis de representar espacialmente em mapas.

Quadro 3: Cobertura de Macroalgas.

Classificação	Gêneros identificados	Cobertura %
Algas Verdes	Halimeda	3,24%
	Codium	1,45%
	Lobophora	1,30%
	Caulerpa	3,17%
	Ulva	1,12%
	Penicillus	0,05%
	Udotea	0,05%
	<b>Total</b>	<b>10,38%</b>
Algas Pardas	Dictyota	45,37%
	Sargassum	16,65%
	Padina	2,65%
	<b>Total</b>	<b>64,67%</b>
Algas Vermelhas	Coralina	18,34%
	Coralináceas	3,99%
	Cryptonemia	1,48%
	Laurencia	0,54%
	Gelidiela	0,26%
	Colpomenia	0,16%
	Hypnea	0,10%

	Wrangelia	0,08%
	Total	24,95%

Fonte: Acervo do Autor.

As Algas Verdes (clorofíceas), no Recife do Seixas, apresentam-se por toda a cobertura do recife, em diversas proporções. Dessa forma a análise de dados parte de uma perspectiva de correlação adotada por Spearman que avalia relações monótonas, sejam elas lineares ou não (Figura 10).

Somadas todas as algas verdes, elas representam cerca de 10,33% da cobertura total do ambiente, ou seja, mesmo tendo sete famílias presentes no ambiente recifal, elas não representam a maior cobertura, mas apresentam a maior diversidade de gêneros, entre as famílias encontradas no recife do Seixas.

As análises mostraram que as Algas Pardas (*Phaeophyceae*) do ambiente recifal resumem-se a três gêneros: o *Sargassum*, *Padina* e a *Dictyota* que juntas somam a maior parte da cobertura no ambiente do Seixas 64,67% (Figura 11). Observa-se que ambas as famílias de algas pardas possuem um comportamento de fácil adaptação sendo a família do *Sargassum* mais restrita aos ambientes com grande energia de ondas. Mas está presente tanto em ambientes em profundidades maiores como menores. Sobre a granulometria não se observou nenhum comportamento que indicasse um crescimento das famílias por dependência de um dos valores.

As Algas Vermelhas (*Rhodophyta*) somam um total de cobertura de 24,95 %, encontradas no ambiente recifal, distribuídos em oito gêneros, Coralina, Coralináceas, Cryptonemia, Laurencia, Gelidiela, Colpomenia, Hypnea e a Wrangelia apresentam um comportamento de sua distribuição espacial diversa e mínima onde apenas os generos Coralina, Coralináceas possuem valores acima de 2% para que possam ser representadas no mapa (figura 12).

Figura 10: Algas Verdes (clorofíceas).

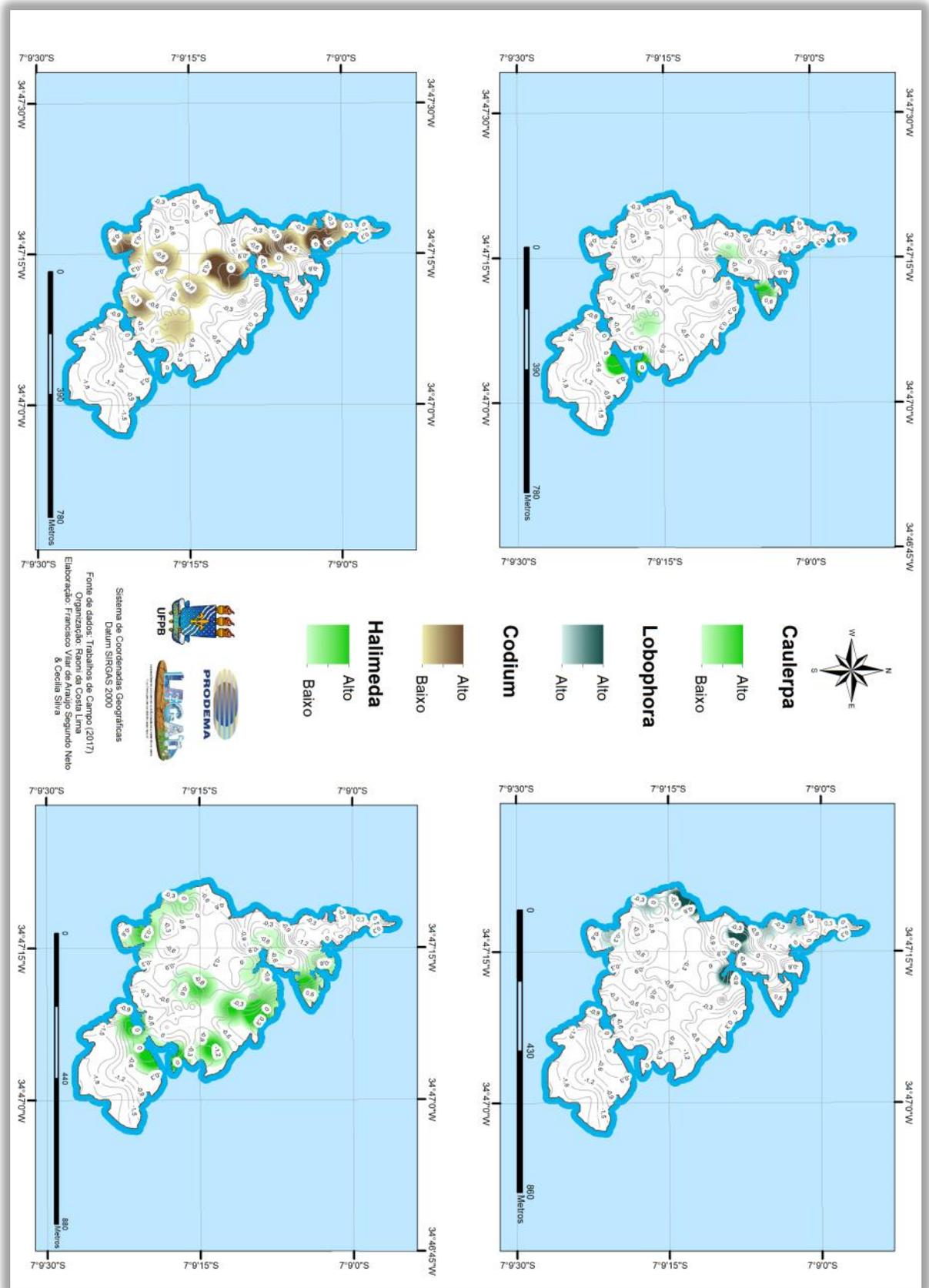


Figura 11: Algas Pardas (Phaeophyceae).

