

Rosa Alberto Alfai

Levantamento de Macroalgas da Ponta do Ouro

Licenciatura em Ensino de Biologia

Universidade Pedagógica de Maputo

Maputo

2024

Rosa Alberto Alfai

Levantamento de Macroalgas da Ponta de Ouro

Monografia a ser apresentado ao Curso de Licenciatura em ensino de Biologia, com habilitações em Gestão de Laboratórios, no período Laboral no departamento de Biologia, da Faculdade de Ciências Naturais e Matemática,
Supervisor: Dr Felisberto Lobo

Universidade Pedagógica de Maputo

Maputo

2024

ÍNDICE

Lista de tabelas	i
Lista de gráficos.....	ii
Lista de abreviaturas e siglas	iii
Declaração de honra	iv
Dedicatória.....	v
Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract.....	viii
CAPÍTULO I	1
1.1. Introdução	1
1.2. Problematização.....	2
1.3. Objectivos	3
1.3.1. Objectivo Geral.....	3
1.3.2. Objectivos Específicos.....	3
1.4. Perguntas científicas	4
1.5. Hipóteses da Pesquisa.....	4
1.6. Justificativa	5
CAPÍTULO II.....	6
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1. Macroalgas marinhas	6
2.2. Classificação das macroalgas.....	7
2.3. Factores que influênciam a distribuição de macroalgas	8
2.6. Lista de macroalgas predominantes na ilha do Inhaca	12
CAPÍTULO III	13
3. METODOLOGIA	13
3.1. Descrição da área de estudo.....	13
3.1.2. Clima (temperatura, precipitação)	14
3.1.3. Recursos marinhos.....	15
3.2. Material	16

3.3. Procedimentos de amostragem e técnicas de recolha de dados	16
3.3.1. Época de colheita de amostra.....	16
3.3.2. Pontos de amostragem	17
3.3.3 Metodologia de amostragem.....	18
3.3.4. Recolhas das amostras	18
3.3.5. Preservação das amostras.....	19
3.3.6. Armazenamento, transporte e identificação das amostras.	19
3.3.7. Materiais e procedimentos para elaboração do catalogo.....	20
3.3.8. Material necessário para a elaboração do pôster	20
3.3.9. Procedimentos para a elaboração do pôster	20
3.4. ANÁLISE DE DADOS.....	21
3.4.1. Riqueza específica.....	21
3.4.2. Frequência de ocorrência das espécies em cada estação do ano.....	21
3.4.3. Índice de diversidade	22
3.4.4. Índice de Shannon-Wiener.....	22
CAPÍTULO IV.....	23
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	23
4.1. Identificação das espécies de Macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa	23
4.2. Riqueza de Macroalgas nas duas estações	24
4.3. Lista de géneros e espécies identificados na estação fria-seca e quente-chuvosa	25
4.4. Frequência de ocorrência	30
4.5. Riqueza de géneros de macroalgas nas duas estações.....	32
4.6. Comparação da riqueza nas duas estações.....	32
4.7. Índice de diversidade	33
4.8. Catálogo das espécies de macroalgas identificadas	34
CAPÍTULO V	35
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	35
5.1. Identificação das espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa.....	35
5.2. Frequência de ocorrência das espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa	36
5.3. Riqueza dos géneros de macroalgas na estação fria-seca e quente- chuvosa	36

5.4. Comparação da riqueza de espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa	37
5.5. Diversidade de espécies de macroalgas em duas estações.....	37
5.6. Catálogo das espécies de macroalgas.....	38
CAPÍTULO VI.....	39
6.1. CONCLUSÃO	39
6.2. RECOMENDAÇÕES.....	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICE	x
Apêndice 1:Imagens de espécies identificadas da divisão Chlorophyta, Rhodophyta Phaeophyta.....	x
Apêndice 2: Frequência de ocorrência de macroalgas durante o período de amostragem.	xvii
Apêndice 3: Riqueza de géneros no estação fria-seca e quente-chuvosa	xxii
Apêndice 4: Índice de diversidade de Shannon nas duas estações	xxiii
Apêndice 5: Resultados do teste estatístico ANOVA na estação fria-seca	xxv
Apêndice 6: Resultados do teste estatístico ANOVA na estação quente-chuvosa	xxvi
ANEXOS	xxvii
Anexo 1. Credencial de pedido de colecta.....	xxvii
Anexo 2.Credencial de Levantamento.....	xxviii

Lista de tabelas

Tabela 1: Materiais, equipamentos e substâncias a usar para identificação das macroalgas no laboratório.....	16
Tabela 2: Tabela das coordenadas geográficas dos pontos de amostragem.....	18
Tabela 3: géneros e espécies encontrados na área de estudo na estação quente e fria.....	25

Lista de gráficos

Gráfico 1: Representatividade de macroalgas na estação fria-seca	23
Gráfico 2: Representatividade de macroalgas na estação quente-chuvosa.....	23
Gráfico 3: Riqueza de géneros de macroalgas na estação fria-seca	30
Gráfico 4: Riqueza de géneros de macroalgas na estação quente-chuvosa	31
Gráfico 5: Comparação da riqueza nas duas estações	32
Gráfico 6: Índice de Diversidade (H').....	33

Lista de figuras

Figura 1: Representação da área de estudo.....	13
Figura 2: Área do estudo, a) durante o período frio-seco, b) durante o período quente- chuvoso	14
Figura 3: Pontos de amostragem, extraídos do pacote UTM geografiqne	17

Lista de abreviaturas e siglas

ANAC- Administração Nacional Das Áreas de conservação

HUEM- Herbário da Universidade Eduardo Mondlane

MAE--- Ministério de Administração Estatal

LFCNM-Laboratório da Faculdade de Ciências Naturais e Matemática

RMPPPO- Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro

CEPTEC/INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

WWF- world Wildlife Fund / Fundo Mundial da Natureza.

Declaração de honra

Eu Rosa Alberto Alfai declaro que esta Monografia é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu supervisor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, Março de 2024

(Assinatura)

(Rosa Alberto Alfai)

Dedicatória

Dedico o presente trabalho de pesquisa a minha família, especialmente a minha mãe, irmãos, primos e sobrinhos que incansavelmente confiaram em mim. Muito obrigado pelo carinho, amor e compreensão.

Agradecimentos

A Deus, que sempre acompanhou as minhas lutas, vitórias. Ao Prof. Doutor Felisberto Lobo por ter aceitado orientar-me, por me ajudar a enfrentar os vários obstáculos durante a pesquisa. Pela orientação, paciência e ensinamentos.

A todos Docentes de Biologia que contribuíram na minha formação. Pela orientação, ensinamentos e paciência.

A Directora Geral da ANAC, Celmira Frederico Pena da Silva, por aceitar o meu pedido de colecta na praia da Ponta do Ouro.

Ao Técnico do Laboratório de Biologia Sr. Salvador Mesa, por ajudar na supervisão do material usado durante a pesquisa.

A minha mãe Ana Bela Agostinho Chibata, que é uma fonte de inspiração e minha motivação.

A minha segunda mãe Sunesia Denis Chibata que me apoiou nos estudos. Pelo amor, carinho, ensinamentos e confiança.

A minha tia Idalina Matsinhe que tanto acreditou em mim, pela oportunidade e confiança.

As minhas primas Ludmila Chibata, Laencia Chibata, Belucha, pela dedicação, confiança e apoio.

A todos colegas do curso que estiveram comigo durante toda caminhada. Carinhosamente Denigencia, Augusto, Miletia, Joana, Teresa e Nilza pelo companheirismo, incentivo e amizade... Em fim a todos familiares, amigos e colegas que estiveram presentes em vários momentos da minha vida. Muito obrigada.

Resumo

As macroalgas marinhas compreendem um grupo muito diversificado de organismos aquáticos fotossintetizantes e constituem um dos mais importantes recursos naturais marinhos. Estes organismos apresentam ampla distribuição geográfica, colonizando diversos habitats em todos os mares do planeta. Elas pertencem a três grupos principais com base na sua pigmentação dominante: Algas verdes (Chlorophyta), Algas vermelhas (Rhodophyta) e Algas Castanhas (Phaeophyta). A pesquisa foi desenvolvida na Ponta do Ouro, com tema levantamento de macroalgas da Ponta do Ouro, onde foram identificadas espécies de macroalgas em duas estações: Estação fria-seca e estação quente-chuvosa. Neste estudo foram identificadas 60 espécies de macroalgas na estação fria-seca, sendo 18 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 27 espécies pertencentes a divisão Rhodophyta, e 15 espécies pertencente a divisão phaeophyta. Em contrapartida na estação quente-chuvosa, foram identificadas 71 espécies de macroalgas sendo 23 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 31 espécies pertencentes a divisão Rhodophyta, e 17 espécies pertencente a divisão phaeophyta, porém nas espécies identificadas na estação quente-chuvosa apenas 12 espécies são diferentes das espécies identificadas na estação fria-seca e 3 foram identificadas apenas na estação fria-seca. Não houve diferença estatisticamente significativa na riqueza de espécies de macroalgas na Ponta do Ouro nas duas estações (estação fria-seca e estação quente-chuvosa).

Palavras-chaves: Macroalgas, Rhodophyta, Chlorophyta, Phaeophyta , Ponta do Ouro

Abstract

Marine macroalgae comprise a very diverse group of photosynthetic aquatic organisms and constitute one of the most important marine natural resources. These organisms have a wide geographic distribution, colonizing different habitats in all the seas of the planet. They belong to three main groups based on their dominant pigmentation: Green Algae (Chlorophyta), Red Algae (Rhodophyta) and Brown Algae (Phaeophyta). Species existing in Ponta de Ouro were identified in two seasons: Cold-dry season and hot-rainy season. In this study, 60 species of macroalgae were identified in the cold-dry season, 18 species belonging to the Chlorophyta division, 27 species belonging to the Rhodophyta division, and 15 species belonging to the Phaeophyta division. In contrast, in the hot-rainy season, 71 species of macroalgae were identified, 23 species belonging to the Chlorophyta division, 31 species belonging to the Rhodophyta division and 17 species to the Phaeophyta division, however, in the hot-rainy season, only 12 species were identified. Different from the species identified in the cold-dry season and 3 were identified only in the cold-dry season. There was no statistically significant difference in the richness of macroalgae species in Ponta de Ouro in the two seasons (cold-dry season and hot-rainy).

Keywords: Macroalgae, Rhodophyta, Chlorophyta e Phaeophyta, Ponta de Ouro.

CAPÍTULO I

1. Introdução

As algas marinhas são organismos semelhantes às plantas e podem habitar em diferentes ambientes, desde que disponham de luz e humidade suficientes (CRISTINA e ROLLEMBERG, 2004). As algas não são diferenciados em raízes, caules e folhas, ou seja, são consideradas organismos talófitas, fotossintetizantes (excepto algumas espécies parasitas) que possuem em comum o pigmento clorofila “a” e “b” (LEE, 2008). As algas desempenham papel preponderante, comparável ao papel exercido pelas plantas terrestre. Frequentemente as algas são dominantes nas águas doces, lagoas, rios e lagos, onde podem representar os maiores contribuintes para a produtividade destes ecossistemas (RAVEN, 2007). As algas classificam-se em dois grupos: microalgas (não são visíveis a olho nu) e macroalgas (são visíveis a olho nu).

Os oceanos cobrem mais de 70% da superfície da Terra e a sua biodiversidade representa uma excepcional fonte de recursos naturais. As macroalgas, também conhecidas como algas marinhas, são um excelente exemplo desta biodiversidade (COSTA, 2014). As Macroalgas desempenham um papel importante nos ecossistemas de águas superficiais, das zonas tropicais e temperadas. Estes organismos aumentam a diversidade faunística nos locais onde ocorrem, pois actuam como abrigo de animais juvenis e viveiros para muitas espécies de animais, servindo também de alimento para alguns animais marinhos (vertebrados e invertebrado) (NYBBAKEN, 1993, RICHMOND, 1997) citado por NHAMBE, (2005). Além disso as macroalgas são fontes ricas em compostos químicos com efeitos benéficos a saúde humana (COSTA, 2014).

Estima-se que haja entre 7500 e 10000 espécies de macroalgas, sendo as verdes cerca de 1500, as castanhas 2000 e as vermelhas o número restante (PERREIRA, 2009).

1.1. Problematização

Moçambique é um país com elevada diversidade de ecossistemas e habitats que albergam uma rica biodiversidade (WWF, 2016). Embora a diversidade de organismos seja estimada em 9.780 espécies (WWF, 2016), levantamentos de biodiversidade tornam-se necessários para preencher as lacunas taxonómicas, biogeográficas e funcionais das espécies existentes (MÜLLER et al. 2012; TIMBERLAKE et al. 2016; NASKRECKI et al. 2018).

Em Moçambique, pesquisas com macroalgas vem aumentando ao longo dos anos, porém a flora de algas marinhas de algumas parte da costa rochosa moçambicana permanece não estudada e poucos levantamentos de macroalgas foram feitos.

Moçambique possui uma costa de cerca de 2800Km, banhada pelo Oceano Índico. A zona costeira moçambicana abarca oito das onze províncias do país, a saber: Cabo Delgado, Nampula, Zambézia, Sofala, Inhambane, Gaza, Maputo Província, Maputo Cidade. Dentro desta área, sobrevivem organismo como os manguezais, enquanto as macroalgas ocupam a região entre-marés e sub-marés, até uma profundidade de 50 metros ou mais, dependendo da transparência da água, OLIVEIRA et al.,2005. Apesar do facto que o país tem um dos litorais mais longos (2800km) na África Oriental essa flora de macroalgas permanece não estudado, ou seja, ainda há escassez de estudos relativos a essa flora, excepto pelas pesquisas conduzidos na zona sul do país em torno de Xai-Xai e Inhaca, focalizando aspectos taxonómicos e biogeográficos (ISAAC *et al.* 1956, BANDEIRA *et al.*1994, BANDEIRA *et al.*1997, BANDEIRA et al.2002 citados por GUILOVIÇA (2007). Também foram feitos estudos sobre a distribuição de macroalgas na província de Nampula com ênfase na Ilha de Moçambique, Ilhas no arquipélago das Quirimbas, (GUILOVIÇA, 2007).

A escassez de conhecimento da diversidade de macroalgas existente na Ponta do Ouro, dificulta a inclusão de macroalgas nas decisões e estratégias de conservação, pois as macroalgas são excelentes indicadores de tendências de funcionamento dos ecossistemas. Segundo Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (RMPPPO, 2011), na Ponta do Ouro existem macroalgas porém a diversidade dessa flora de macroalgas ainda permanece desconhecida. Diante desde cenário surge a questão:

Qual é a diversidade de macroalgas da Ponta do Ouro?

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo Geral

- Fazer o levantamento de macroalgas da Ponta do Ouro na estação fria-seca e quente-chuvosa.

1.2.2. Objectivos Específicos

- Identificar as espécies de macroalgas da Ponta do Ouro na estação fria-seca e estação quente-chuvosa;
- Comparar a riqueza das espécies de macroalgas da Ponta do Ouro na estação fria-seca e quente-chuvosa;
- Catalogar e depositar no herbário da Universidade Pedagógica de Maputo as espécies listadas.

1.3. Perguntas científicas

- Quais são as espécies de macroalgas existentes na Ponta do Ouro nas diferentes estações (estação fria-seca x estação quente-chuvosa) do ano?
- Em que estação do ano há maior riqueza de espécies de macroalgas na Ponta do Ouro?
- Será possível catalogar as espécies de macroalgas usando pôster?

1.4. Hipóteses da Pesquisa

- H0: Na Ponta do Ouro existem espécies de macroalgas da divisão Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta na estação fria-seca e na estação quente-chuvosa.
- H1: Na Ponta do Ouro não existem espécies de macroalgas da divisão Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta na estação fria-seca e na estação quente-chuvosa.
- H0: Na estação fria-seca a riqueza de espécies de macroalgas na Ponta do Ouro é igual a da estação quente-chuvosa.
- H1: Na estação fria-seca a riqueza de espécies de macroalgas é diferente a da estação quente-chuvosa.
- H0: Será possível catalogar as espécies de macroalgas usando pôster
- H1: Não será possível catalogar as espécies de macroalgas usando pôster.

1.5. Justificativa

As macroalgas são de grande importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, aumentando sua estabilidade, principalmente através do aumento da diversidade de espécies.

Na praia Ponta do Ouro há escassez de estudos etnológicos que visam fazer o levantamento e identificação de macroalgas. A pesquisa possibilitará o crescente estudo com macroalgas da Ponta do Ouro e valorização da diversidade de espécies de macroalgas lá existentes.

O conhecimento da diversidade de macroalgas da Ponta do Ouro é fundamental para o desenvolvimento de projectos de monitoramento e manejo ambiental.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Macroalgas marinhas

Ficologia ou algologia é o estudo das algas. A palavra *phycology* é derivada da palavra *gregaphykos*, que significa "algas marinhas". As algas são talófitas (plantas sem raízes, caules e folhas) que têm “clorofila a” como sua principal fonte de pigmento sintético e falta uma cobertura estéril de células ao redor das células reprodutoras. Esta definição engloba um número de formas de plantas que não são necessariamente intimamente relacionado, por exemplo, as cianobactérias que estão mais próximos da evolução das bactérias do que para o resto das algas (LEE, 2008).

O termo “alga” é utilizado para diferentes organismos que, em função da sua dimensão, são classificados em micro- ou macroalgas. As macroalgas são seres multicelulares com órgãos diferenciados, sendo encontradas habitualmente nas costas rochosas, quer em água doce, quer em água salgada. Estes organismos apresentam grande diversidade de tamanho, cor e forma, podendo encontrar-se como crostas na superfície das rochas, apresentando alguns milímetros de comprimento, ou em zonas eufóticas, isto é, zonas com maior profundidade (normalmente até 200m), onde o limite inferior de penetração da luz é eficaz para a realização da fotossíntese (OLIVEIRA, 2015).

Segundo PERREIRA, (2009) & RAVEN, (2007) macroalgas são algas macroscópicas que encontram-se habitualmente nas costas rochosas, durante a baixa-mar, exibindo grande diversidade de cores, formas e tamanhos.

As macroalgas são ainda bentónicas, uma vez que se encontram fixas a sedimentos (normalmente rochosos) e podem apresentar tamanhos gigantes (superiores a 50 metros), formando florestas aquáticas em algumas zonas (OLIVEIRA, 2015). As macroalgas são produtores primários actuando como base da cadeia trófica desempenhando um papel fundamental na estrutura, funcionamento e equilíbrio ecológico, sendo o recurso renovável mais importante dos ecossistemas marinhos (VALENTIN, 2010).

2.2. Classificação das macroalgas

As macroalgas podem ser categorizadas em três grupos principais com base na pigmentação que apresentam: Phaeophyta (macroalgas castanhas); Chlorophyta (macroalgas verdes) e Rhodophyta (macroalgas vermelhas) (PEREIRA, 2009).

1. Divisão Chlorophyta (Algas verdes) as algas verdes, incluindo pelo menos 17 mil espécies, constituem o maior e mais diversificado grupo de algas, não só em nível de espécie, como também em padrões estruturais, morfológicos e reprodutivos e está dividida em cinco classes (Prasinophyceae, Pedinophyceae, Ulvophyceae, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae). Elas possuem xantofila, carotenos e clorofilas “a” e “b” como pigmentos (RAVEN *et al.*, 2007).

São encontradas em diversos habitats, mas apenas 10% são marinhas (LELIS, 2006). Embora a maioria seja aquática, também são encontradas em troncos de árvores, no solo e em associações simbióticas com fungos, protozoários de água doce, esponjas e celenterados. A maioria das formas marinhas é encontrada em águas tropicais e sub-tropicais, fazendo parte dos bentos (PAULA *et al.*, 2007). Os pigmentos encontrados nas algas verdes são muito semelhantes aos encontrados nas plantas vasculares e nas briófitas, estando presente as clorofilas “a” e “b” e uma grande variedade e quantidade de carotenóides, sendo o principal a xantofila. Assim como as plantas terrestres, acumulam amido no interior de suas células como produto de reserva (ALGAS VERDES, 2012).

2. Divisão Rhodophyta (algas vermelhas). As algas vermelhas são particularmente abundantes em águas tropicais e quentes. Existem 4.000 a 6.000 espécies. Em águas transparentes, são encontradas em profundidades de até 260 metros. A maioria das algas pertencentes a este grupo são marinhas, existindo poucas espécies de águas doces crescem aderidas a rochas ou a outras algas, existindo ainda algumas formas flutuantes, (PAULA *et al.*, 2007).

Outras características desta divisão são os cloroplastos que possuem a clorofila “a” e ficobilinas, que são pigmentos acessórios com a função de ampliar a faixa de absorção de luz, possibilitando a sobrevivência em ambientes mais profundos. As ficobilinas incluem 3 tipos de pigmentos, a ficoeritrina, a ficocianina e a aloficocianina, sendo que cada um absorve um comprimento de

onda específico (MAURICIO *et al.*, 2011). Por essa razão, a coloração verde da clorofila muitas vezes é ocultada, dando a cor vermelha característica desta divisão. Esses pigmentos também actuam como reserva de nitrogénio (N), uma vez que na falta de N, a ficoeritrina tende a ser degradada (GVINDJEE & SHEVALA, 2011).

3. Divisão Phaeophyta (algas pardas) as algas pardas, um grupo quase totalmente marinho, incluem as algas marinhas bentônicas mais conspícuas das águas temperadas, boreais e polares. Apesar de haver somente cerca de 1.500 espécies, as algas pardas dominam a praias rochosas ao longo das regiões mais frias do globo. As Phaeophyceae são encontradas desde a zona supralitoral até a zona infralitoral, mas são mais abundantes na zona entre marés. Ocorrem desde regiões equatoriais e tropicais até as regiões subpolares, mas é nas regiões frias que se observa sua maior diversidade, (REVIERS, 2006).

São o grupo mais estudado, são fontes de iodo e ferro e são bastante utilizadas como alimento humano. Os géneros *Laminaria* e *Himantalia* apresentam-se como os principais deste grupo. Algumas espécies deste grupo podem chegar a 70m de comprimento, formando os conhecidos Kelps (algas gigantes), ocorrem deste o nível de maré baixa até a profundidade de 20 a 30 metros. As macroalgas castanhas se incluem no Filo Heterokontophyta (ou Ochrophyta), classe Phaeophyceae; os seus pigmentos são clorofilas a e c e carotenóides onde predomina a fucoxantina, responsável pela coloração acastanhada. (RAVEN *et al.*, 2007).

2.3. Factores que influenciam a distribuição de macroalgas

Vários factores são responsáveis pela distribuição biogeográfica das macroalgas, entre eles destaca-se temperatura, luz, salinidade, nutrientes e substrato.

2.3.1. Temperatura

A temperatura é considerada o principal parâmetro ambiental na distribuição global das espécies. Nos oceanos, a temperatura restringe cada espécie e uma zona geográfica compatível com suas exigências térmicas. Esta é a razão pela qual em um mesmo oceano, a composição da flora varia do equador aos polos. Cada espécie requer uma temperatura máxima e mínima para sobreviver e uma temperatura óptima que favorece o seu pleno desenvolvimento. Esta variável ambiental tem um grande efeito sobre a estrutura molecular, celular e sobre os ciclos reprodutivos das comunidades. (SMITH, 1951b citado por GUILOVIÇA, 2007).

2.3.2. Luz

A Luz é considerada o principal e também um dos factores mais complexo, afectando a ecologia, biologia e fisiologia das macroalgas. Essa complexidade surge primeiramente devido ao tipo de luz (intensidade e natureza de radiação) e em segundo lugar do seu efeito sobre os organismos fotossintetizantes. Muitas espécies são adaptadas para sobreviver em locais com alta radiação e longos períodos de iluminação (baixa latitudes), enquanto outras, são adaptadas as condições de curta luminosidade(altas latitudes). A distribuição vertical das macroalgas é limitada pela disponibilidade de luz, a qual varia em função da profundidade, latitude, estação do ano e transparência da água (LOBBAN & HARRISON,1997).

2.3.3. Salinidade

A salinidade é a medida da concentração de vários sais inorgânicos na água do mar. Embora seja um factor abiótico relativamente estável em águas oceânicas, a salinidade pode mudar na região costeira de acordo com os ventos, marés e precipitação (PEDERSEN, 2012). Dessa forma, a distribuição das macroalgas em relação à salinidade é considerada um fenómeno mais local do que global (LOBBAN & HARRISON, 1997).

Como outros factores ambientais, a salinidade varia espacial e sazonalmente. Assim, a distribuição de uma espécie marinha deve refletir não somente sua preferência ou tolerância às variações ambientais, mas também sua habilidade em resistir as mudanças com o tempo.

Em geral, as macroalgas apresentam diferentes processos de crescimento e desenvolvimento em relação à variação da salinidade.

2.3.4. Nutrientes

A disponibilidade de nutrientes é sem dúvida um dos factores que regulam a biologia das algas. A concentração de nutrientes tem sido mostrada por limitar o crescimento e a produtividade e, em alguns casos, pode controlar o conteúdo bioquímico, reprodução, desenvolvimento, morfologia e distribuição das algas. As algas têm desenvolvido várias estratégias para se adaptar aos regimes de flutuação de nutrientes. Em condições de depleção de nutrientes no meio, algumas espécies podem ser induzidas a alterar sua morfologia para aumentar sua superfície de absorção de nutrientes. Outras, desenvolvem apressórios de fixação e morfologia resistentes para facilitar sua

presença na zona de arrebentação, onde existe uma maior disponibilidade de nutrientes. Alguns nutrientes podem limitar a taxa de crescimento de algumas espécies se estiverem em baixas concentrações. Os nutrientes, nitrogênio e fósforo, são considerados os principais elementos limitantes para o desenvolvimento das algas (LOBBAN & HARRISON, 1997).