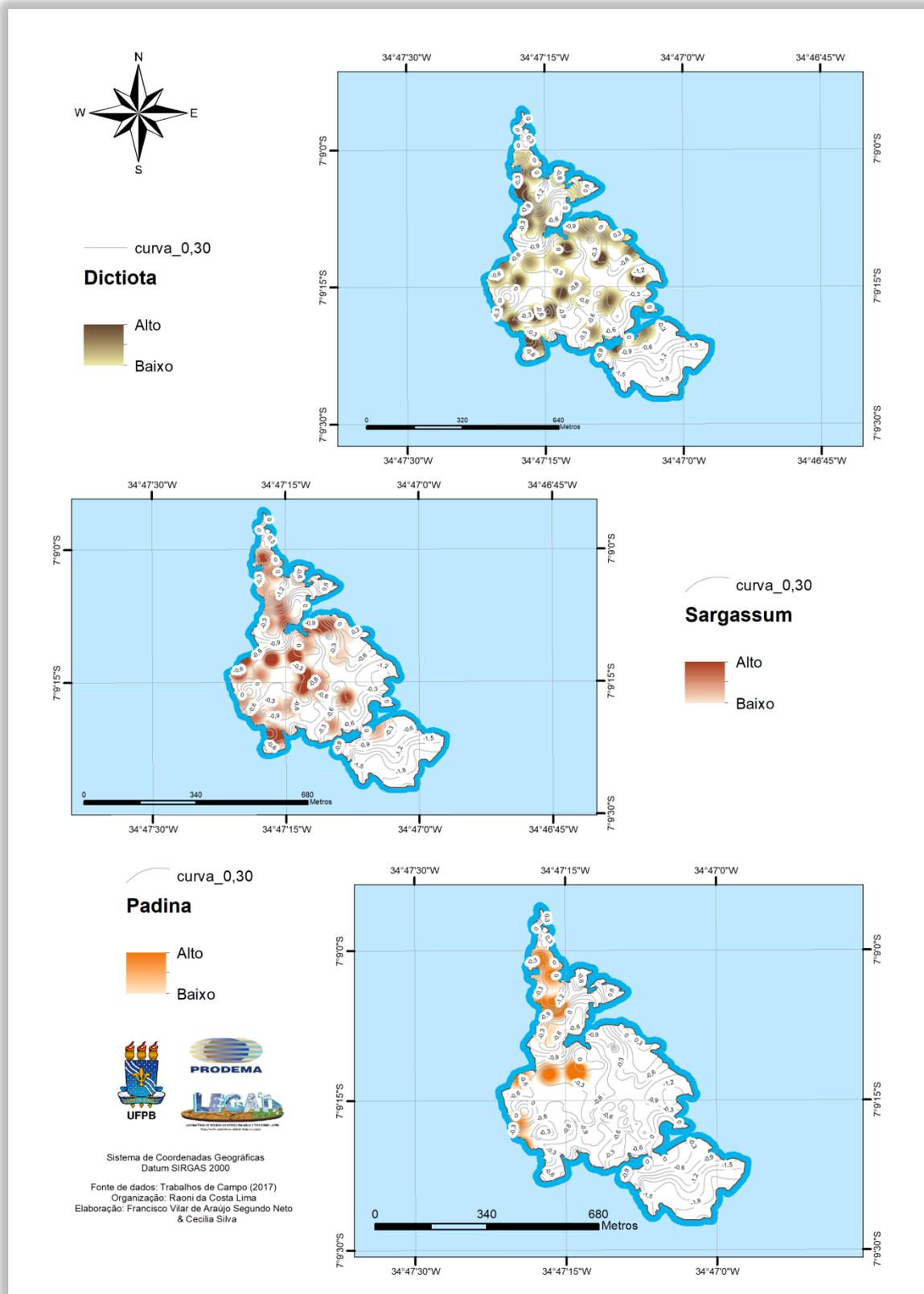
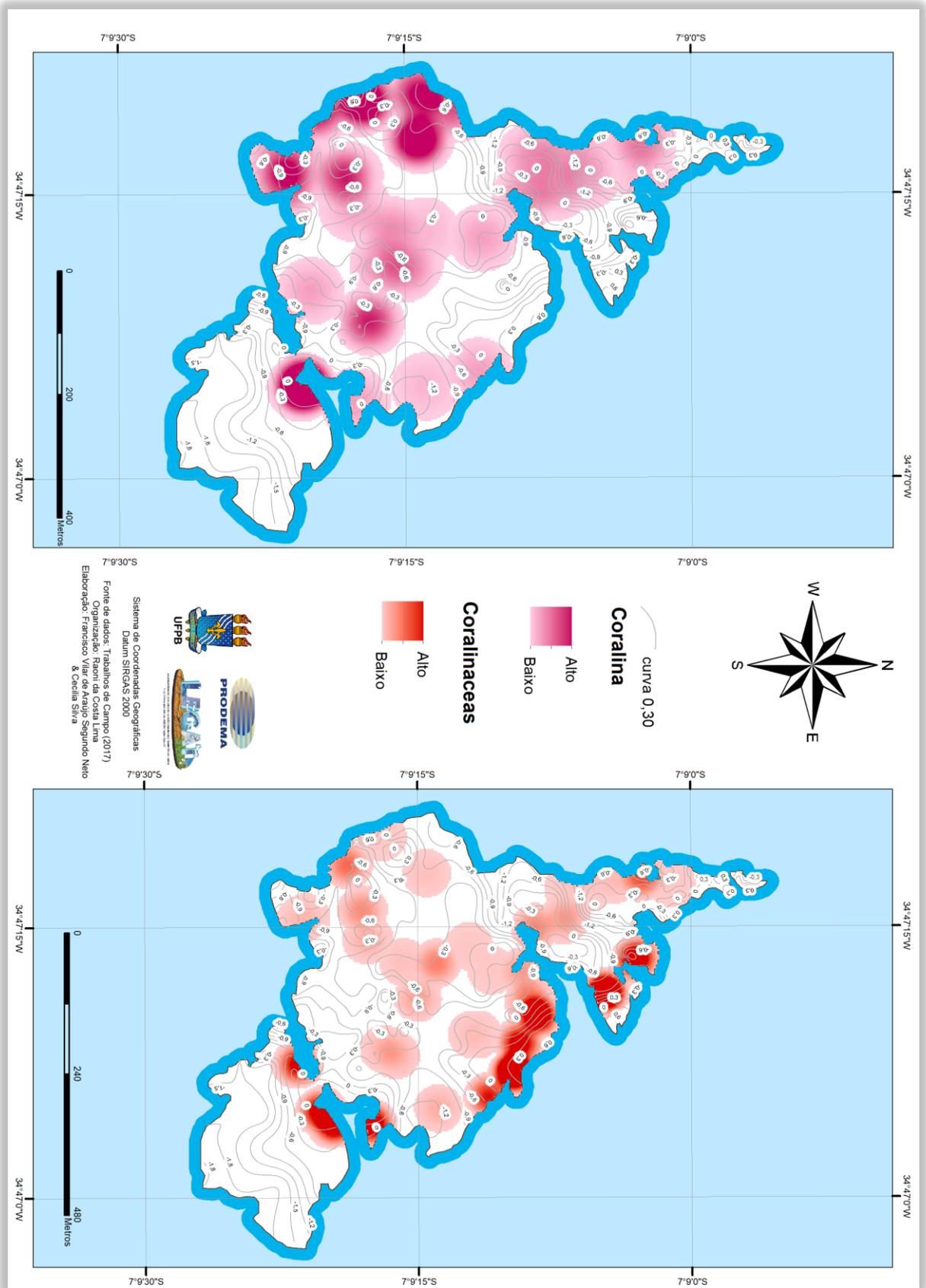


Figura 12: Algas Vermelhas (Rhodophyta).



A categoria composta por Dictyota/Dictyopteris foi responsável por quase metade do total da cobertura de macroalgas, este resultado certamente foi influenciado pelo fato de não ter sido possível, na maioria das fotos, a diferenciação de ambas, ainda assim mesmo que a composição real fosse metade da apresentada esta ainda seria a macroalga mais importante para a composição da cobertura.

Complementa ainda a cobertura do maciço recifal os Sedimentos (13,8%), apesar de não ser possível determinar a composição do mesmo através das imagens, a coloração e a textura nos permitem inferir que a composição dos sedimentos nos corais do Seixas é bastante rica em carbonato de cálcio de origem bioclástica. As rochas soltas aparentemente desagregadas do maciço também compõem a cobertura em 2,1% da área e por fim o próprio maciço que se expõe sem nenhuma cobertura em 3,0% da área.

## **ESPACIALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES PREDOMINANTES**

Os mapas de ocorrência de algumas das espécies identificadas permitem inferências quanto o seu comportamento de dispersão espacial, foram realizados os mapeamentos das espécies predominantes, já que estas são o foco do presente trabalho, além disso espécies raras na cobertura identificadas em pouquíssimos ou por vezes em apenas um ponto não guardam claras informações sobre seu comportamento espacial.

Foram realizados os mapeamentos das dez espécies predominantes na cobertura sendo seis de algas, duas de corais e as duas de zoantídeos.

A categoria Dictyota /Dictyopteris apresentou um comportamento espacial bastante diverso, sendo identificada em 168 *quadrats* e contribuindo com 34% do total da cobertura como podemos observar na (figura 10). A maior concentração foi identificada na área abrigada, por outro lado nos pontos mais extremos da zona batida sua ocorrência é bastante escassa.

A *Coralina sp.* Uma alga vermelha (figura 12) mostrou-se bastante adaptada a zona batida, essa adaptação se reflete na forma com que essa área é dominada por esta espécie, mesmo não tendo uma dispersão importante em outras regiões do maciço a coralina se apresenta como a segunda macroalga mais presente na cobertura, cobrindo 13,7% do total do maciço recifal, tendo sido identificada em 74 *quadrats*.

Além da *Coralina sp.* ser bastante adaptada a zona batida, ela também tolera um tempo maior de emersão durante as marés baixas já que sua ocorrência coincide com algumas

das áreas mais elevadas no maciço recifal.

O *Sargassum sp.* (figura 10) apresentou uma distribuição bastante significativa no platô recifal e na zona abrigada, sendo no entanto pouco densa na zona batida. A contribuição do *Sargassum sp.* para a cobertura foi de 12,4% tendo sido identificada em 85 *quadrats*, apesar de ter sido identificado em mais *quadrats* que a *coralina sp.* a importância do *sargassum sp.* é menor para a cobertura por ter sido identificado em menos pontos no CP Ce e consequentemente tendo sua área estimada inferior a do *coralina sp.*

As Coralináceas apresentaram uma espacialização fortemente relacionada às áreas abrigadas, esse comportamento se deve provavelmente em função de uma das principais formas que as corralináceas assumem, como rodolitos, essa forma se acumula mais facilmente em áreas de menor energia de ondas e maré. Coralináceas recobrem 3% do substrato tendo sido identificada em 54 *quadrats*

A *Halimeda sp.* (figura 11) apresentou uma espacialização semelhante a da *Coralinacea* ligada à zona batida e a áreas elevadas do platô recifal ocupando 2,3% da cobertura, tendo sido identificada em 27 *quadrats*. Os locais de ocorrência da *Halimeda sp.* e a direção predominante de maré justificam ainda o acúmulo de seus detritos que formam uma espécie de sedimento biodetrítico bastante comum especialmente nas poças no interior do recife.