2.3.5. Substrato

A maioria das espécies algais necessita de um substrato para obter um desenvolvimento normal e concluir seu ciclo de vida. Como não possuem sistema radicular como as plantas terrestres, elas não retiram do substrato os elementos nutritivos, mas diretamente do meio aquático que as circundam. A natureza química do substrato não interfere no sucesso de seu desenvolvimento. No entanto, a textura do substrato, ou seja, se é duro, rugoso ou liso, são algumas características que influenciam na fixação das espécies. Cada espécie possui requisitos específicos por um tipo de substrato: rocha sólida, cascalho, areia ou lama. Elas podem se fixar também a outros substratos, como conchas, casco de embarcações, raízes de mangue ou viver livremente na superfície do mar, longe da costa (Mar de Sargassum), graças a presença de vesículas de ar presente em seus ramos (LOBBAN & HARRISON, 1997).

2.4. Zonação Vertical

As macroalgas estabelecidas na região litorânea estão concentradas nas zonas entremarés e sublitoral. A zona entremarés corresponde ao espaço vertical periodicamente coberto e descoberto pelas marés comuns (compreendida entre as linhas de preamar e baixa mar), e é bastante influenciada pela variação dos factores abióticos (ex: temperatura, salinidade e luz), ocasionada pela emersão e imersão periódica. Na zona sublitoral, onde as condições ambientais são mais estáveis, os factores bióticos (ex: competição e herbivoria) apresentam uma maior importância na distribuição das macroalgas (MARINHO-SORIANO, 2013; SMALE *et al.*, 2016). A repartição dos organismos na zona litorânea não é homogênea. Nessa área, os organismos se distribuem em faixas horizontais de acordo com suas adaptações. Essas faixas ocorrem perpendicularmente ao mar e são bastante distintas entre si, podendo haver dominância de uma determinada espécie em cada faixa. A esta distribuição dá-se o nome de zonação.

2.5. Efeito das mudanças climáticas sobre as macroalgas

Mudanças climáticas globais e sua variabilidade estão forçando alterações generalizadas nos sistemas biológicos, ecológicos e socioeconômico. A elevação da temperatura, aumento do dióxido de carbono, radiação UV e o aumento do nível do mar podem alterar o crescimento das espécies terrestres e marinhas. Esses factores podem causar a reorganização das comunidades locais devido a adição e exclusão de espécies nos mais variados habitats. Como as temperaturas continuam a aumentar, grandes mudanças em relação a biodiversidade são esperadas, como por exemplo, deslocamento de espécies para latitudes mais altas ou para maiores profundidades em busca de temperaturas mais frias. (PECL *et al.*, 2017).

Considerando que a temperatura é o factor chave na distribuição dos organismos marinhos, mesmo pequenas variações podem ter efeitos significativos nas comunidades, como alteração no padrão de distribuição, migração e até extinção de espécies. A temperatura da água é o principal factor que influencia a sobrevivência e o crescimento das algas em uma escala espacial. Em várias regiões do planeta tem sido registrada a elevação da temperatura superficial da água. Esse aquecimento tem importante implicação para as macroalgas formadoras de dossel que dominam áreas rochosas em várias partes do mundo. (PECL *et al.*, 2017).

A alteração desses organismos estruturadores de comunidades interfere na sequência de todos os organismos que dependem deles. De acordo com esse cenário, as mudanças climáticas deverão modificar a distribuição de muitas espécies marinhas, incluindo as algas engenheiras de ecossistemas que desempenham um papel fundamental na provisão de habitats e outras funções ecológicas associadas às comunidades, assim como, outros serviços para o bem-estar humano (PECL *et al.*, 2017).

Além de absorverem calor, os oceanos também constituem um sumidouro de dióxido de carbono. Quanto maior a quantidade de CO₂ liberado na atmosfera, maior será a quantidade absorvida pelos oceanos, onde ele irá reagir com a água e produzir ácido carbônico, resultando na acidificação gradual dos oceanos. Desta forma, quanto mais acidificados os oceanos, menor a sua capacidade de serem estabilizadores de pH. A acidificação afecta a vida marinha em todos os grupos, mas em diferentes níveis. O aumento da acidificação da água do mar promove impactos na fisiologia dos organismos e provoca alterações no sistema carbonato, comprometendo a

sobrevivência das algas calcárias e de outros animais que produzem exoesqueletos calcificados. Outro efeito das mudanças climáticas é o aumento do nível do mar devido ao derretimento das geleiras e a expansão da água do mar, provocado pelo aumento de temperatura. Ambos os factores causarão mudanças na profundidade da água, amplitude das marés, modificação na velocidade das correntes e aumento da intrusão salina. Esta mudança no nível do mar é particularmente impactante para os seres vivos que habitam e são adaptados às condições existentes nas áreas mais rasas. (HARLEY *et al.*, 2012; STOCKER *et al.*, 2013).

Com a elevação do nível do mar as algas do mesolitoral, que estão adaptadas à variação diária das marés (imersão-emersão), permanecerão sempre submersas, o que acarretará sua substituição por espécies melhor adaptadas às novas condições. Por outro lado, o aumento da profundidade reduzirá a penetração da luz solar, limitando a taxa fotossintética e consequentemente a produtividade das algas (HARLEY *et al.*, 2012; STOCKER *et al.*, 2013).

A Ponta do Ouro é uma praia com uma parte rochosa vertical e horizontal, com algumas zonas de calhau rolado e areia branca. É um tipo de substrato propício à fixação de macroalgas, uma vez que à excepção de alguns exemplos notáveis de formas flutuantes (ex: Sargassum), a maioria das algas pluricelulares necessitam de se fixar a um substrato para se desenvolverem e completarem o ciclo de vida. Mas, como não são providas de sistema radicular, não extraem nutrientes do substrato (como as plantas superiores) mas sim da água do mar quando estão imersas.

2.6. Lista de macroalgas predominantes na ilha do Inhaca

Foi compilada uma lista de macroalgas predominantes na Ilha de Inhaca com base em registos publicados e colecções não publicadas num total de 205 registos. Este total foi composto por 24 géneros de Chlorophyta (64 registos em total), 13 géneros de Phaeophyta (23 registos no total) e 73 géneros de Rhodophyta (118 registos em total). As ordens mais comuns são Cladophorales (incluindo Siphonocladales, 10 registos) Bryopsidales (42 registos), Dictyotales (10 registos), Corallinales (13 registos), Gigartinales (registos) e os Ceramiales (60 registos) (BANDEIRA *et al.*, 1997 citado por ROVISSENE 2019).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

3.1. Descrição da área de estudo

Ponta do Ouro é uma pequena vila situada no distrito de Matutuine, no externo Sul da Província de Maputo e do País, entre os paralelos 26 ° e 27° de latitude Sul e entre 32 ° e 33 ° de Longitude Este, com área total de 678 km² (MAE, 2005).

A Norte é limitado pela baía e a Cidade do Maputo, a Sul pela República da África do Sul, com a Província De Kuazulo-Natal, a Este é banhado pelo Oceano Indico, e a Oeste confina com os distritos de Namaacha e Boane e com o Reino da Suazilândia (MAE, 2005).



Figura 1: Representação da área de estudo.

Fonte: PEREIRA, 2016



Figura 2: Área do estudo, a) durante o período frio-seco, b) durante o período quente- chuvoso
Fonte: Autora, 2023

3.1.1. Infra-estrutura

A rede de estradas no distrito é constituída por 12 vias, com um total de 597 km transitáveis mas a necessitar de manutenção. O distrito de Matutuine é servido por meios semicolectivos sem as condições desejáveis, o que dificulta as acções de muitas instituições do Estado, na maioria dos casos sem meios de transportes (MAE, 2005).

O distrito é servido por uma rede telecomunicações fixa e móvel, existindo também uma delegação dos Correios de Moçambique. O acesso a internet pode ser efetuado nas zonas servidas por rede fixa e móvel de telecomunicações (MAE, 2005).

3.1.2. Clima (temperatura, precipitação)

O clima do Distrito de Matutuine é subtropical. Ocorrem ao longo do ano, duas principais estações, a chuvosa que vai de final de Setembro a Abril e seca que vai de Maio a Agosto.

A precipitação apresenta uma variabilidade espacial significativa quando se caminha da costa para o interior. Ao longo da orla costeira observam-se valores médios de precipitações anual na ordem dos 1000 mm decrescendo a medida que se caminha para o interior até aos níveis de 600mm. Ao longo da fronteira ocidental verifica-se que se uma ligeira subida dos níveis pluviométricos justificada pelos da altitude.

Registam-se temperaturas elevadas, com valor médio anual superior a 24°C e Oceânica com amplitude térmica anual inferior a 10°C e com uma média anual de humidade relativa entre 55% e 75% (MAE, 2005).

3.1.3. Recursos marinhos

A zona costeira do distrito, localizada na eco região costeira tropical oriental, engloba uma diversidade de ecossistemas de entre os quais: recifes de corais (Ponta de Dobela, Milibangala, Techobamine, Chemucane e Baixo São João até Ponta de Ouro), pequenas baías, tapetes de ervas marinhas, lindas praias, algas, mangais, lagos e lagoas (MAE, 2005).

3.2. Tipo de pesquisa

3.2.1. Pesquisa qualitativa e quantitativa

A pesquisa é quali-quantitativa, o componente qualitativo foi usado na identificação das espécies de macroalgas e o componente quantitativo, consistiu na colecta de dados ou informações quantificáveis, como o número de espécies de macroalgas e na comparação da riqueza específica de macroalgas nas diferentes estações do ano (estação fria-seca x estação quente-chuvosa). Os dados colectados e processados foram interpretados e analisados com recursos oriundos da estatística. Através do Excel 2010, foi efectuado o cálculo da frequência de ocorrência e diversidade específica.

3.2. Material

Tabela 1: Materiais, equipamentos e substâncias a usar para a identificação das macroalgas no laboratório

Materiais	Equipamentos	Substâncias
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bandeja ✓ Espátula ou faca de ponta arredondada ✓ Sacos plásticos preto ✓ Caneta permanente para identificação ✓ Bloco de anotações ✓ Caneta ✓ Jornal ✓ Balde plástico ✓ Fita métrica ✓ Botas ✓ Luvas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Camera fotográfica ✓ GPS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formalina 4%

3.3. Procedimentos de amostragem e técnicas de recolha de dados

3.3.1. Época de colheita de amostra

Numa primeira fase da pesquisa foi necessário determinar o esforço da amostragem. De acordo com REIS (2009), as variações sazonais são flutuações periódicas e sistematizadas. De forma a realizar uma análise sazonal, a colecta de amostra foi efectuada em duas estações do ano: Estação fria- seca e a estação quente-chuvosa.

3.3.2. Pontos de amostragem

Para realização da presente pesquisa, foram definidos pontos distintos na parte rochosa praia da Ponta do Ouro, distânciadas entre si por cerca de 100m. Foi efectuada a delimitação de cada um dos pontos estudados P1, P2, P3 e P4, recorrendo a um mapa da Praia da Ponta do Ouro.



Figura 3: Pontos de amostragem, extraídos do pacote UTM geográfico

Tabela 2: Tabela das coordenadas geográficas dos pontos de amostragem

Medidas	Distância em metros (m)	Coordenadas geográficas	
		Latitude longitude	Latitude Longitude (DMS)
Ponto Referencial	0 m	-26.842785507869575,32.88956444710493	26 ° 50' 33.31' S 32 ° 53' 22.43'' E
Ponto 1	100 m	-26.8433498342457,32.89459861814976	26° 50' 36.06 "S/32° 53'40.56"E
Ponto 2	200 m	- 26.844734882202147,32.89587467908856	26° 50'41.05 "S/32° 53'45.15"E
Ponto 3	300 m	- 26.845592227370457,32.89614826440811	26° 50'44.13 "S/32° 53'46.13"E
Ponto 4	400 m	-26.84646212992747,32.89622571319342	26° 50'47.26"S/32° 53'46.41"E

3.3.3 Metodologia de amostragem

Sendo um trabalho efectuado no intertidal (zona entre-marés) rochoso, a data e hora de cada amostragem, esteve directamente dependente do nível da maré. Por esta razão foram consultadas as tabelas de marés da Ponta do Ouro, disponibilizados: Pt.tideschart.com> **Matutine-District** e estabeleceram-se os dias de amostragem de acordo com as marés mais baixas de cada mês (0,1 m a 0,5 m).

Após a delimitação dos pontos de colecta foi feito transecto na costa rochosa para o interior do mar onde termina a parte rochosa e foi utilizado quadrados de 100cm x 100cm para facilitar a colecta.

3.3.4. Recolhas das amostras

A primeira colecta na estação fria-seca foi realizada, durante a baixa-maré de 0,5 m, no dia 19/05/23 as 09:00 até as 15:00h com a temperatura máxima de 23°C e mínima de 18 °C onde foi possível colectar as amostras no ponto 1 e 2.

A segunda colecta na estação fria-seca foi realizada durante baixa-mar de 0,5m, no dia 20/05/2023 as 10:00 até as 13:50min com a temperatura máxima de 23°C e mínima de 16°C foi possível colectar no ponto 3 e 4.

A Primeira colecta na estação quente-chuvosa foi realizada, durante baixa-mar de 0,1 m. No dia 18/10/23 as 10:00 até as 15:00h com a temperatura máxima de 27°C e mínima de 17°C onde foi possível colectar as amostras no ponto 1 e 2.

A Segunda colecta na estação quente-chuvosa foi realizada durante baixa-mar de 0,2 m. No dia 19/10/23 as 09:00h até as 15:30 min com a temperatura máxima de 29°C e mínima 15°C, onde foi possível colecta o ponto 3 e 4.

As amostras foram colectadas manualmente com auxílio de uma espátula e pá em 4 pontos. Os dados de colecta foram anotados em um bloco de notas.

3.3.5. Preservação das amostras

A preservação de macroalgas foi feita com adição de formol 4%, até a identificação das espécies e posteriormente o catálogo.

3.3.6. Armazenamento, transporte e identificação das amostras.

As amostras de macroalgas foram transportadas para o Laboratório da Faculdade de Ciências Naturais e Matemática, concretamente no laboratório de microbiologia e bioquímica. Os exemplares foram armazenados em sacos plásticos e os menores e mais delicados em potes de vidro.

A identificação foi feita em nível de género e espécie, utilizando literaturas específicas para auxiliar na identificação como: (BRANCH *et al.*, 1999); (ANDERSON *et al.*, 2005); (NARUTO *et al.*, 2005 e (ALEN XANDER, 2011); Para maior eficácia, na identificação das espécies de macroalgas foram realizadas consultas no Herbário da Universidade Eduardo Mondlane (HUEM).

3.3.7. Materiais e procedimentos para elaboração de catálogo

O catálogo foi feito em um pôster.

3.3.7.1. Material necessário para elaboração do pôster

- Macroalgas;
- Computador;
- Câmara fotográfica;
- Impressora;
- Lona de 2 metros

3.3.7.2. Procedimentos para elaboração do pôster

- Fotografar as espécies de macroalgas;
- Inserir tabelas no word;
- Colar as fotos das espécies de macroalgas nas tabelas;
- Escrever a divisão de cada espécie ;
- Escrever o título do pôster;
- Escrever o nome do autor e do supervisor;
- Imprimir em uma lona as espécies listas.

3.4. ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados envolveu o cálculo de frequência relativa das espécies encontradas, riqueza e diversidade (Shannon-wierner).

A diversidade de macroalgas foi calculada através da riqueza específica (contagem do número de espécies presentes em cada estação), Frequência de ocorrência em cada estação e Diversidade específica (H), através do índice de Shannon-wierner.

3.4.1. Riqueza específica

Riqueza específica é o número de espécies diferentes em uma comunidade particular. Comunidade com maiores riquezas específicas tendem a ser encontradas em áreas próximas ao equador, que recebem grandes quantidades de energia solar (suportando alta diversidade produtiva primária), temperaturas quentes, grandes quantidades de precipitação e pouca variação sazonal.

Comunidade com as menores riquezas fica próxima aos polos. Que recebem menos energia solar e são mais frias, mais secas e menos favoráveis a vida. Muitos outros factores além da latitude também podem afectar a riqueza específica de uma comunidade (FAVERO *et al.*, 2015). Para o cálculo de riqueza usou-se a seguinte formula:

$$R = n/N * 1000$$

Onde: R= riqueza de espécies; n= número de espécies de cada género e N= número de espécies em todos géneros.

3.4.2. Frequência de ocorrência das espécies em cada estação do ano

A frequência de ocorrência expressa a relação entre o número de amostras ou estações na qual uma determinada espécie esta presente e o número total de amostras ou estações analisadas (GOMES, 2004).

Para o cálculo da frequência de ocorrência das espécies identificadas, usou-se a seguinte equação:

$$F = pi * 100 / P$$

Onde: F = frequência de ocorrência; p_i = o número de pontos contendo as espécies i ; P = corresponde ao número total de pontos. Em função dos resultados obtidos, os organismos serão classificados em seguintes categorias: <20%, espécies esporádicas, 20-50% espécies pouco frequente, 50-75%, espécies frequentes e $\geq 75\%$, espécies muito frequentes MIRANDA & PEREIRA (1989) citado por FERREIRA DE LUCENA (2012).

3.4.3. Índice de diversidade

A diversidade específica foi calculada através do índice de diversidade de Shannon-Wiener

3.4.4. Índice de Shannon-Wiener

O índice de Shannon-Wiener baseia em uma medida da média do grau de certeza em prever a qual espécie irá pertencer determinado indivíduo, retirado ao acaso de uma coleção de espécies e indivíduos (CAPOLETI, 2005). O índice de Shannon-Wiener é definido pela equação seguinte:

$$H' = -\sum(p_i \cdot \ln p_i)$$

Onde: H' = índice de Shannon Wiener; p_i corresponde n_i/N . n_i = número de espécie de cada género; N = número total de espécies de todos os géneros. (BOTINI *et al.*, 2014).

Os resultados foram apresentados em bits.cel⁻¹, considerando-se que 1 bit equivale a uma unidade de informação e que a diversidade específica varia de 1.0 a 3.0 bits.cel⁻¹. (VALENTIN *et al.*;2000) citado por (CUTRIM, 2008). Esses valores podem ser enquadrados na seguinte classificação:

- ≥ 3.0 bits cel⁻¹- Alta diversidade;
- $<3.0 \geq 2.0$ bits cel⁻¹ – Media diversidade;
- $< 2.0 \geq 1.0$ bits.cel⁻¹- Baixa diversidade;
- <1.0 bits. cel⁻¹- diversidade muito baixa.

O pacote estatístico Excel usou-se para elaborar os gráficos de frequência, riqueza e diversidade dos grupos nas respectivas épocas de colecta. O teste ANOVA foi feito usando o programa SPSS Statistics 16.0. Com base no teste de ANOVA comparou-se as médias da riqueza das espécies de macroalgas nas estações de amostragem, com o objectivo de verificar se existe ou não diferenças estatisticamente significativas.

CAPÍTULO IV

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1. Identificação das espécies de Macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa

Neste estudo quali-quantitativo, na estação fria-seca, foram identificadas 60 espécies de macroalgas sendo 18 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 27 espécies pertencente a divisão Rhodophyta, e 15 espécies pertencente a divisão Phaeophyta. Em contrapartida na estação quente-chuvosa, foram identificadas 71 espécies de macroalgas sendo 23 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 31 espécies pertencente a divisão Rhodophyta, e 17 espécies pertencente a divisão Phaeophyta, porém nas espécies identificadas na estação quente-chuvosa apenas 14 espécies (*Codium arabicum*, *C. dwappiorum*, *C. dwakense*, *Valonia aegagropila* e *Udotea orientalis*, *Amphiroa ephedraea*, *Actinotrichia fragilis*, *Arthorocadio sp*, *Callithamnion pikeanum*, *Callithamnion diestingiana* e *Creytonemia undulata*, *Portiena barveyi*, *Styopodium multipartitum* *Lobophora sp.*), são diferentes das espécies identificadas na estação fria-seca e 3 espécies (*Ceramium diaphanum*, *Ceramium planum* e *Gelidiella acerosa*) foram identificadas apenas na estação fria-seca.

4.2. Riqueza de Macroalgas nas duas estações

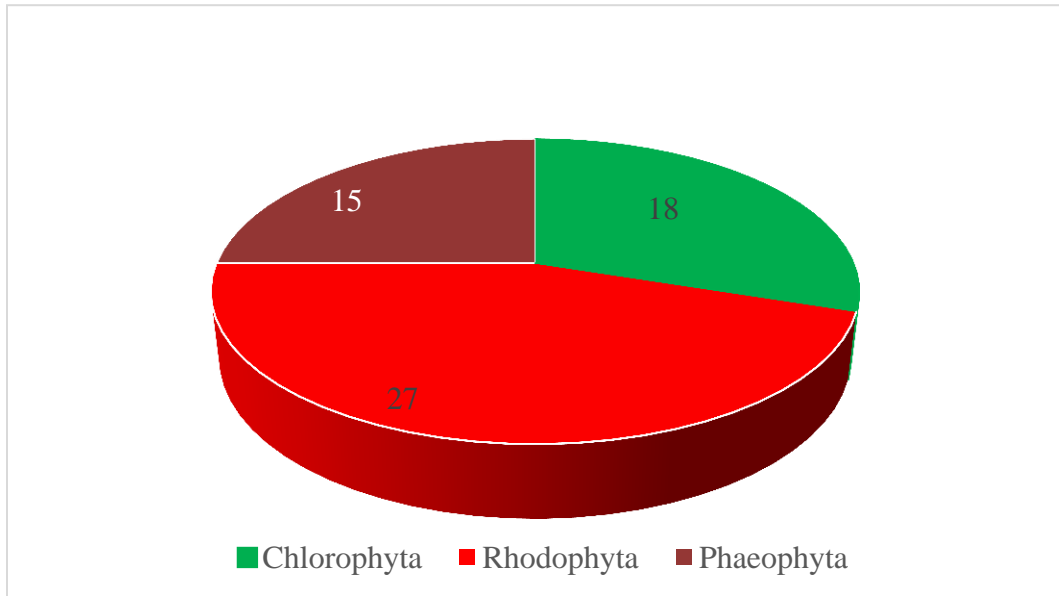


Gráfico 1: Representatividade de macroalgas na estação fria-seca

Fonte: Autora-2023

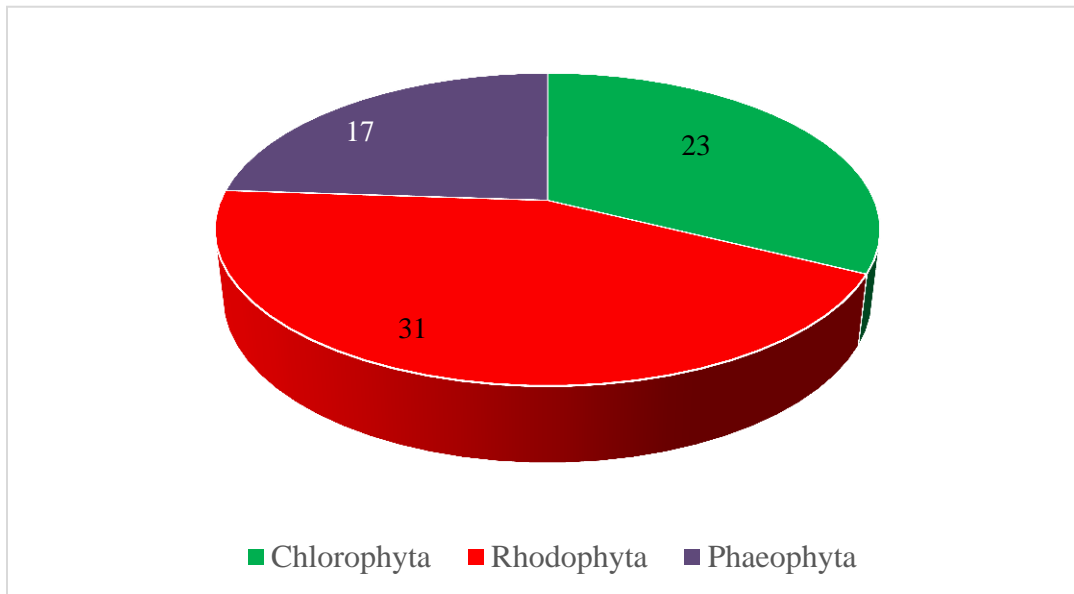


Gráfico 2: Representatividade de macroalgas na estação quente-chuvosa

Fonte: Autora-2023

4.3. Lista de géneros e espécies identificados na estação fria-seca e quente-chuvosa

Divisão	Género	Espécies identificadas	Estação	
			Fria-Seca	Quente-Chuvosa
Chlorophyta	Caulerpa	1. <i>Caulerpa elongata</i> Weber-van Bosse	X	X
		2. <i>Caulerpa racemosa</i> . Var <i>laetervirens</i> (Forssokal) J.Agardt	X	X
		3. <i>Caulerpa racemosa</i> . Var <i>lamourouxi</i> -i(Turner) Weber-van Bosse	X	X
		4. <i>Caulerpa lanuginosa</i> -J. Agardh	X	X
		5. <i>Caulerpa scalpelliformes</i> -C.Agardh	–	X
	Ulva	1. <i>Ulva rigida</i> -C.Agardh	X	X
	Codium	1. <i>Codium duthieae</i> - P Silva	X	X
		2. <i>Codium mozambiquense</i> -P.Silva	X	X
		3. <i>Codium arabicum</i> -Kutzing	–	X
		4. <i>Codium geppiorum</i> - O.Schmidt	–	X
5. <i>Codium dwarkense</i> -Borgesem		–	X	
Dictyosphaeria	1. <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> -(Forsskal) Borgesen	X	X	
	2. <i>Dictyosphaeria verslunii</i> -Weber- van Bosse	X	X	
Valoniopsis	1. <i>Valoniopsis pachynema</i> -(G.Martens) Borgesen	X	X	
Valonia	1. <i>Valonia fastigiata</i> –Kutzing	X	X	
	2. <i>Valonia aegagropilag</i> - C.Agardh	X	X	