*Padina sp.* (figura 11) Foi identificada principalmente no platô e na zona abrigada em ambos nos setores 1 e 2 numa posição que se opõe a direção predominante da maré, isso sugere que a espécie tenha baixa tolerância a energia de ondas e correntes. Essa característica parece ser comum às algas folhosas cuja morfologia certamente prejudica a sustentação do indivíduo no substrato quando exposto a uma maior energia de onda e corrente.

A importância da *Padina sp.* para a cobertura foi de 2% tendo sido identificada em 19 *quadrats*.

A *Milepora Alcornis* apresentou ocorrência apenas em dois pontos apesar disso, a sua importância para a cobertura é significativa já que as colônias são em geral muito maiores que os outros indivíduos encontrados no maciço. Tendo sido identificada apenas em 3 *quadrats* A *Milepora Alcornis* é responsável por 0,7% da cobertura.

A seguir temos o mapa 15 de ocorrência de *Siderastrea Stelata*.

*Siderastrea Stelata* ocorreu principalmente no platô recifal e zona abrigada em especial em locais de baixa altimetria e próximos de poças ou limites das reintrâncias do recife, sendo responsável por 0,43% da cobertura e tendo sido identificada em 12 *quadrats*.

A ocorrência de apenas 3 espécies de corais em todos os *quadrats* e a baixa cobertura a eles associada é um alerta de que o recife do seixas está passando por perturbações, segundo Pinheiro (2016) a competição entre macroalgas e corais em geral é desvantajosa para os corais por terem um crescimento mais lento, logo em um ambiente que passa por perturbações as algas tem mais chances de se reestabelecer.

Outra informação levantada por Pinheiro, (2016) diz respeito a resistência da *Siderastrea Stelata* considerada a espécie de coral mais resistente do atlântico sul, o que justificaria sua presença eventualmente mesmo em áreas degradadas.

A seguir o mapa 16 de ocorrência do primeiro zoantídeo *Palitua sp.*

*Palitua sp.* teve a espacialização relacionada ao platô e área batida. Assim como ocorreu com *Milepora Alaicornis*, a ocorrência se dá em poucos pontos, porém nesses pontos há um forte predomínio e extensas áreas cobertas de *Palitua sp.* A espécie aparenta ter um comportamento bastante territorialista, já que os espaços ocupados por ela não são compartilhados por nenhuma outra espécie macrobentônica, outra característica que pode ser percebida é que as colônias estão todas localizadas em áreas elevadas do maciço, em parte essa elevação se dá pelo próprio *Palitua sp.* que forma uma capa sobre o substrato. Assim como a *Coralina sp.*, a maior altimetria indica também uma maior adaptação a emersão e diferentes condições da maré.

*Palitua sp.* recobre 2,3% do recife, tendo sido identificada em 8 *quadrats*.

Por fim temos o mapa 17 de espacialização da categoria Zoantídeos que vai agrupar todos os zoantídeos identificados (exceto *Palitua sp.*).

Os demais zoantídeos apresentaram uma distribuição espacial na zona batida e no platô recifal não sendo presente em grande parte da zona abrigada, a importância dos demais zoantídeos para a cobertura é de 2,45%, tendo sido identificados em 32 *quadrats*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que apesar do potencial turístico da região, a praia do Seixas apresenta problemas quanto à balneabilidade principalmente em função da drenagem dos rios Jacarapé e Aratú nas intermediações. Análises da água em regiões próximas ao recife são necessárias para determinar se esta contaminação vence a capacidade de depuração marinha e impacta os recifes.

De uma forma ou de outra a implementação de projetos de saneamento urbano e tratamento adequado de efluentes devem ser prioridade para a gestão pública já que está

atrelada não só a riscos aos ecossistemas marinhos, mas também para toda a sociedade que partilha o espaço urbano e tem o direito de usufruir de praias urbanas livres de contaminação.

Os eventuais projetos de contenção da erosão da falésia do Cabo Branco precisam ser desenvolvidos de forma cautelosa, já que não modificam apenas a dinâmica do sedimento na barreira, podendo danificar de forma permanente os recifes da região e a biota a ele relacionada.

Com relação à composição dominante de macrobentônicos chama atenção a relação entre corais e macroalgas sendo as macroalgas quase cem vezes mais comuns na cobertura do que os corais. Essa ocupação desigual do recife pode indicar algum nível de degradação no local especialmente levando em consideração a importância ecológica fundamental que os corais têm para o recife.

Não foi possível, em função da complexidade de fatores que compõem o maciço recifal do Seixas enxergar uma clara relação espacial de diversidade ou riqueza nas zonas previamente delimitadas. Apesar disso a análise espacial individual das espécies e a comparação entre os mapas de diversidade e altimetria forneceram claros indicativos de que fatores altimétricos e a energia de ondas e correntes influenciam a distribuição das espécies de forma a criar diferentes nichos e eventualmente reduzir a diversidade em áreas de maior energia e altimetria, ainda assim mesmo em áreas com baixas altimetrias e protegidas do platô há grandes variações de diversidade com causas não tão claras.

A relação preconizada entre o turismo e a diversidade também não ficou clara, uma vez que o turismo massificado sem qualquer controle ou regra tem uma influência maior na porção norte do maciço recifal (zona batida 1, zona abrigada 1 e platô recifal 1) era de se esperar uma crescente diversidade a sul algo que não se mostrou inteiramente verdadeiro, apesar da maior mancha de diversidade estar mais a sul está também próximo a ela a maior mancha de dominância. É possível que tenhamos uma difusão maior dos impactos na região já que o maciço recifal está a cerca de 700m do continente o acesso de visitantes em geral é muito facilitado, é comum ver pescadores acessando o maciço a nado, tantos outros visitantes de caiaque e pequenas embarcações que podem contribuir (com o pisoteio, agitação de partículas) a perturbação da diversidade do local. Análises futuras de fragmentos do recife mais a sul podem trazer uma resposta a essa questão já que são possivelmente bem menos perturbados por visitantes.

É imprescindível, no entanto, a criação de ferramentas que regulem a visitação e a exploração turística do local, já que a preservação do mesmo garante não só a manutenção da vida e biodiversidade no local, mas da própria atividade turística.

## REFERÊNCIAS

ANGULO, R. J.; LESSA, G. C.; SOUZA, M. C. de. A critical review of mid-to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. **Quaternary science reviews**, v. 25, n. 5, p. 486-506, 2006.

BRIASSOULIS, H.; VAN DER STRAATEN, J. Tourism and the environment: regional, economic, cultural and policy issues. **Springer Science & Business Media**, 2013.

BRASIL. Decreto nº 5.377 de 23 de fevereiro de 2005. **Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM**. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5377.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5377.htm)> Acesso em: out. 2016.

BRASIL. Ministério do Turismo. Sol e Praia: orientações básicas. / **Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação-Geral de Segmentação**. – 2.ed – Brasília: Ministério do Turismo, 2010. 59 p.

BRASIL, **LEI Nº 7.661, DE 16 DE MAIO DE 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17661.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17661.htm)> Acesso em: out. 2016

CASSETI, V. **Geomorfologia. Fundação de Apoio a Pesquisa – FUNAPE/UFMG**. 2010. Disponível em:< [tp://www.funape.org.br/geomorfologia/pdf/cartografia\\_geomorfologica.pdf](tp://www.funape.org.br/geomorfologia/pdf/cartografia_geomorfologica.pdf)> Acesso em jul. 2015.

CASTRO, C. B.; PIRES, D. O. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science**, v. 69, n. 2, p. 357-371, 2001.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais. **EDUFAL**, 2005.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, 1978.

COSTA, C. F; SASSI, R.; COSTA, M. A. J.; BRITO, A. C. L. Recifes costeiros da Paraíba, Brasil: usos, impactos e necessidades de manejo no contexto da sustentabilidade. **Gaia Scientia**. p. 37-45. 2007.

COSTA, R. J.; MIRANDA, G. E. C. Análise dos estudos de capacidade de carga turística para os recifes de Picãozinho, Seixas (João Pessoa-PB) e Areia Vermelha (Cabedelo-PB). **Caderno Virtual de Turismo**, v. 16, n. 1, 2016.

CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R. de; GRASSO, M.; H., BRUCE; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V; PARUELO, J.; RASKIN, R. G., SUTTONKK, P.; BELT, M. V. D. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. v. 387. 1997.

DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; LEÃO, Z. M. A. N.; AZEVEDO, A. E. G. Geologia do Quaternário costeiro do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 20, n. 1-4, p. 208-215, 1990.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil**. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006.

GOMES, J. P. **Determinação de desníveis de precisão utilizando estação total**. 2006. 124 fls. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná. 2006.

GUERRA, N. C.; KIANG, C. H.; SIAL, A. N. Carbonate cements in contemporaneous beachrocks, Jaguaribe beach, Itamaracá island, northeastern Brazil: petrographic, geochemical and isotopic aspects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 77(2), 343-352. 2005.

IBGE. **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil**. Diretoria de Geociências. - Rio de Janeiro. 176p. 2011.

IBGE. **Glossário Geológico**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 214p. 1999.

IFEP (2015) – **ESTUDOS DA DINÂMICA COSTEIRA PARA REDUÇÃO/CONTENÇÃO DO PROCESSO DE EROSÃO DA PRAÇA DE IEMANJÁ, FALÉSIA DO CABO BRANCO E PRAIA DO SEIXAS. NO LITORAL DE JOÃO PESSOA – PB**. Disponível em < <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2014/05/Anexo-II-EIA.pdf>>  
Acesso: Fev. 2017.

JAKOB, A. A. E.; YOUNG, A. F. **O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas**. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu –MG – Brasil, de 18 a 22 de setembro de 2006.

KOHLER, K. E.; GILL, S. M. A. Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. **Computers & Geosciences**, v. 32, n. 9, p. 1259-1269. 2006.

LEÃO, S. C.; ARAUJO, M. E. Gerenciamento Do Turismo No Ambiente Recifal De Porto De Galinhas (Pe) Através Da Comunicação. **XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar**. Florianópolis – SC. 2007.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; OLIVEIRA, M. D. M. Os recifes de coral da APA Ponta da Baleia, Bahia. *Continental Shelf Research*. p. 159-167. 2008.

LIMA, R. C. **Análise espaço-temporal da balneabilidade no litoral de João Pessoa e Cabedelo**. 2013. 71 fls. (Monografia). Bacharelado em Geografia. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2013.

LOURENÇO, L. de J. S.; CRISPIM, M. C.; ELOY, C. C. Caracterização do parque estadual marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, PB, baseado na diversidade e abundância dos

cnidários da classe anthozoa, como subsídio para o zoneamento ecológico econômico. **Gaia Scientia**, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília. 2010. 148 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Dieter Muehe, org. – Brasília. 2006

MUNDOGEO, 2012. Disponível em: < <http://mundogeo.com/blog/tag/estacao-total/>>  
Acesso: Dez. 2016.

NAGENDRA, H. Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity. **Applied Geography**, v. 22, n. 2, p. 175-186, 2002.

PARQUE ECOLÓGICO CÂNION VERDE. **Falésias... as belas e perigosas construções da Natureza**. 2015. Disponível em: <<http://parqueecologicocanionverde.blogspot.com.br/>>  
Acesso: out. 2016.

PINHEIRO, A. C. M. **Distribuição, recrutamento e sobrevivência do coral pétreo Siderastrea stellata (Verrill, 1868) em um recife arenítico do Atlântico Sul**. 2016. 74 fls (Dissertação). Programa de Pós Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2016.

PORTAL DO LITORAL PB

Disponível em: <http://www.portaldolitoralpb.com.br/transito-na-ladeira-do-cabo-branco-e-interditado-apos-erosao-na-barreira/>  
Acesso: fev. 2017

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA- PMJP. **Plano Diretor**. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA- PMJP. Prefeito Luciano Cartaxo apresenta projeto para conter erosão da falésia do Cabo Branco. 2015. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/prefeitura-apresenta-projeto-para-conter-erosao-da-falesia-do-cabo-branco>>  
Acesso: jan. 2017.

RIBEIRO, J. C.; VAREIRO, L. C. Turismo e desenvolvimento regional: O espaço rural como destino turístico. In: **Actas do 1º Congresso Internacional Casa Nobre: um património para o futuro**. p. 470-486. 2007.

ROCHA, J. M. da; JUNIOR, D. S. M.; DE PAULA SANTOS, H. Turismo e espaço: considerações sobre o Programa de Regionalização do Turismo. **Revista Múltipla**. n. 22. p. 93-108Jun. 2007.

SANTOS, C. L. A., VITAL, H., AMARO, V. E., & KIKUCHI, R. K. P. D. **Mapeamento de**

recifes submersos na costa do Rio Grande do Norte, NE Brasil: Macau a Maracajau. *Revista Brasileira de Geofísica*, 25, 27-36. 2007.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. Editora Hucitec, São Paulo. 1996.

SALDANHA, L. **Fauna Submarina Atlântica. Portu-gal Continental, Açores e Madeira . 4.<sup>a</sup> Edição**. Publicações Europa-América, Ltda. Portugal. 2003.

SILVA, A.G. **O turismo e as transformações sócio-espaciais na comunidade de Nossa Senhora da Penha em João Pessoa–PB**. 2006. 118 fls. (Dissertação) Programa de Pós-graduação em Geografia – UFPB. 2006.

SILVEIRA, M. **Relações Entre Complexidade de Habitat de Comunidade de Peixes de Costão Rochoso**. 2010. 86 fls. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

SILVEIRA, M. A. T. da. **Turismo, políticas de ordenamento territorial e desenvolvimento: Um foco no Estado do Paraná no contexto regional**. 2002, 277 fls. (Tese) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. USP, São Paulo. 2002.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. *Nature*, 1949.

SUGUIO, K. Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. **Geologia Série didática**. USP. v. 2. São Paulo. (2003).

DONE, Terry J. Phase shifts in coral reef communities and their ecological significance. *Hydrobiologia*, v. 247, n. 1-3, p. 121-132, 1992.

**ANEXOS**

Tabela de dados batimétricos

<b>P. Visado</b>	<b>Descrição</b>	<b>Âng. Horiz.</b>	<b>Distância</b>	<b>Âng. Vert.</b>	<b>Alt. Inst.</b>	<b>Alt. Prisma</b>	<b>*Coord. E(X)</b>	<b>*Coord. N(Y)</b>	<b>*Cota Z</b>
<b>P2 Ré</b>	<b>P2</b>				1,505		<b>301933,500</b>	<b>9208741,500</b>	<b>5,707</b>
<b>P1 Est. Total</b>	<b>P1</b>	0°00'00"	52,823	88°14'25"	1,505	2,00	<b>301890,127</b>	<b>9208771,606</b>	<b>6,834</b>
1	CORAL	98°39'46"	887,691	90°17'01"	1,505	2,00	302543,727	9209386,170	0,818
2	CORAL	99°31'42"	857,192	90°23'44"	1,505	2,00	302532,090	9209355,041	-0,706
3	CORAL	98°21'04"	879,489	90°19'39"	1,505	2,00	302534,603	9209383,490	0,185
4	CORAL	98°10'03"	873,475	90°23'24"	1,505	2,00	302528,442	9209381,006	-0,734
5	CORAL	99°26'35"	863,381	90°20'06"	1,505	2,00	302535,496	9209360,372	0,164
6	CORAL	99°22'02"	867,143	90°19'04"	1,505	2,00	302537,297	9209363,869	0,403
7	CORAL	97°35'55"	898,471	90°18'38"	1,505	2,00	302538,911	9209405,356	0,342
8	CORAL	99°25'19"	869,348	90°19'14"	1,505	2,00	302539,428	9209364,873	0,348
9	CORAL	97°52'06"	887,713	90°21'59"	1,505	2,00	302534,739	9209394,580	-0,465
10	CORAL	99°23'48"	874,955	90°19'27"	1,505	2,00	302543,059	9209369,162	0,262
11	CORAL	98°41'31"	862,104	90°19'58"	1,505	2,00	302526,453	9209367,283	0,205
12	CORAL	99°25'09"	878,581	90°19'07"	1,505	2,00	302545,833	9209371,524	0,326
13	CORAL	101°46'11"	836,411	90°19'33"	1,505	2,00	302540,550	9209316,870	0,455
14	CORAL	101°49'10"	838,008	90°19'44"	1,505	2,00	302542,209	9209317,441	0,402
15	CORAL	100°38'20"	867,792	90°18'41"	1,505	2,00	302551,423	9209350,772	0,496
16	CORAL	102°06'14"	838,12	90°18'50"	1,505	2,00	302545,143	9209314,489	0,620
17	CORAL	100°16'36"	859,135	90°19'08"	1,505	2,00	302541,432	9209348,549	0,430
18	CORAL	99°59'25"	855,519	90°21'37"	1,505	2,00	302535,842	9209349,010	-0,167
19	CORAL	102°29'56"	830,471	90°19'59"	1,505	2,00	302543,460	9209305,067	0,385
20	CORAL	102°39'40"	830,264	90°19'58"	1,505	2,00	302544,901	9209303,198	0,390