		<i>3.Valonia aegagropila-C.Agardh</i>		X
	Halimeda	<i>1.Halimeda cuneata –Hering</i>	X	X
	Hamaedoris	<i>Hamaedoris delphinii</i>	X	X
	Cladophora	<i>1.Cladophora flagelliformes - G Martens</i>	X	X
	Cladophoropsis	<i>Cladophoropsis herpestica- (Montagne) Howe</i>	X	X
	Chamaedoris	<i>Chamaedoris delghinii -(Hariot) J. Feldmann e Borgesen</i>	X	–
	Neomeris	<i>Neomeris- van- bosseae- Howe</i>	X	X
	Udotea	<i>1.Udotea orientalis- Decaisne</i>	–	X
Total			18	23
Rhodophyta	Amphiroa	<i>1.Amphiroa capensis- Harvey</i>	X	X
		<i>2.Amphiroa bowerbankii- Harvey</i>	X	X
		<i>3.Amphiroa ephedraea- Harvey</i>	–	X
	Aglaothamnion	<i>1.Aglaothamnion sarcodiaei -(Howe) Aponte, Ballantine & J.N.Norris</i>	X	X
	Asparagopsis	<i>1.Asparagopsis taxiformis-(Delile) Trevisan de Saint-Léon</i>	X	X
	Actinotrichia	<i>Actinotrichia fragilis- Descaisne</i>	–	X
	Arthrocardio	<i>Arthrocardio sp</i>	–	X
	Balliella	<i>1.Balliella crooniodes -(Itono) Itono e Tanaka</i>	X	X

	Ceramium	1. <i>Ceramium diaphanum</i> -group- (Kützing) Ardissonne	X	–
		2. <i>Ceramium planum</i> –Kützing	X	–
	Cryptonemia	1. <i>Cryptonemia undulata</i> Joly & Cordeiro	–	X
	Capoblepharis	1. <i>Capoblepharis fraccida</i>	X	X
	Callithamnion	1. <i>Callithamnion stuposum</i>	–	X
		2. <i>Callithamnion pikeanum</i>	–	X
	Dichotomaria	1. <i>Dichotomaria diesingiana</i>	X	X
	Dasya	1. <i>Dasya elongata</i> - Harvey	X	X
	Gelidium	1. <i>Gelidium capense</i> Hare ex Turner) Gaillon	X	X
	Gracilaria	1. <i>Gracilaria vicillardii</i> -(Kützing) Sonder ex Dickie	X	X
		2. <i>Gracilaria córnea</i> -E. Y. Dawson) E. Y. Dawson	X	X
		3. <i>Gracilaria corticata</i> -J Agardh	X	X
		4. <i>Gracilaria canaliculata</i> - (kützing) Sonder	X	X
	Galaxaura	1. <i>Galaxaura fasciculata</i>	X	X
	Gelidiella	1. <i>Gelidiella acerosa</i> -(Forsskal) Feldmann e G. Hamel	X	

	<i>Hypnea</i>	1. <i>Hypnea rosea</i> –Papenfuss	X	X
	<i>Jania</i>	1. <i>Jania verrugosa</i> –Lamouroux	X	X
		2. <i>Jania intermedia</i> -(Kutzing) P Silva	X	X
		3. <i>Jania adhaerens</i> –Lamouroux	X	X
	<i>Laurencia</i>	1. <i>Laurencia complanata</i> - (Suhr) Kutzing	X	X
		2. <i>Laurencia flexuosa</i> –Kutzing	X	X
		3. <i>Laurencia natalensis</i> - Kylin	X	X
	<i>Liagora</i>	1. <i>Liagora cerenoides</i> - Lamouroux	X	X
	<i>Scianaria</i>	1. <i>Scianaria bengalica</i>	X	X
	<i>Prionites</i>	1. <i>Prionites filiformis</i> –Kylin	X	X
	<i>Portiena</i>	1. <i>Portiena barveyi</i>	–	X
Total			27	31
Phaeophyta	<i>Diotyota</i>	1. <i>Diotyota naevosa</i> -(Suhr) J. Agardh	X	X
		3. <i>Diotyota ceylania</i> - Kutzing	X	X
	<i>2.Diotyopteris</i>	2. <i>Diotyopteris delicatula</i> - J. V Lamouroux	X	X
	<i>Gymnogongrus</i>	1. <i>Gymnogongrus complicatase</i> -(Turner) Martius	X	X
	<i>Lobophora</i>	1. <i>Lobophora variegata</i> - (Lamouroux) Womersley ex Oliveira	X	X
	<i>Padina</i>	1. <i>Padina tetrastrormortica</i> –Thivy	X	X

	<i>Turbinaria</i>	1. <i>Turbinaria ornata</i> -(Turner) J. Agardh	X	X
		2. <i>Turbinaria colonoides</i> -Bory de Saint-Vincent	X	X
	<i>Sargassum</i>	1. <i>Sargassum sobrepandum</i> -C Agardh	X	X
		2. <i>Sargassum polycystum</i> -(Lamouroux) J. Agardh	X	X
		3. <i>Sargassum cristaefolium</i> -J. Agardh	X	X
		4. <i>Sargassum crassifolium</i> -J. Agardh	X	X
		5. <i>Sargassum oligocystum</i> - Montagne	X	X
		6. <i>Sargassum vulgare</i> –C.Agardht	X	X
	<i>Styopodium</i>	1. <i>Styopodium multipartitum</i>	–	X
	<i>Zonaria</i>	1. <i>Zonaria harveryana</i> - (J. V. Lamouroux) Papenfuss	X	X
Total			15	17

Tabela 3: gêneros e espécies encontrados na área de estudo na estação quente e fria

Fonte: Autora-2023

- Ausência e x presença

4.4. Frequência de ocorrência

No apêndice 2 apresenta uma tabela com toda a frequência de ocorrência das espécies. Durante o período de estudo, as duas estações apresentam composições diferente quanto as espécies mais frequentes.

Na estação fria-seca e quente-chuvosa as espécies mais frequentes ($\geq 75\%$) são: *Caulerpa racemosa*. *Var laetervirens*, *Codium duthieae*, *Dictyosphaeria verslunii*, *Halimeda cuneata*, *Chamaedoris delghinii*. *Dentre as espécies frequentes (50-75%),Caulerpa racemosa. Var lamourouxi, Caulerpa lanuginosa, Ulva rígida, Valoniopsis pachynema, Valonia aegagropilag, Amphiroa capensis, Amphiroa bowerbankii, Dichotomaria diesingiana, Jania verrugosa, Jania intermedia, Jania adhaerens, Laurencia natalensis, Scianaria bengalica, Sargassum sobrepandum, Sargassum cristaefolium, Sargassum crassifolium, Sargassum oligocystum, Sargassum vulgare, Caulerpa elongata, Dictyosphaeria cavernosa, Valonia fastigiata, Cladophora flagelliformes, Neomeris- van- bosseaeae, Aglaothamnion sarcodiaei, Asparagopsis taxiformis, Balliella crooniodes, Capoblephoris fraccida, Dasya elongata, Gelidium capense, Gracilaria vicillardii, Gracilaria córnea, Gracilaria canaliculata, Galaxaura fasciculata, Gelidiella acerosa, Hypnea rosea, Laurencia complanata, Prionites filiformis, Diotyota naevosa, Diotyopteris delicatula, Diotyota ceylania, Turbinaria ornata, Turbinaria colonoides, Zonaria harveryana.* As outras espécies estiveram abaixo de 35% e foram consideradas espécies pouco frequentes ou esporádica estas espécies ocorreram na estação seca assim com na estação chuvosa, porém existe espécies que ocorrem apenas na estação chuvosa.

Estação chuvosa exibiu uma maior heterogeneidade quanto a composição de espécies, em que as espécies muito frequentes ($\geq 75\%$), são: *Codium arabicum, Codium geppiorum, Codium dwarkense.* (50-75%) ,*Amphiroa ephedraea, Actinotrichia fragilis, Actinotrichia sp, Callithamnion stuposum, Callithamnion pikeanum, Stypopodium multipartitum.* As outras espécies estiveram abaixo de 35% e foram consideradas espécies pouco frequentes ou esporádicas e ocorreram na estação seca assim com na estação chuvosa, porém existem espécies que ocorrem apenas na estação chuvosa.