21	CORAL	100°43'06"	843,293	90°19'37"	1,505	2,00	302534,797	9209332,737	0,400
22	CORAL	100°39'11"	835,649	90°19'38"	1,505	2,00	302528,679	9209328,056	0,440
23	CORAL	103°05'04"	831,089	90°19'48"	1,505	2,00	302549,646	9209299,219	0,425
24	CORAL	100°55'16"	828,302	90°21'31"	1,505	2,00	302526,158	9209320,131	0,028
25	CORAL	103°18'21"	832,347	90°20'32"	1,505	2,00	302552,731	9209297,674	0,241
26	CORAL	103°32'21"	832,142	90°20'28"	1,505	2,00	302554,838	9209295,011	0,258
27	CORAL	101°18'09"	822,078	90°21'09"	1,505	2,00	302525,515	9209311,856	0,154
28	CORAL	103°47'34"	831,16	90°20'21"	1,505	2,00	302556,546	9209291,606	0,292
29	CORAL	104°03'44"	830,664	90°20'53"	1,505	2,00	302558,752	9209288,343	0,166
30	CORAL	102°15'27"	812,118	90°22'07"	1,505	2,00	302527,651	9209295,118	-0,013
31	CORAL	104°08'32"	827,877	90°20'21"	1,505	2,00	302557,416	9209285,638	0,311
32	CORAL	102°28'31"	798,114	90°21'22"	1,505	2,00	302519,470	9209283,349	0,252
33	CORAL	104°15'16"	826,329	90°20'34"	1,505	2,00	302557,311	9209283,399	0,268
34	CORAL	102°54'55"	794,279	90°24'07"	1,505	2,00	302520,775	9209276,249	-0,360
35	CORAL	104°17'50"	825,384	90°24'08"	1,505	2,00	302556,998	9209282,311	-0,582
36	CORAL	104°20'12"	824,895	90°21'05"	1,505	2,00	302557,004	9209281,564	0,153
37	CORAL	103°38'36"	789,308	90°24'59"	1,505	2,00	302523,804	9209265,443	-0,524
38	CORAL	104°35'41"	823,609	90°20'42"	1,505	2,00	302558,454	9209277,913	0,253
39	CORAL	103°37'38"	780,271	90°24'10"	1,505	2,00	302516,900	9209259,609	-0,273
40	CORAL	104°47'44"	824,211	90°21'23"	1,505	2,00	302560,788	9209276,109	0,085
41	CORAL	103°47'24"	775,607	90°24'14"	1,505	2,00	302514,874	9209254,862	-0,255
42	CORAL	104°54'10"	822,726	90°22'31"	1,505	2,00	302560,654	9209273,972	-0,177
43	CORAL	104°36'21"	766,039	90°23'52"	1,505	2,00	302514,864	9209240,302	-0,106
44	CORAL	105°04'32"	771,805	90°25'18"	1,505	2,00	302523,338	9209239,237	-0,468
45	CORAL	105°00'40"	819,158	90°20'21"	1,505	2,00	302558,938	9209270,483	0,363
46	CORAL	105°30'51"	775,552	90°26'45"	1,505	2,00	302530,011	9209237,100	-0,823
47	CORAL	105°12'44"	783,301	90°25'22"	1,505	2,00	302533,327	9209245,221	-0,568
48	CORAL	105°11'49"	817,117	90°20'47"	1,505	2,00	302559,088	9209267,139	0,272
49	CORAL	105°17'01"	816,161	90°20'43"	1,505	2,00	302559,149	9209265,578	0,294

50	CORAL	105°46'33"	790,813	90°25'35"	1,505	2,00	302544,052	9209244,070	-0,673
51	CORAL	105°55'55"	786,1	90°22'15"	1,505	2,00	302541,777	9209239,423	0,124
52	CORAL	105°38'34"	810,035	90°22'05"	1,505	2,00	302557,700	9209257,740	0,009
53	CORAL	106°45'19"	778,041	90°24'41"	1,505	2,00	302542,557	9209225,614	-0,374
54	CORAL	105°38'28"	810,021	90°21'59"	1,505	2,00	302557,674	9209257,750	0,032
55	CORAL	107°58'07"	770,911	90°23'29"	1,505	2,00	302546,999	9209208,292	-0,054
56	CORAL	106°58'15"	741,082	90°27'31"	1,505	2,00	302515,352	9209200,429	-0,720
57	CORAL	106°47'24"	742,021	90°27'32"	1,505	2,00	302514,636	9209202,847	-0,731
58	CORAL	106°03'25"	750,472	90°29'29"	1,505	2,00	302515,234	9209215,580	-1,224
59	CORAL	105°56'57"	735,023	90°25'01"	1,505	2,00	302502,390	9209206,897	-0,137
60	CORAL	105°33'04"	772,101	90°26'03"	1,505	2,00	302527,676	9209234,512	-0,639
61	CORAL	106°50'15"	749,318	90°29'04"	1,505	2,00	302520,735	9209206,895	-1,124
62	CORAL	106°40'53"	773,446	90°24'16"	1,505	2,00	302538,339	9209223,536	-0,248
63	CORAL	107°49'45"	764,355	90°24'12"	1,505	2,00	302540,653	9209205,801	-0,169
64	CORAL	107°49'50"	830,5	90°20'04"	1,505	2,00	302593,211	9209245,968	0,364
65	CORAL	109°10'06"	825,497	90°25'17"	1,505	2,00	302600,758	9209227,479	-0,859
66	CORAL	110°38'07"	750,633	90°25'38"	1,505	2,00	302551,358	9209167,727	-0,385
67	CORAL	111°33'19"	813,324	90°28'16"	1,505	2,00	302610,285	9209192,514	-1,475
68	CORAL	113°49'32"	737,523	90°23'49"	1,505	2,00	302562,935	9209125,851	0,102
69	CORAL	111°52'19"	804,068	90°22'15"	1,505	2,00	302605,046	9209183,682	0,008
70	CORAL	114°31'42"	700,227	90°29'29"	1,505	2,00	302535,528	9209099,053	-0,793
71	CORAL	112°36'04"	797,252	90°24'59"	1,505	2,00	302604,875	9209171,422	-0,582
72	CORAL	115°11'30"	748,557	90°23'59"	1,505	2,00	302581,470	9209116,260	-0,010
73	CORAL	114°10'31"	850,328	90°20'15"	1,505	2,00	302661,904	9209180,203	0,203
74	CORAL	118°11'46"	775,283	90°26'01"	1,505	2,00	302624,023	9209093,930	-0,655
75	CORAL	118°41'35"	761,551	90°25'32"	1,505	2,00	302614,770	9209081,792	-0,444
76	CORAL	114°54'21"	849,191	90°27'20"	1,505	2,00	302666,446	9209170,300	-1,540
77	CORAL	119°46'14"	798,749	90°21'17"	1,505	2,00	302654,639	9209084,916	0,267
78	CORAL	119°54'53"	814,492	90°23'10"	1,505	2,00	302669,728	9209089,832	-0,277

79	CORAL	120°07'34"	820,306	90°25'43"	1,505	2,00	302676,269	9209089,579	-0,924
80	CORAL	118°06'25"	878,823	90°24'43"	1,505	2,00	302715,623	9209142,216	-1,106
81	CORAL	121°39'29"	790,691	90°22'35"	1,505	2,00	302658,171	9209057,754	0,018
82	CORAL	118°29'41"	901,514	90°18'36"	1,505	2,00	302738,590	9209147,128	0,334
83	CORAL	122°17'31"	757,99	90°24'21"	1,505	2,00	302631,510	9209036,969	-0,157
84	CORAL	121°05'18"	736,663	90°25'25"	1,505	2,00	302605,688	9209042,841	-0,234
85	CORAL	118°37'04"	845,728	90°22'38"	1,505	2,00	302689,581	9209120,402	-0,356
86	CORAL	118°39'39"	842,151	90°22'40"	1,505	2,00	302686,667	9209118,233	-0,341
87	CORAL	118°35'26"	707,213	90°25'59"	1,505	2,00	302565,594	9209058,642	-0,133
88	CORAL	119°32'46"	655,441	90°31'48"	1,505	2,00	302524,133	9209025,611	-0,851
89	CORAL	116°59'38"	811,659	90°23'13"	1,505	2,00	302648,526	9209125,555	-0,269
90	CORAL	123°25'51"	681,506	90°26'56"	1,505	2,00	302566,231	9208994,628	-0,127
91	CORAL	117°17'58"	793,232	90°23'47"	1,505	2,00	302634,284	9209113,103	-0,276
92	CORAL	123°29'37"	695,497	90°26'59"	1,505	2,00	302579,503	9208999,117	-0,247
93	CORAL	126°57'30"	740,21	90°24'24"	1,505	2,00	302636,351	9208973,628	-0,042
94	CORAL	126°07'23"	705,555	90°28'58"	1,505	2,00	302600,142	9208972,501	-0,733
95	CORAL	132°47'00"	715,214	90°25'50"	1,505	2,00	302631,871	9208895,707	-0,163
96	CORAL	120°21'56"	641,594	90°32'21"	1,505	2,00	302515,572	9209011,312	-0,825
97	CORAL	128°26'55"	727,056	90°25'40"	1,505	2,00	302629,555	9208951,471	-0,216
98	CORAL	122°46'12"	619,59	90°34'14"	1,505	2,00	302506,043	9208978,245	-0,958
99	CORAL	129°11'07"	774,113	90°23'17"	1,505	2,00	302677,423	9208955,515	-0,031
100	CORAL	124°53'38"	619,884	90°36'19"	1,505	2,00	302514,695	9208956,965	-1,336
101	CORAL	130°11'09"	822,469	90°23'38"	1,505	2,00	302727,742	9208955,047	-0,442
102	CORAL	126°55'19"	628,91	90°34'56"	1,505	2,00	302530,527	9208939,099	-1,179
103	CORAL	128°41'01"	850,1	90°24'43"	1,505	2,00	302748,355	9208983,666	-0,900
104	CORAL	129°03'21"	638,412	90°29'23"	1,505	2,00	302546,605	9208919,382	-0,245
105	CORAL	128°32'52"	861,169	90°19'56"	1,505	2,00	302758,388	9208988,778	0,219
106	CORAL	132°20'17"	622,672	90°30'27"	1,505	2,00	302540,440	9208880,474	-0,303
107	CORAL	127°40'22"	864,672	90°24'40"	1,505	2,00	302757,848	9209002,401	-0,992

108	CORAL	127°25'44"	901,223	90°18'52"	1,505	2,00	302791,539	9209017,087	0,266
109	CORAL	135°46'46"	576,552	90°34'48"	1,505	2,00	302502,190	9208836,213	-0,624
110	CORAL	125°09'01"	888,577	90°19'15"	1,505	2,00	302768,026	9209046,641	0,236
111	CORAL	142°10'32"	602,236	90°32'56"	1,505	2,00	302534,850	9208773,641	-0,557
112	CORAL	131°12'24"	816,87	90°21'44"	1,505	2,00	302725,992	9208939,507	0,048
113	CORAL	145°25'52"	661,567	90°31'32"	1,505	2,00	302595,035	9208739,236	-0,856
114	CORAL	132°35'00"	831,605	90°23'29"	1,505	2,00	302744,894	9208923,637	-0,469
115	CORAL	134°04'05"	853,53	90°22'55"	1,505	2,00	302770,852	9208906,798	-0,478
116	CORAL	134°15'48"	880,601	90°21'16"	1,505	2,00	302797,988	9208909,096	-0,236
117	CORAL	136°30'52"	692,825	90°28'23"	1,505	2,00	302618,292	9208846,539	-0,508
118	CORAL	135°31'56"	897,405	90°22'52"	1,505	2,00	302818,048	9208892,743	-0,757
119	CORAL	133°16'28"	708,336	90°26'23"	1,505	2,00	302626,438	9208888,290	-0,224
120	CORAL	135°57'33"	913,122	90°20'04"	1,505	2,00	302834,666	9208888,681	-0,118
121	CORAL	136°20'41"	933,887	90°23'26"	1,505	2,00	302856,146	9208885,822	-1,154
122	CORAL	127°10'42"	717,799	90°29'39"	1,505	2,00	302615,922	9208963,979	-0,979
123	CORAL	135°04'30"	924,026	90°19'08"	1,505	2,00	302843,022	9208904,493	0,069
124	CORAL	143°41'06"	788,838	90°26'30"	1,505	2,00	302722,026	9208762,837	-0,869
125	CORAL	146°17'34"	756,177	90°26'33"	1,505	2,00	302689,526	9208727,541	-0,628
126	CORAL	148°13'00"	746,032	90°27'23"	1,505	2,00	302678,498	9208702,695	-0,730
127	CORAL	143°55'01"	836,371	90°24'05"	1,505	2,00	302769,629	9208760,738	-0,647
128	CORAL	149°14'53"	735,069	90°28'36"	1,505	2,00	302666,741	9208690,059	-0,903
129	CORAL	144°34'44"	863,191	90°21'56"	1,505	2,00	302796,617	9208751,384	-0,295
130	CORAL	150°01'23"	723,122	90°29'29"	1,505	2,00	302654,072	9208681,143	-0,990
131	CORAL	145°57'04"	878,819	90°23'07"	1,505	2,00	302812,231	9208730,517	-0,697
132	CORAL	151°11'13"	714,767	90°25'55"	1,505	2,00	302644,394	9208667,385	-0,176
133	CORAL	145°56'23"	908,338	90°22'35"	1,505	2,00	302841,750	9208730,328	-0,755
134	CORAL	145°56'29"	908,312	90°22'32"	1,505	2,00	302841,724	9208730,302	-0,742
135	CORAL	152°38'44"	715,656	90°26'51"	1,505	2,00	302643,157	9208649,199	-0,377
136	CORAL	154°40'32"	708,246	90°30'23"	1,505	2,00	302632,126	9208625,335	-1,048

137	CORAL	146°34'31"	950,778	90°18'07"	1,505	2,00	302884,005	9208719,262	0,201
138	CORAL	153°36'41"	699,891	90°28'07"	1,505	2,00	302625,902	9208639,547	-0,512
139	CORAL	153°41'17"	654,417	90°30'38"	1,505	2,00	302580,782	9208645,305	-0,619
140	CORAL	148°57'57"	948,571	90°19'57"	1,505	2,00	302880,045	9208679,778	-0,293
141	CORAL	154°12'27"	633,116	90°28'43"	1,505	2,00	302558,847	9208642,762	-0,077
142	CORAL	154°59'37"	620,191	90°31'20"	1,505	2,00	302544,692	9208636,384	-0,441
143	CORAL	149°51'02"	921,623	90°22'23"	1,505	2,00	302852,115	9208667,339	-0,789
144	CORAL	157°59'02"	617,671	90°33'06"	1,505	2,00	302535,915	9208605,200	-0,735
145	CORAL	150°43'10"	925,094	90°23'40"	1,505	2,00	302854,337	9208653,086	-1,157
146	CORAL	159°42'06"	617,598	90°29'12"	1,505	2,00	302531,494	9208587,219	-0,034
147	CORAL	151°51'48"	927,254	90°24'35"	1,505	2,00	302854,533	9208634,471	-1,419
148	CORAL	158°35'02"	669,121	90°31'56"	1,505	2,00	302584,515	9208587,020	-1,003
149	CORAL	152°56'42"	932,43	90°18'58"	1,505	2,00	302857,487	9208616,408	0,068
150	CORAL	157°17'05"	681,867	90°32'33"	1,505	2,00	302600,313	9208599,160	-1,244
151	CORAL	153°56'21"	959,454	90°24'48"	1,505	2,00	302881,879	9208596,307	-1,709
152	CORAL	154°38'56"	710,518	90°30'45"	1,505	2,00	302634,421	9208625,289	-1,143
153	CORAL	153°52'45"	721,879	90°29'51"	1,505	2,00	302647,152	9208633,008	-1,056
154	CORAL	152°23'59"	730,007	90°27'20"	1,505	2,00	302657,784	9208650,455	-0,592
155	CORAL	155°44'08"	928,793	90°24'13"	1,505	2,00	302846,716	9208572,236	-1,331
156	CORAL	154°21'32"	762,05	90°28'18"	1,505	2,00	302685,883	9208620,666	-1,061
157	CORAL	156°33'13"	929,679	90°21'08"	1,505	2,00	302845,080	9208559,040	-0,503
158	CORAL	156°18'07"	766,871	90°26'27"	1,505	2,00	302686,088	9208594,299	-0,688
159	CORAL	157°40'15"	772,727	90°24'09"	1,505	2,00	302688,079	9208575,100	-0,216
160	CORAL	157°47'09"	776,259	90°27'33"	1,505	2,00	302691,185	9208572,820	-1,009
161	CORAL	156°09'14"	773,586	90°29'40"	1,505	2,00	302693,053	9208594,973	-1,464
162	CORAL	154°22'31"	775,182	90°26'36"	1,505	2,00	302698,816	9208618,364	-0,786
163	CORAL	154°12'24"	790,057	90°27'24"	1,505	2,00	302713,866	9208618,298	-1,085
164	CORAL	156°19'10"	915,089	90°20'46"	1,505	2,00	302831,502	9208565,572	-0,316
165	CORAL	154°13'17"	804,149	90°27'08"	1,505	2,00	302727,754	9208615,896	-1,135