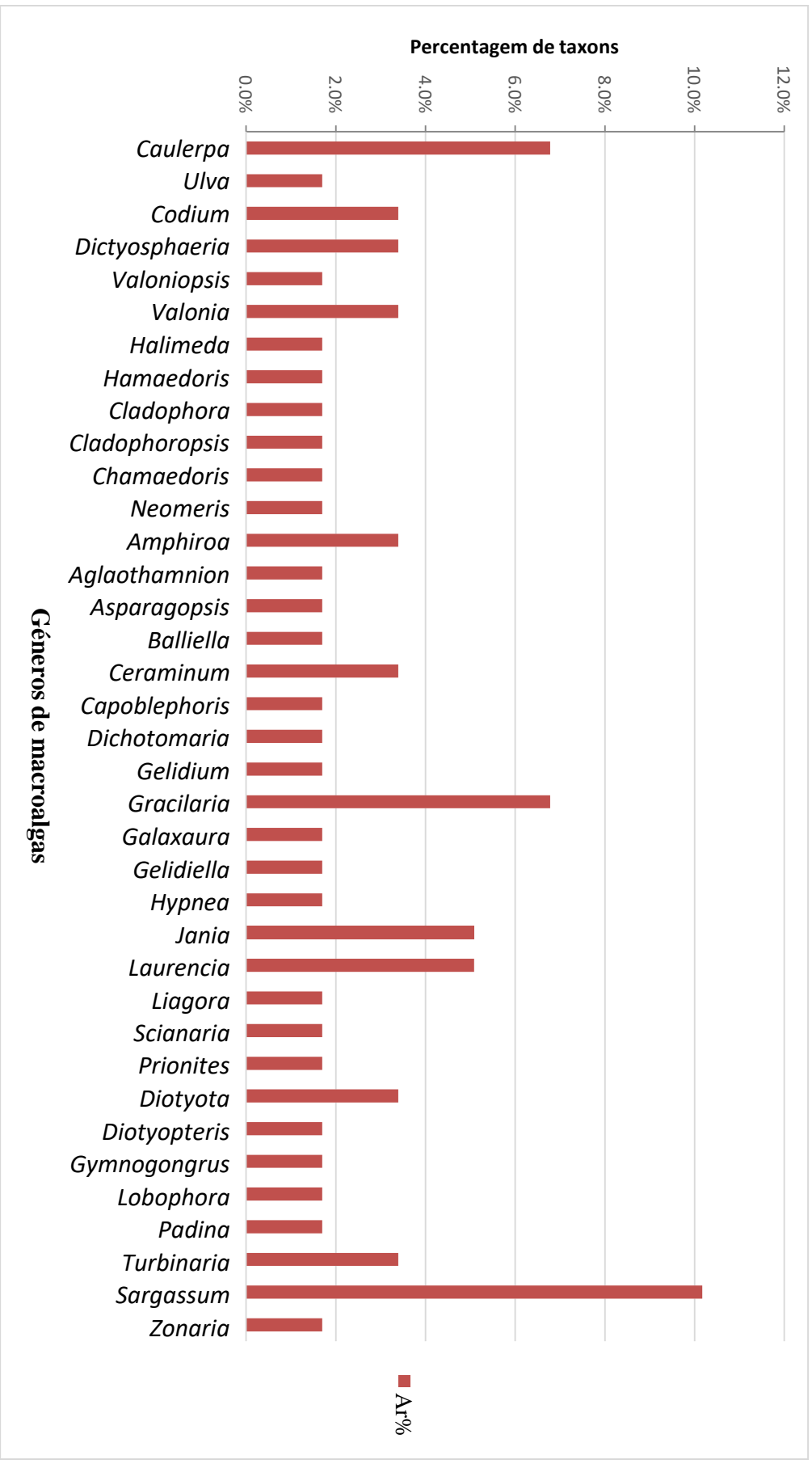


Gráfico 3: Riqueza de gêneros de macroalgas na estação fria-seca

Fonte: Autora-2023

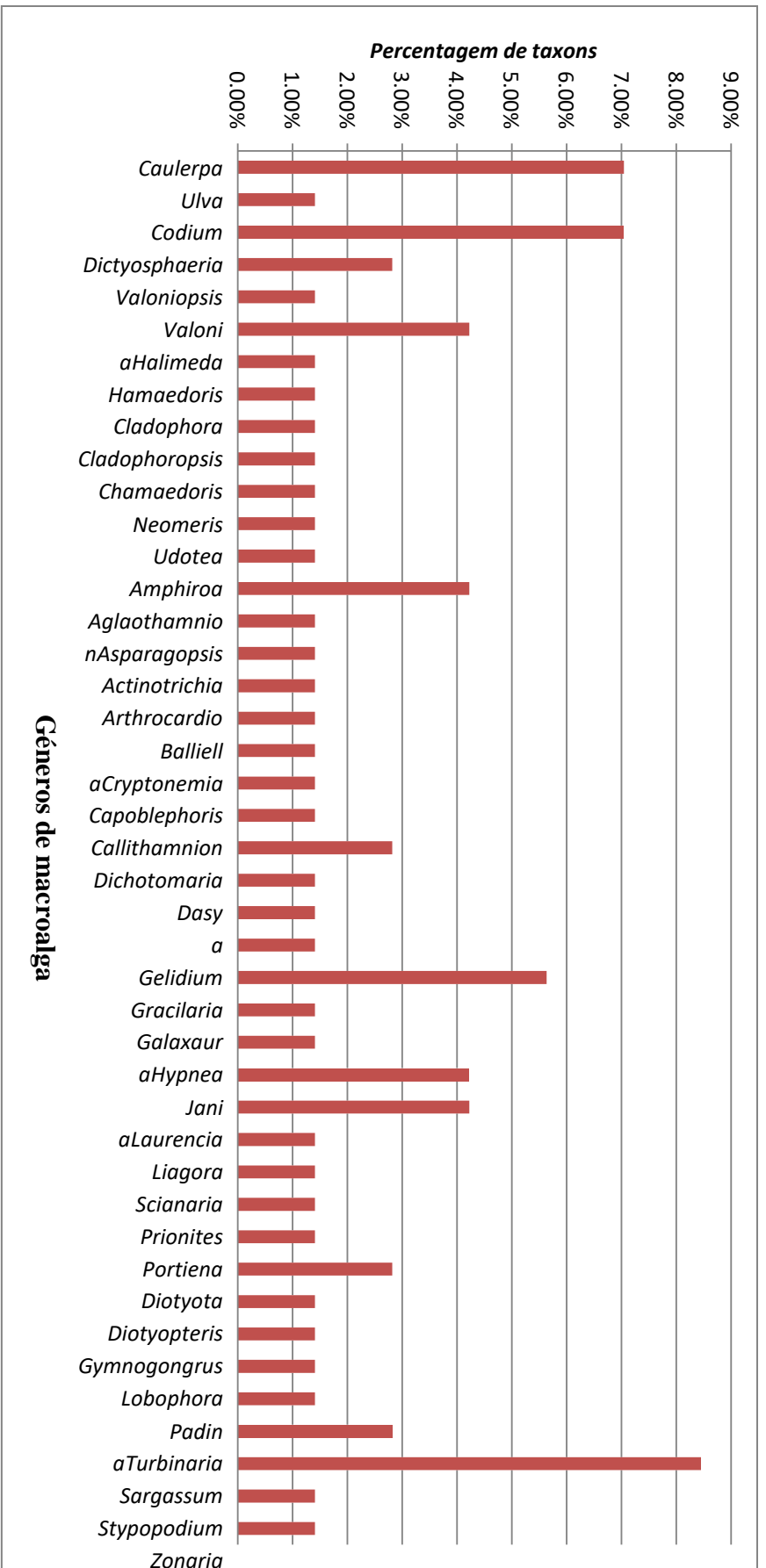


Gráfico 4: Riqueza de gêneros de macroalgas na estação quente-chuvosa

Fonte: Autora-2023

4.5. Riqueza de géneros de macroalgas nas duas estação

A riqueza de géneros de macroalgas nas 3 divisões (Estação Fria-Seca/ Estação Quente-Chuvosa), A divisão Rhodophyta (17/21) apresentou o maior número de géneros de Seguida Chlorophyta (12/13) e por fim Phaeophyta (7/8). O género *Sargassum* apresentou maior número de espécies nas duas estações com 6 espécies, *Caulerpa* 4 espécies na estação fria e 5 estação quente, *Codium* 2 espécies na estação fria e 5 espécies na estação quente, *Gracilaria* 4 espécies nas duas estações, *Jania e Laurencia* 3 espécies nas duas estações, *Valonia* 2 espécies na estação fria e 3 espécies na estação quente, *Amphiroa* 2 espécies na estação fria e 3 na estação quente.

4.6. Comparação da riqueza nas duas estações

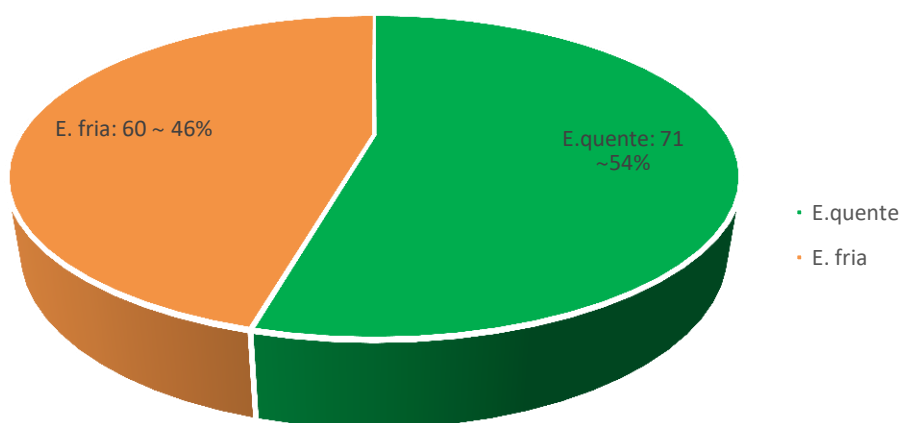


Gráfico 5: Comparação da riqueza nas duas estações

Fonte: Autora-2023

A Estação Quente-Chuvosa apresentou maior número de espécies de macroalgas em relação a estação Fria-Seca.

4.7. Índice de diversidade

O gráfico a abaixo representa o resultado de diversidade nas estações de amostragem

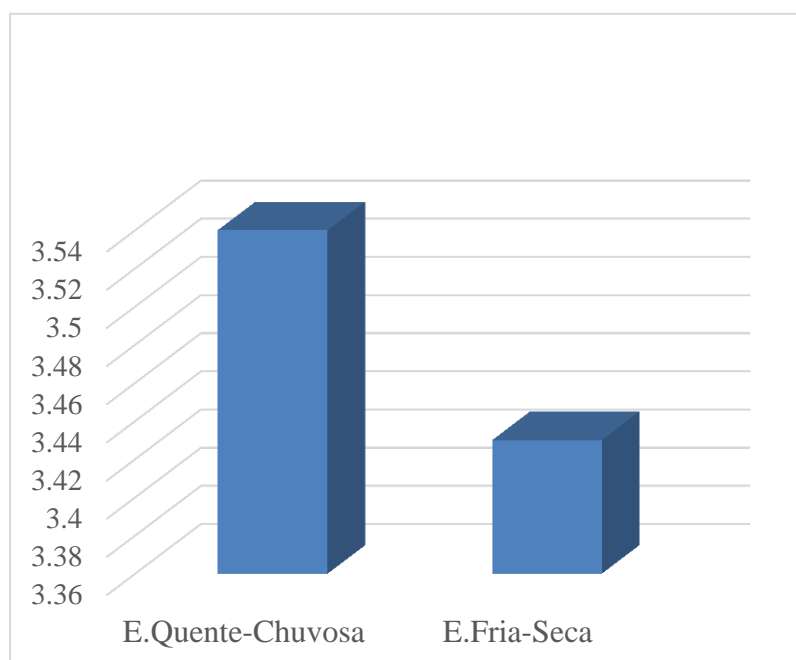


Gráfico 6: Índice de Diversidade (H')

Fonte: Autora-2023

Diversidade de macroalgas nas estações de amostragem não revela variações. Pois na estação quente- chuvosa registou valor de 3,54 bit.ind apresentado alta diversidade para estação quente- chuvosa e 3.43bits. ind para estação fria- seca este valor também representa alta diversidade de espécies.

CAPÍTULO V

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Identificação das espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa

A flora de macroalgas na área estudada apresentou um alto número de espécies nas duas estações, com presença elevada de Rhodophyta 27 espécies na estação fria-seca e 31 espécies na estação quente- chuvosa em relação à Chlorophyta 18 espécies na estação fria-seca e 23 espécies na estação quente- chuvosa e Phaeophyta 15 espécies na estação fria-seca e 17 espécies na estação quente- chuvosa. PAULA *et al.*, 2007 afirma que a maioria das algas da divisão Rhodophyta são marinhas, existindo poucas espécies de águas doces, as macroalgas da divisão Chlorophyta são encontradas em diversos habitats, mas apenas 10% são marinhos e as macroalgas da divisão Phaeophyta são marinhos e é nas regiões frias que se observa sua maior diversidade (REVIERS, 2007).

Estudos semelhantes feitos no sul da Tanzânia e norte da África do Sul, Kwazulu-Natal demonstram que este padrão é comum na zona norte e sul do país (De CLERCK *et al.*, OLIVEIRA *et al.*, 2005).

De CLERCK *et al.* identificou 212 espécies de macroalgas, das quais 51 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 31 espécies pertencente a divisão Phaeophyta e 130 espécies pertencente a divisão Rhodophyta. GUILOVIÇA (2007), identificou 246 espécies de macroalgas das quais contabilizou 235 espécies, agrupadas em 76 espécies pertencente a divisão Chlorophyta, 37 espécies pertencente a divisão Phaeophyta e 122 espécies pertencente a divisão Rhodophyta. Este número é superior ao número de espécies identificados na Ponta do Ouro, dado que o trabalho de GUILOVIÇA cobriu região norte e sul de Moçambique. Em contrapartida em comparação com alguns trabalhos realizado ao redor do mundo, o presente trabalho apresentou maior de espécies, como NECCHI JR. *et al.* (2003) (30 espécies para a Serra da canastra), SHEATH *et al.* (1986) (40 espécies para sul do Alaska).

5.2. Frequência de ocorrência das espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa

As espécies de macroalgas mais frequentes na Ponta do Ouro, são as do género Sargassum, Caulerpa, Codium, Galaxaura, Jania, Laurencia e Gracilaria. A alta frequência destas

algas não é surpresa porque são encontradas distribuídas na zona norte e sul de Moçambique (GUILOVIÇA, 2007), também estão presente nos registos de BANDEIRA *et.al.*, citado por ROVISSENE (2019), além de serem conhecidamente tolerantes às adversidades ambientais tais como poluição e variações de salinidade (KINDIG & LITTLER, 1980; MARTINS *et al.*, 2012).

Um outro carácter muito importante na ocorrência dessas algas bentônicas e a natureza do substrato encontrado nos manguezais, que de uma certa maneira no litoral moçambicano e comumente formado por um substrato arenoso-lamoso e rochoso. Segundo FILHO (1984), os ambientes arenoso-lamoso dificulta a fixação de muitas espécies.

A proliferação das algas dos géneros *Codium* e *Ulva*, pode ser usada como bioindicadoras do declínio da qualidade ambiental, bem como outras algas verdes de talos simples, observadas como características de ambientes moderadamente impactados (TEIXEIRA *et al.*, 1987; WELLS *et al.*, 2007; ORLANDO-BONACA *et al.*, 2008), apresentam tendência a se proliferarem neste local, principalmente nos meses de estação quente-chuvosa.

5.2. Riqueza dos géneros de macroalgas na estação fria-seca e quente- chuvosa

Neste estudo, reverificou-se que o género *Sargassum* apresentou maior riqueza de espécies nas duas estações, o que também foi verificado por (De CLERCK *et al.*, 2005), no seu estudo, afirmando que este género encontram se distribuído no sul de Mocambique, Madagascar e Africa do sul.

A identificação feita por BANDEIRA *et al.*, citado por ROVISSENE (2019) de macroalgas na Ilha de Inhaca, mostrou diferença quanto ao número de géneros encontrado na área de estudo , onde a divisão Chlorophyta apresenta 24 géneros, e o local de estudo apresentou na estação fria 12 géneros e na estação quente com 13 géneros. A divisão Rhodophyta apresenta 73 géneros, no local de estudo apresentou 17 géneros na estação fria e 21 géneros na estação quente. A divisão Phaeophyta apresenta 13 géneros e no local de estudo na estação fria 8 géneros e na estação quente com 9 géneros . O estudo de BANDEIRA *et al.*, abrangeu grande parte da Ilha onde as algas ocorrem, isso explica o número elevado de géneros listados.

5.3. Comparação da riqueza de espécies de macroalgas na estação fria-seca e quente-chuvosa

O número de espécies identificados (60) na estação fria-seca é menor em comparação ao número de espécie (71) identificados na estação quente-chuvosa. Estudo semelhante demonstrou que isto deve-se ao facto de intenso batimento de ondas, principalmente nos meses da estação Fria-Seca, quando ocorrem as ressacas resultantes de entradas de frentes frias (CEPTEC, 2010). O aumento do hidrodinamismo no inverno resulta em interferência mecânica na comunidade. A intensa acção das ondas pode ocasionar efeitos secundários como soterramento e abrasão por sedimento representando uma fonte de stresse e distúrbio para comunidades bentônicas. Estas alterações promovem a redução da disponibilidade de luz e oxigénio, actuando como agente selectivo na sobrevivência para algumas espécies (D'ANTONIO, 1986), podendo prejudicar o processo de fixação dos recrutas no substrato (ERIKSSON E JOHANSSON, 2003).