166	CORAL	154°03'24"	810,326	90°24'14"	1,505	2,00	302734,220	9208617,232	-0,500
167	CORAL	153°46'58"	819,438	90°23'15"	1,505	2,00	302743,817	9208619,706	-0,330
168	CORAL	154°37'54"	884,175	90°21'55"	1,505	2,00	302805,793	9208597,145	-0,425
169	CORAL	153°14'40"	826,038	90°22'32"	1,505	2,00	302751,463	9208626,405	-0,202
170	CORAL	152°09'55"	825,037	90°22'32"	1,505	2,00	302752,492	9208641,952	-0,196
171	CORAL	151°40'32"	824,428	90°23'41"	1,505	2,00	302752,705	9208649,024	-0,468
172	CORAL	151°14'27"	824,883	90°23'38"	1,505	2,00	302753,836	9208655,195	-0,459
173	CORAL	150°27'35"	822,681	90°24'59"	1,505	2,00	302752,741	9208666,587	-0,767
174	CORAL	150°17'03"	823,122	90°23'43"	1,505	2,00	302753,408	9208669,058	-0,467
175	CORAL	149°55'59"	820,968	90°23'43"	1,505	2,00	302751,690	9208674,261	-0,452
176	CORAL	149°18'27"	818,564	90°24'40"	1,505	2,00	302749,976	9208683,368	-0,661
177	CORAL	148°25'57"	824,164	90°24'41"	1,505	2,00	302756,360	9208695,531	-0,706
178	CORAL	150°08'26"	833,776	90°22'52"	1,505	2,00	302764,204	9208670,202	-0,334
179	CORAL	148°04'05"	831,162	90°24'43"	1,505	2,00	302763,625	9208700,420	-0,764
180	CORAL	147°42'52"	835,467	90°24'47"	1,505	2,00	302768,163	9208705,358	-0,811
181	CORAL	150°09'05"	847,808	90°22'51"	1,505	2,00	302778,170	9208668,843	-0,423
182	CORAL	147°18'07"	843,579	90°24'21"	1,505	2,00	302776,509	9208711,075	-0,763
183	CORAL	146°45'58"	848,208	90°24'23"	1,505	2,00	302781,384	9208718,837	-0,804
184	CORAL	146°30'14"	852,648	90°22'39"	1,505	2,00	302785,920	9208722,619	-0,406
185	CORAL	146°44'57"	854,836	90°23'14"	1,505	2,00	302788,018	9208718,912	-0,565
186	CORAL	149°28'33"	885,662	90°20'32"	1,505	2,00	302816,721	9208676,007	-0,078
187	CORAL	147°04'58"	855,061	90°23'00"	1,505	2,00	302788,097	9208713,930	-0,509
188	CORAL	146°54'55"	859,372	90°22'05"	1,505	2,00	302792,485	9208716,302	-0,308
189	CORAL	146°32'24"	868,108	90°21'16"	1,505	2,00	302801,366	9208721,730	-0,158
190	CORAL	146°01'27"	872,285	90°23'00"	1,505	2,00	302805,683	9208729,486	-0,624
191	CORAL	145°56'29"	877,287	90°22'59"	1,505	2,00	302810,701	9208730,685	-0,653
192	CORAL	146°15'29"	916,596	90°23'02"	1,505	2,00	302849,929	9208725,135	-0,929
193	CORAL	145°08'21"	882,575	90°21'47"	1,505	2,00	302816,056	9208742,976	-0,380
194	CORAL	144°49'42"	893,839	90°21'55"	1,505	2,00	302827,298	9208747,844	-0,486

195	CORAL	144°29'20"	894,552	90°20'44"	1,505	2,00	302827,960	9208753,148	-0,183
196	CORAL	143°44'41"	964,771	90°18'16"	1,505	2,00	302897,931	9208766,591	0,086
197	CORAL	144°06'48"	895,003	90°22'05"	1,505	2,00	302828,313	9208759,020	-0,537
198	CORAL	143°51'09"	895,261	90°22'26"	1,505	2,00	302828,481	9208763,099	-0,630
199	CORAL	143°29'16"	896,57	90°22'26"	1,505	2,00	302829,634	9208768,836	-0,639
200	CORAL	143°27'16"	982,345	90°20'17"	1,505	2,00	302915,354	9208772,023	-0,584
201	CORAL	143°33'31"	992,379	90°17'35"	1,505	2,00	302925,441	9208770,531	0,136
202	CORAL	141°43'26"	994,95	90°21'52"	1,505	2,00	302926,562	9208802,432	-1,117
203	CORAL	144°57'20"	880,87	90°22'15"	1,505	2,00	302814,341	9208745,796	-0,489
204	CORAL	144°31'31"	878,514	90°22'42"	1,505	2,00	302811,927	9208752,382	-0,589
205	CORAL	144°14'43"	870,951	90°22'30"	1,505	2,00	302804,302	9208756,544	-0,488
206	CORAL	143°21'00"	865,866	90°21'36"	1,505	2,00	302798,880	9208769,981	-0,228
207	CORAL	143°02'57"	862,658	90°22'09"	1,505	2,00	302795,512	9208774,402	-0,346
208	CORAL	142°31'28"	857,795	90°24'09"	1,505	2,00	302790,314	9208782,065	-0,814
209	CORAL	141°54'02"	854,323	90°23'56"	1,505	2,00	302786,356	9208791,190	-0,736
210	CORAL	141°36'50"	854,298	90°21'30"	1,505	2,00	302786,076	9208795,455	-0,131
211	CORAL	141°13'46"	840,091	90°24'03"	1,505	2,00	302771,518	9208800,182	-0,665
212	CORAL	149°20'28"	552,616	90°37'38"	1,484	2,00	302484,6643	9208701,93	-0,858
213	CORAL	148°06'49"	530,601	90°30'25"	1,484	2,00	302463,4106	9208714,852	0,496
214	CORAL	147°28'12"	532,738	90°37'25"	1,484	2,00	302465,8011	9208720,723	-0,607
215	CORAL	146°37'39"	534,597	90°30'20"	1,484	2,00	302467,9183	9208728,507	0,474
216	CORAL	146°15'43"	531,847	90°35'54"	1,484	2,00	302465,2325	9208731,966	-0,363
217	CORAL	146°04'55"	533,895	90°31'26"	1,484	2,00	302467,3143	9208733,606	0,309
218	CORAL	145°39'50"	527,183	90°38'14"	1,484	2,00	302460,6356	9208737,552	-0,672
219	CORAL	145°23'13"	531,615	90°30'02"	1,484	2,00	302465,0928	9208740,088	0,547
220	CORAL	145°27'04"	524,7	90°38'22"	1,484	2,00	302458,1636	9208739,519	-0,665
221	CORAL	144°01'15"	528,909	90°37'50"	1,484	2,00	302462,2583	9208752,704	-0,63
222	CORAL	145°28'28"	544,246	90°36'20"	1,484	2,00	302477,7108	9208739,223	-0,561
223	CORAL	147°09'06"	545,129	90°37'15"	1,484	2,00	302478,2919	9208723,266	-0,716

224	CORAL	147°59'25"	560,254	90°36'49"	1,484	2,00	302493,0741	9208714,567	-0,809
225	CORAL	148°05'35"	572,496	90°34'35"	1,484	2,00	302505,2548	9208712,953	-0,568
226	CORAL	147°54'26"	585,527	90°34'06"	1,484	2,00	302518,3614	9208714,2	-0,617
227	CORAL	147°55'14"	595,869	90°29'28"	1,484	2,00	302528,6926	9208713,579	0,084
228	CORAL	148°49'47"	602,542	90°33'49"	1,484	2,00	302534,8272	9208703,72	-0,736
229	CORAL	150°50'09"	599,567	90°33'50"	1,484	2,00	302530,1755	9208682,984	-0,71
230	CORAL	152°03'09"	601,556	90°34'25"	1,484	2,00	302530,7723	9208670,092	-0,831
231	CORAL	153°18'52"	599,156	90°31'55"	1,484	2,00	302526,6829	9208657,292	-0,372
232	CORAL	153°03'09"	598,24	90°28'50"	1,484	2,00	302526,159	9208660,129	0,173
233	CORAL	154°36'20"	597,783	90°34'12"	1,484	2,00	302523,2765	9208644,172	-0,756
234	CORAL	155°05'30"	594,824	90°34'08"	1,484	2,00	302519,5145	9208639,678	-0,715
235	CORAL	146°15'20"	635,843	90°29'12"	1,484	2,00	302569,2192	9208730,172	-0,21
236	CORAL	145°47'05"	651,369	90°31'23"	1,484	2,00	302584,8119	9208735,248	-0,755
237	CORAL	145°25'39"	670,116	90°30'33"	1,484	2,00	302603,5857	9208739,245	-0,764
238	CORAL	145°20'33"	685,63	90°26'58"	1,484	2,00	302619,1077	9208740,21	-0,187
239	CORAL	145°38'17"	712,99	90°29'35"	1,484	2,00	302646,4459	9208736,481	-0,945
240	CORAL	144°49'43"	735,655	90°26'19"	1,484	2,00	302669,1149	9208746,714	-0,441
241	CORAL	144°20'34"	752,92	90°25'17"	1,484	2,00	302686,3084	9208753,22	-0,346
242	CORAL	145°18'41"	752,584	90°27'31"	1,484	2,00	302686,0592	9208740,493	-0,833
243	CORAL	143°51'52"	758,938	90°24'52"	1,484	2,00	302692,2011	9208759,648	-0,299
244	CORAL	143°29'17"	780,991	90°26'20"	1,484	2,00	302714,1052	9208765,304	-0,791
245	CORAL	143°14'36"	792,393	90°22'23"	1,484	2,00	302725,3977	9208769,035	0,032
246	CORAL	144°23'34"	792,594	90°26'37"	1,484	2,00	302725,9846	9208753,146	-0,946
247	CORAL	149°35'57"	931,752	90°19'00"	1,484	2,00	302862,5359	9208670,595	0,041
248	CORAL	149°41'39"	927,675	90°20'24"	1,484	2,00	302858,3503	9208669,371	-0,314
249	CORAL	150°26'31"	930,665	90°20'26"	1,484	2,00	302860,3078	9208657,036	-0,341
250	CORAL	150°31'31"	925,343	90°22'49"	1,484	2,00	302854,8806	9208656,179	-0,951
251	CORAL	150°38'41"	935,916	90°20'05"	1,484	2,00	302865,2311	9208653,261	-0,277
252	CORAL	151°13'08"	946,771	90°18'57"	1,484	2,00	302875,0975	9208642,797	-0,028

253	CORAL	151°50'12"	947,615	90°18'58"	1,484	2,00	302874,8169	9208632,554	-0,037
-----	-------	------------	---------	-----------	-------	------	-------------	-------------	--------

Tabela de Diversidade de Simpson e Riqueza por ponto.

Ponto	Índice de Simpson	Riqueza
A1 T1 Q1	0,2145	3
A1 T1 Q2	0,4234	2
A1 T1 Q3	0	1
A1 T1 Q4	0,5	4
A1 T1 Q5	0,1049	2
A1 T2 Q1	0,1504	3
A1 T2 Q2	0	1
A1 T2 Q3	0,185	3
A1 T2 Q4	0,4898	2
A1 T2 Q5	0,1504	3
A1 T3 Q1	0	1
A1 T3 Q2	0,5125	5
A1 T3 Q3	0,6154	3
A1 T3 Q4	0,517	4
A1 T3 Q5	0,537	3
A1 T4 Q1	0,08318	2
A1 T4 Q2	0,5329	4
A1 T4 Q3	0	1
A1 T4 Q4	0,6405	4
A1 T4 Q5	0	1
A1 T5 Q1	0,526	3
A1 T5 Q2	0,2188	2
A1 T5 Q3	0,5547	3
A1 T5 Q4	0,41	4
A1 T5 Q5	0,1588	2

A2 T1 Q1	0	1
A2 T1 Q2	0,4898	2
A2 T1 Q3	0,568	4
A2 T1 Q4	0,3843	4
A2 T1 Q5	0,6712	4
A2 T2 Q1	0,34	3
A2 T2 Q2	0,4598	3
A2 T2 Q3	0,497	2
A2 T2 Q4	0,7292	4
A2 T2 Q5	0,6163	4
A2 T3 Q1	0,6259	3
A2 T3 Q2	0,375	2
A2 T3 Q3	0,6122	3
A2 T3 Q4	0	1
A2 T3 Q5	0,5139	4
A2 T4 Q1	0,4444	2
A2 T4 Q2	0,6541	4
A2 T4 Q3	0,2784	3
A2 T4 Q4	0,2987	3
A2 T4 Q5	0,6939	4
A2 T5 Q1	0,265	3
A2 T5 Q2	0	0
A2 T5 Q3	0,4444	2
A2 T5 Q4	0	1
A2 T5 Q5	0	1
A3 T1 Q1	0	1

A3 T1 Q2	0,0768	2
A3 T1 Q3	0,1975	2
A3 T1 Q4	0,4922	2
A3 T1 Q5	0	1
A3 T2 Q1	0,5	2
A3 T2 Q2	0	0
A3 T2 Q3	0,565	4
A3 T2 Q4	0,6593	5
A3 T2 Q5	0,642	4
A3 T3 Q1	0,526	3
A3 T3 Q2	0,2208	4
A3 T3 Q3	0	1
A3 T3 Q4	0,2778	2
A3 T3 Q5	0	1
A3 T4 Q1	0	1
A3 T4 Q2	0,2987	3
A3 T4 Q3	0	1
A3 T4 Q4	0,24	3
A3 T4 Q5	0,1472	2
A3 T5 Q1	0,2963	4
A3 T5 Q2	0,2037	3
A3 T5 Q3	0,4915	2
A3 T5 Q4	0,741	6
A3 T5 Q5	0	1
B1 T1 Q1	0,554	4
B1 T1 Q2	0,6228	3
B1 T1 Q3	0,6389	5
B1 T1 Q4	0,6367	4
B1 T1 Q5	0	1

B1 T2 Q1	0,568	3
B1 T2 Q2	0,0768	2
B1 T2 Q3	0,5859	3
B1 T2 Q4	0,2076	2
B1 T2 Q5	0,4224	3
B1 T3 Q1	0	1
B1 T3 Q2	0,6215	4
B1 T3 Q3	0,1694	3
B1 T3 Q4	0,4688	2
B1 T3 Q5	0,4444	2
B1 T4 Q1	0,5	3
B1 T4 Q2	0	1
B1 T4 Q3	0	1
B1 T4 Q4	0,625	3
B1 T4 Q5	0,4965	3
B1 T5 Q1	0,4965	3
B1 T5 Q2	0,4938	3
B1 T5 Q3	0,624	5
B1 T5 Q4	0,48	2
B1 T5 Q5	0	1
B2 T1 Q1	0,6505	3
B2 T1 Q2	0	1
B2 T1 Q3	0,4608	2
B2 T1 Q4	0,5165	3
B2 T1 Q5	0	1
B2 T2 Q1	0,32	2
B2 T2 Q2	0,0768	2
B2 T2 Q3	0	1
B2 T2 Q4	0,1653	2

B2 T2 Q5	0	1
B2 T3 Q1	0,0768	2
B2 T3 Q2	0	1
B2 T3 Q3	0	1
B2 T3 Q4	0,4852	4
B2 T3 Q5	0	1
B2 T4 Q1	0,4352	2
B2 T4 Q2	0,2176	3
B2 T4 Q3	0,4352	3
B2 T4 Q4	0,1563	3
B2 T4 Q5	0,4045	3
B2 T5 Q1	0,3062	4
B2 T5 Q2	0,5121	3
B2 T5 Q3	0,2688	2
B2 T5 Q4	0,2208	4
B2 T5 Q5	0,4576	5
B3 T1 Q1	0	1
B3 T1 Q2	0,0768	2
B3 T1 Q3	0,4224	3
B3 T1 Q4	0,4896	4
B3 T1 Q5	0,6493	4
B3 T2 Q1	0	1
B3 T2 Q2	0,6488	4
B3 T2 Q3	0,552	3
B3 T2 Q4	0,1472	2
B3 T2 Q5	0,4928	2
B3 T3 Q1	0	1
B3 T3 Q2	0,48	2
B3 T3 Q3	0,5984	6

B3 T3 Q4	0,1563	3
B3 T3 Q5	0,08318	2
B3 T4 Q1	0,562	3
B3 T4 Q2	0,3203	3
B3 T4 Q3	0,5562	3
B3 T4 Q4	0,6446	5
B3 T4 Q5	0,5429	4
B3 T5 Q1	0,3843	4
B3 T5 Q2	0,6319	5
B3 T5 Q3	0,4688	2
B3 T5 Q4	0,665	5
B3 T5 Q5	0,3967	2
P1 T1 Q1	0,585	3
P1 T1 Q2	0	1
P1 T1 Q3	0,4352	2
P1 T1 Q4	0,0907	2
P1 T1 Q5	0,4898	2
P1 T2 Q1	0,518	4
P1 T2 Q2	0,5694	3
P1 T2 Q3	0,32	2
P1 T2 Q4	0,5799	3
P1 T2 Q5	0,142	2
P1 T3 Q1	0,7958	6
P1 T3 Q2	0,4159	3
P1 T3 Q3	0	1
P1 T3 Q4	0,142	2
P1 T3 Q5	0,6616	3
P1 T4 Q1	0,2449	2
P1 T4 Q2	0,6314	3

P1 T4 Q3	0,2311	2
P1 T4 Q4	0,2188	2
P1 T4 Q5	0,7368	6
P1 T5 Q1	0,6011	3
P1 T5 Q2	0,6713	7
P1 T5 Q3	0,4922	4
P1 T5 Q4	0,142	2
P1 T5 Q5	0,3571	3
P2 T1 Q1	0,5104	4
P2 T1 Q2	0	1
P2 T1 Q3	0	1
P2 T1 Q4	0,7049	4
P2 T1 Q5	0,095	2
P2 T2 Q1	0,6405	3
P2 T2 Q2	0,2659	2
P2 T2 Q3	0,685	4
P2 T2 Q4	0	1
P2 T2 Q5	0,6919	4
P2 T3 Q1	0,2873	2
P2 T3 Q2	0,5612	3
P2 T3 Q3	0	1
P2 T3 Q4	0,2188	2
P2 T3 Q5	0,254	3
P2 T4 Q1	0,7574	5
P2 T4 Q2	0,5455	4
P2 T4 Q3	0,595	3
P2 T4 Q4	0,497	2
P2 T4 Q5	0	1
P2 T5 Q1	0	0

P2 T5 Q2	0,5974	4
P2 T5 Q3	0,2778	2
P2 T5 Q4	0,75	5
P2 T5 Q5	0	0
P3 T1 Q1	0,5139	4
P3 T1 Q2	0,2604	2
P3 T1 Q3	0,8318	7
P3 T1 Q4	0	1
P3 T1 Q5	0,6777	4
P3 T2 Q1	0,3182	4
P3 T2 Q2	0	1
P3 T2 Q3	0,1884	2
P3 T2 Q4	0,6667	5
P3 T2 Q5	0,519	3
P3 T3 Q1	0,7107	5
P3 T3 Q2	0,585	4
P3 T3 Q3	0	1
P3 T3 Q4	0	1
P3 T3 Q5	0	1
P3 T4 Q1	0,2778	2
P3 T4 Q2	0	1
P3 T4 Q3	0,6803	7
P3 T4 Q4	0	1
P3 T4 Q5	0,1528	2
P3 T5 Q1	0,6464	3
P3 T5 Q2	0	1
P3 T5 Q3	0,3203	3
P3 T5 Q4	0,1528	2
P3 T5 Q5	0,6314	3