Os resultados não revelam diferenças significativas na riqueza de espécies entre as duas estações do ano consideradas (fria-seca/quente-chuvosa). Vários estudos já mostram que a luz é um dos principais factores ambientais que controla as mudanças sazonais na riqueza de macroalgas marinhas. Adicionalmente, o distúrbio físico provocado pela acção das ondas, durante o período da estação fria-seca, é maior do que na estação quente. (SILVA *et al.*, 2018). O que pode ressaltar em perdas importantes de riqueza algal (COELHO *et al.*, 2009).

De acordo com teste estatístico ANOVA não houve diferença estatisticamente significativa no número de espécies de macroalgas nas duas estações (Sig:0.683>0.05/Sig:0.734>0.05). Uma vez que há diferença na quantidade de espécies identificadas nas duas estações é de 14 espécies.

5.4. Diversidade de espécies de macroalgas em duas estações

A diversidade de espécies de macroalgas determinados através de índice de Shannon wenner, não mostrou variação significativa nas duas estações. Vários factores podem ter influenciado nestes resultados uma vez que a diversidade é influenciada por factores naturais agindo isolada com acções antrópicas. Também devemos levar em conta os impactos das mudanças climáticas que já são uma realidade no planeta, que de algum modo afecta a diversidade das espécies. A diversidade de Shannon demonstrou a alta diversidade de espécies para as duas estações.

5.5. Catálogo das espécies de macroalgas

O catálogo das espécies de macroalgas foi feito em pôster e obedeceu todas as instruções para elaboração de um pôster científico. Pôster serve para comunicar de maneira resumida os conteúdos de determinado tema acadêmico (resultados de pesquisa e de extensão), pôster deve conter: Título idêntico ao do resumo, nomes dos autores, material, ter clareza: texto, fotos e tabelas, organizar as informações de modo que as ideias centrais do trabalho sejam facilmente compreendidas, o texto do pôster deve ser legível (ANDRADE *et. al* 2013). ARAUJO & PIMENTA, 2014 afirmam que pôster é um documento gráfico de grande dimensão que serve para apresentar os resultados de uma investigação.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

6.1. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que:

Ponta do Ouro possui uma rica flora de macroalgas, tendo sido identificada 60 espécies de macroalgas na estação fria-seca das quais contabilizadas em 18 espécies da divisão Chlorophyta, 27 espécies da divisão Rhodophyta e 15 espécies da divisão Phaeophyta. Na estação quente-chuvosa foram identificadas 71 espécies de macroalgas contabilizadas 23 espécies da divisão Chlorophyta, 31 espécies da divisão Rhodophyta e 17 espécies da divisão Phaeophyta.

A riqueza de espécies de macroalgas não varia consideravelmente entre as duas estações, mas essa diferença é notável na variedade de espécies entre as estações. De acordo com teste estatístico ANOVA não houve diferença estatisticamente significativa no número de espécies de macroalgas nas duas estações (Sig:0.683>0.05/Sig:0.734>0.05). A diversidade de Shannon demonstrou a alta diversidade de espécies para as duas estações.

6.2. RECOMENDAÇÕES

Terminado o trabalho de pesquisa recomenda-se:

- ANAC, criação de base de dado para facilitar a identificação das espécies de macroalgas, depois da colecta;
- Pesquisadores, relacionar os parâmetros físico-químicos (PH, Temperatura, precipitação média, salinidade, transparência) da água na Ponta do Ouro com a riqueza e diversidade de espécies de Macroalgas.
- Pesquisadores, prosseguir com este trabalho e elaborar um guia ilustrando macroalgas de Moçambique.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENXANDER, Ann. *A field Guide to the Seashores of eastern África and the Western Indian Islands*. Richmond, M.D.ed. 2011/ Sida/ WIOMSA. 464pp. ISBN 99878977-9-7.
2. ALMODOVAR, L. R. & BIEBL, R., (1982): *osmotic resistance of mangrove algae around la Parguera*, Puerto Rico. Rev. Algol., Paris.
3. ARAKAKI N., CARBAJAI P., GAMARRA A., Gil- KODAKA P., RAMIREZ M.E. *Macroalgas de pucusana. Guia de campo*. Universidade Nacional Agraria la Molina.(2018).
4. BRANCH, G, M; BRANCH, M, L; BECKLEY, L, E; GRIFFITHS, C. *The Oceans A Guide to the Marine life of Southern África*. 1999.
5. BOTINI, N, BOTINI, A. F, AZEVEDO, T. A, SOUSA, T. H & GODOI, D. S. *Levantamento preliminar da ictiofauna do correjo russo em Tangara da Serra*. Centro Cientifico Conhecer. Brasil. 2014.
6. BANDEIRA, S.O. (1998) *seaweed Resouree of Mozambique*.in: Critchley.A.T. e M Ohmo (editores), in: Seaweed Resouree of the world_Pp 403-408 Japan Internacional Cooperation Agency (JICA). Tokyo.
7. CRISTINA, E., & ROLLEMBERG, c. E. (2004). *Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica* eliane cristina vidotti e maria do carmo e. Rollemborg. Analytical chemistry, 27(1), 139–145.
8. CRITCHLEY, A. T., BANDEIRA, m. E. A. S., & kalk, m. (1997). *A revised list of seaweeds from inhaca island, mozambique*. South african journal of botany, 63(6), 426–435. [https://doi.org/10.1016/s0254-6299\(15\)30796-1](https://doi.org/10.1016/s0254-6299(15)30796-1) citado por Revissene 2019.
9. COSTA,C.S.,*Caracterização química de algas disponíveis comercialmente para consumo humano*. Universidade de Porto,2014.
10. CLEREK,O; BOLTON, J , J ; ANDERSON, R , J. *Guide to Seaweeder of Kwazulu-Natal*. Scrip Botanica Belgica Vol 23. 2005. 294 pp.

11. CALLEGARI-JACQUES, S. M. *Bioestatística Princípios e Aplicações*. São Paulo, Editora Artmed, 2003.
12. CEPTEC/INPE. *Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*. 2009. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/13639>>. Acessado em: 13 mai. 2013.
13. CUTRIM, A.C.G.A. *Estrutura da comunidade de fitoplantactonica no Golfo Maranhense-Brasil Recife*. 2008
14. ERIKSSON, B. K.; JOHANSSON, G. Sedimentation reduces recruitment success of *Fucus vesiculosus* (Phaeophyceae) in Baltic Sea. *European Journal of Phycology*, v. 38, p. 217-222, 2003.
15. GVINDJEE & SHEVALA, D. 2011. *Adventures with cyanobacteria: a personal perspective*. *Frontiers in Plant Science*. 2(28):1-17
16. HARLEY, C. D. G.; ANDERSON, K. M.; DEMES, K. W.; JORVE, J. P.; KORDAS, R. L.; COYLE, T. A.; GRAHAM, M. H. *Efects of climate change on globalseaweed communities*. *Journal of Phycology*, v. 48, n. 5, p. 1064–1078, 2012.
17. LEVRING, T., H.A. HOPE E O.J. SCHMID (1969). *Marine Algae: A survey of Research and ULOBBAN, C.S.; HARRISON, P.J. Seaweed ecology and physiology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 366 p. *tilization*. Cram De Gruyter & Co, Hamburg. 421pp.
18. NARUTO, E.; OLIVERIRA, E e WEENTERN, L. *Marine plants of Tanzania A field Guide to the seaweeds and seagrasses*. Niki Sporrong e Mats Bjork edr. 2005.
19. DNAC, 2011. PEREIRA, L. (2009), *Guia ilustrado das macroalgas*. imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 90p.
20. LAKATOS M. *Metodologia cientica*. 7ed sao paulo. Atlas. 2001
21. LIMA, Maria Jose de Oliveira, *Fundamentos de metodologia cientifica*. 2008; Lee, r. E. (2008).

Psychology(4edition).Cambridge.Retrievedfromhttp://www.dbbe.fcen.uba.ar/contenido/objetos/psychologylee_1395342784413494.pdf.

22. LELIS, Francisco Carlos Lima. *Avaliação do crescimento da alga marinha Gracilaria birdiae (Gracilariales, Rhodophyta)*, cultivada em estrutura long-line. 2006. 72 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: . Acesso em: 25 mar. 2011.

23. FERREIRA DE LUCENA, L. A. *Estrutura e composição de Macroalgas de Manguezais Hipersalinos do Rio. Campira Grande*,2012.

24. LITTLER, D. S.; LITTLER, M. M. *Caribbean reef plants: an identification guide to the reef plants of the Caribbean*, Bahamas, Florida and Gulf of México. Washington, Offshore Graphics, 2000. 542p

25. MAURICIO A.; JACINTO, L.; SERODIO, L.; CLEMENTE, M. *As algas na nossa alimentacao. Ciencias da natureza*. P.1-10, 2011.

26. MASSINGUE, Alice Obed (2003). *Diversidade e distribuição das ervas marinhas e macroalgas da ilha de Mocambique a Nacala, província de Nampula*. tese de licenciatura. 49 pp, Universidade Eduardo Mondlane.

27. METIER CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO, *perfil do distrito de matuituine*. Ed Ministerio da Administracao Estatal 2005.

28. NECCHI, O. Jr.; Dip, M.R.; Goés, R.M. 1991. *Macroalgae of a stream in Southeaster Brazil: composition, seasonal variation and relation to physical and chemical variables*. *Hydrobiologia* 213: 241-250. DOI: 10.1007/BF00016425.




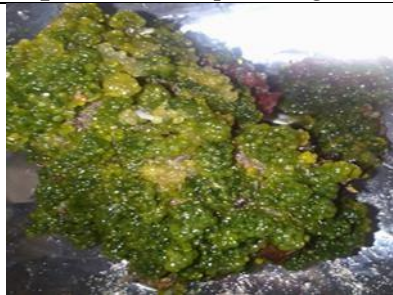





29. PAULA, Édison José de et al. *Introdução à biologia das criptógamas*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botanica, 2007. Disponível em: . Acesso em: 31 mar. 2011.

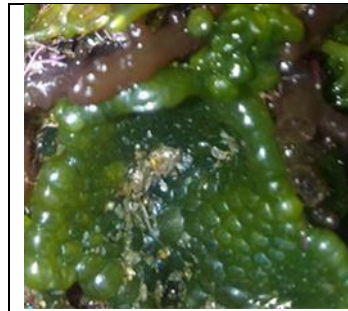
30. PLANO DE MANEIO, *Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (RMPPPO)*. 1º ed.+66pp, DNAC,2011.

31. PEREIRA, L. (2009), *Guia ilustrado das macroalgas*. imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 90p.
32. PRODANOV, Cleber Critianon e FREITAS, Ernani Cesar. *Metodologia do trabalho científico: metodos e tecnicas da pesquisa e do trabalho academico* 2 edicao. Rio grande do sul. 2013.
33. Pt.tideschart.com> Matutuine-District
34. VALENTIN, Y.Y. *Macroalgas Marinhas e Biotecnologia, Companheiras Inseparáveis*. Anais da 62ª Reunião Anual da SBPC-Natal, RN-Julho. 2010
35. RAVEN, Peter H. *Biologia Vegetal*. www.editoraguanabara.com.br. 2007. Raven, P. H., Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. 2007. *Biologia Vegetal*, 7ª. ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
36. REVIERS, B. de. 2006. *Biologia e Filogenia das Algas*. Porto Alegre, Artmed. 280p.
37. SHEATH, R.G.; Morison, M.O.; Korch, J.E. *et al.* 1986. *Distribution of stream macroalgae in South-central Alaska*. *Hydrobiologia* 135: 259-269. DOI: 10.1007/BF00006538.
38. SMALE, D. A.; BURROWS, M. T.; MOORE, P.; O'CONNOR, N.; HAWKINS, S. J. *Threats and knowledge gaps for ecosystem services provided by kelp forests: a northeast p.* 4016.
39. ANDRADE, Ines Barcellos; ABREU, Annelise Maria de Oliveira Wilken ; LIMA, Maria Cristina Miranda (ORG) *Manual para elaboração e apresentação de pôster técnico e científico* . Campo dos Goytacazes: Faculdade de Medicina de Campos ,2013.
40. ARAUJO, Julio; PIMENTA, Alcilene Aguiar Pimenta. *Aspectos multimodais da escrita academica em posters de bolsistas da UFC: a construçao de significados nesse genero e escrita* Revista do curso de letra da UNIABEU Nilopolis, v5, Numero 2, maio-agosto, 2014.

APÊNDICE

Apêndice 1:Imagens de espécies identificadas da divisão Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta

Divisão Chlorophyta		
 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Caulerpa elongate</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Caulerpa lanuginose</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Caulerpa racemosa</i>. <i>Var. lamourouxii</i></p>
 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Caulerpa racemosa</i> <i>var. laetevirens</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Codium duthieae</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Codium mozambiquense</i></p>
 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Cladophoropsis herpestica</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Cladophora flagelliformis</i></p>	 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Chamaedoris delphinii</i></p>



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Dictyosphaeria cavernosa*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Dictyosphaeria versluyii*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Halimeda cuneata*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Neomeris van-bosseeae*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Ulva rigida*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Valonia fastigiata*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Valoniopsis pachynema*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Codium arabicum*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Codium geppiorum*










Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Codium dwarkense*



Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Caulerpa scalpelliformes*

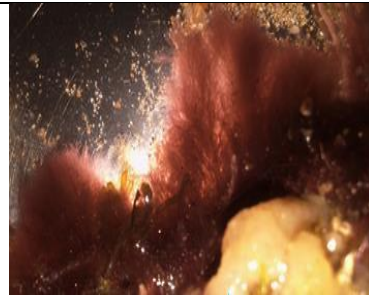


Divisão: Chlorophyta
Espécie: *Valonia aegagropila*

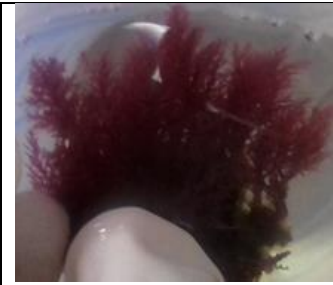
 <p>Divisão: Chlorophyta Espécie: <i>Udozia orientalis</i></p>		
Divisão Rhodophyta		
 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Amphiroa bowerbankii</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Amphiroa capensis</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Aglaothamnion sarcodiae</i></p>
 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Asparagopsis taxiformis</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Balliella Crouanioides</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Carpoblepharis flaccida</i></p>



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Ceramium planum*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Ceraminum diaphanum-group*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Dasya elongata*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Galaxaura fasciculata*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Dichotomaria Diesingian*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gelidiella acerosa*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gracilaria corticata*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gracilaria canaliculata*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gracilaria cornea*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Jania adhaerens*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Jania intermedia*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Jania verrucosa*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Jania rubens*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gracilaria vicillardii*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gelidium capense*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Hypnea rósea*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Laurencia flexuosa*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Laurencia natalensis*



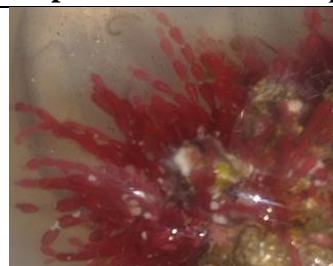
Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Laurencia complanata*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Liagora ceranoides*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Prionitis filiformis*














Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Scinaia bengalica*














Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Gymnogongrus complicates*



Divisão: Rhodophyta
Espécie: *Callithamnion pikeanum*

 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Arthrocardio sp</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Amphiroa ephedraea</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Actinotrichia fragilis</i></p>
 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Gracilaria canaliculata</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Cryptonemia Undulata</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Callithamnion stuposum</i></p>
 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Portieria barveyi</i></p>	 <p>Divisão: Rhodophyta Espécie: <i>Gracilaria salicornia</i></p>	
Divisão Phaeophyta		
 <p>Divisão: Phaeophyta Espécie: <i>Dictyota naevosa</i></p>	 <p>Divisão: Phaeophyta Espécie: <i>Dictyota naevosa</i></p>	 <p>Divisão: Phaeophyta Espécie: <i>Dictyota ceylanica</i></p>

 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Dictyopteris delicatula</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie :<i>Lobophora variegata</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Padina tetrastromatica</i></p>
 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Sargassum vulgare</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie:<i>Sargassum cristaefolium</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie:<i>Sargassum subrepandum</i></p>
 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Sargassum polycystum</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie:<i>Sargassum Crassifolium</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Sargassum oligocystum</i></p>
 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Turbinaria colonoides</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Turbinaria ornate</i></p>	 <p>Divisão:Phaeophyta Espécie: <i>Zonaria harveyana</i></p>



Divisão: Phaeophyta
Espécie: *Lobophora sp*

Ponta do Ouro. Foto: Alfai. A. R-2023

Apêndice 2: Frequência de ocorrência de macroalgas durante o período de amostragem.

Espécies identificadas	E. fria-seca					E. quente chuvosa				
	Pontos de Amostragem				F%	Pontos de amostragem				F%
	P1	P2	P3	P4		P1	P2	P3	P4	
<i>1.Caulerpa elongata</i> Weber-van Bosse	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>2.Caulerpa racemosa. Var laetervirens</i> (Forssokal) J.Agardt	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>3.Caulerpa racemosa. Var lamourouxi -i</i> (Turner) Weber-van Bosse	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
<i>4.Caulerpa lanuginosa -J. Agardh</i>	+	+	+	-	75	+	+	-	-	75
<i>5.Caulerpa scalpelliformes-C.Agardh</i>	-	-	-	-		+	+	+	-	75
<i>1.Ulva rigida -C.Agardh</i>	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>1.Codium duthieae- P Silva</i>	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>2.Codium mozambiquense -P.Silva</i>	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>3.Codium arabicum-Kutzing</i>	-	-	-	-		+	+	+	+	100
<i>4.Codium geppiorum- O.Schmidt</i>	-	-	-	-		+	-	-	-	100
<i>5.Codium dwarkense-Borgesem</i>	-	-	-	-		+	+	+	+	100
<i>1.Dictyosphaeria cavernosa -(Forsskal)</i> Borgesen	-	+	+	-	50	-	+	+	-	50

2. <i>Dictyosphaeria versluvia</i> -Weber- van Bosse-	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
1. <i>Valoniopsis pachynema</i> -(G.Martens) Borgesen	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
1. <i>Valonia fastigiata</i> –Kutzing	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
2. <i>Valonia aegagropilag</i> - C.Agardh	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
3. <i>Valonia aegagropila</i> -C.Agardh	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
1. <i>Halimeda cuneata</i> –Hering	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Hamaedoris delphinii</i>	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
1. <i>Cladophora flagelliformes</i> - G Martens	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>Cladophoropsis herpestica</i> - (Montagne) Howe	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>Chamaedoris delghinii</i> - (Hariot) J. Feldmann e Borgesen	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
<i>Neomeris</i> - van- bosseae- Howe	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
1. <i>Udotea orientalis</i> - Decaisne	-	-	-	-		+	-	-	-	25
1. <i>Amphiroa capensis</i>	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
2. <i>Amphiroa bowerbankii</i> - Harvey	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
3. <i>Amphiroa ephedraea</i>	-	-	-	-		-	+	+	+	75
1. <i>Aglaothamnion sarcodiaei</i> -(Howe) Aponte, Ballantine & J.N.Norris	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
1. <i>Asparagopsis taxiformis</i> -(Delile) Trevisan de Saint-Léon	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>Actinotrichia fragilis</i> - Descaisne	-	-	-	-		+	+	-	-	50
<i>Arthrocardio spp</i>	-	-	-	-		+	+	-	-	50
1. <i>Balliella crooniodes</i> -(Itono) Itono e	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50

Tanaka										
<i>1.Ceramium diaphanum</i> -group- (Kützing) Ardissonne	+	-	-	-	25	-	-	-	-	
<i>2.Ceramium planum</i> –Kützing	-	+	-	-	25	-	-	-	-	
<i>1.Cryptonemia undulata</i> Joly & Cordeiro	-	-	-	-		+	+	-	-	50
<i>1.Capoblephoris fraccida</i>	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>1.Callithamnion stuposum</i>	-	-	-	-		+	+	-	-	50
<i>2.Callithamnion pikeanum</i>	-	-	-	-		+	+	-	-	
<i>1.Dichotomaria diesingiana</i>	+	+	-	+	75	+	+	-	-	50
<i>1.Dasya elongata</i> - Harvey	-	+	+	-	50	-	+	+	-	50
<i>1.Gelidium capense</i> Hare ex Turner) Gaillon	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>1.Gracilaria vicillardii</i> -(Kützing) Sonder ex Dickie	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>2.Gracilaria córnea</i> -E. Y.Dawson) E. Y.Dawson	-	+	+	-	50	-	+	+	-	50
<i>3.Gracilaria corticata</i> -J Agardh	+	+	+	-		+	+	+	-	
<i>4.Gracilaria canaliculata</i> - (kützing) Sonder	-	+			50	-	+	+	-	50
<i>1.Galaxaura fasciculata</i>	-	+	+	-	50	-	+	+	-	50
<i>1.Gelidiella acerosa</i> -(Forsskal) Feldmann e G. Hamel	-	-	+	+	50	-	-	-	-	50
<i>1.Hypnea rosea</i> –Papenfuss	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>1.Jania verrugosa</i> –Lamouroux	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75
<i>2.Jania intermedia</i> -(Kützing) P Silva	+	+	+	-	75	+	+	+	-	
<i>3.Jania adhaerens</i> –Lamouroux	+	+	+	-	75	+	+	+	-	75

<i>1.Laurencia complanata-</i> (Suhr) Kutzing	-	-	+	+	50	-	-	+	+	50
<i>2.Laurencia flexuosa</i> –Kutzing	-	-	+	-	25	-	-	+	-	25
<i>3.Laurencia natalensis-</i> Kylin	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>1.Liagora cerenoides-</i> Lamouroux	-	-	+	-	25	-	-	+	-	25
<i>1.Scianaria bengalica</i>	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>1.Prionites filiformis</i> –Kylin	-	-	+	+	50	-	-	+	+	50
<i>1.Portiena barveyi</i>	-	-	-	-		-	+	+	-	50
<i>1.Diotyota naevosa</i> -(Suhr) J. Agardh	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>2.Diotyopteris delicatula-</i> J. V Lamouroux	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
<i>3.Diotyota ceylania-</i> Kutzing	+	-	-	+	50	+	-	-	+	50
<i>1.Gymnogongrus complicatase</i> -(Turner) Martius	-	+	-	-	25	-	+	-	-	25
<i>1.Lobophora variegata-</i> (Lamouroux) Womersley ex Oliveira	-	+	-	-	25	-	+	-	-	25
<i>1.Padina tetrastromortica</i> –Thivy	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>1.Turbinaria ornata</i> -(Turner) J. Agardh	-	-	+	+	50	-	-	–	+	25
<i>2.Turbinaria colonoides</i> -Bory de Saint- Vincent	-	-	+	+	50	-	-	-	+	25

<i>1.Sargassum sobrepandum</i>	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>2.Sargassum polycystum</i> -(Lamouroux) J. Agardh	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>3.Sargassum cristaefolium</i> -J. Agardh	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>4.Sargassum crassifolium</i> -J. Agardh	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>5.Sargassum oligocystum</i> - Montagne	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>6.Sargassum vulgare</i>	-	+	+	+	75	-	+	+	+	75
<i>1.Styopodium multipartitum</i>	-	-	-	-		-	-	+	+	50
<i>1.Zonaria harveryana</i> - (J. V. Lamouroux) Pa	-	+	+	-	50	-	-	+	-	25

+ Presente e – não presente

Apêndice 3: Riqueza de gêneros na estação fria-seca e quente-chuvosa

Riqueza de gêneros no estação fria-seca			Riqueza de gêneros no estação Quente-chuvosa		
Gênero	Numero de espécies		Gênero	Número de espécies	
<i>Ulva</i>	1	1.7%	<i>Caulerpa</i>	5	7.04%
<i>Codium</i>	2	3.4%	<i>Ulva</i>	1	1.41%
<i>Dictyosphaeria</i>	2	3.4%	<i>Codium</i>	5	7.04%
<i>Valoniopsis</i>	1	1.7%	<i>Dictyosphaeria</i>	2	2.82%
<i>Valonia</i>	2	3.4%	<i>Valoniopsis</i>	1	1.41%
<i>Halimeda</i>	1	1.7%	<i>Valonia</i>	3	4.23%
<i>Hamaedoris</i>	1	1.7%	<i>Halimeda</i>	1	1.41%
<i>Cladophora</i>	1	1.7%	<i>Hamaedoris</i>	1	1.41%
<i>Cladophoropsis</i>	1	1.7%	<i>Cladophora</i>	1	1.41%
<i>Chamaedoris</i>	1	1.7%	<i>Cladophoropsis</i>	1	1.41%
<i>Neomeris</i>	1	1.7%	<i>Chamaedoris</i>	1	1.41%
<i>Amphiroa</i>	2	3.4%	<i>Neomeris</i>	1	1.41%
<i>Aglaothamnion</i>	1	1.7%	<i>Udotea</i>	1	1.41%
<i>Asparagopsis</i>	1	1.7%	<i>Amphiroa</i>	3	4.23%
<i>Balliella</i>	1	1.7%	<i>Aglaothamnion</i>	1	1.41%
<i>Ceramium</i>	2	3.4%	<i>Asparagopsis</i>	1	1.41%
<i>Capoblephoris</i>	1	1.7%	<i>Actinotrichia</i>	1	1.41%
<i>Dichotomaria</i>	1	1.7%	<i>Arthrocardio</i>	1	1.41%
<i>Gelidium</i>	1	1.7%	<i>Balliella</i>	1	1.41%
<i>Gracilaria</i>	4	6.8%	<i>Cryptonemia</i>	1	1.41%
<i>Galaxaura</i>	1	1.7%	<i>Capoblephoris</i>	1	1.41%
<i>Gelidiella</i>	1	1.7%	<i>Callithamnion</i>	2	2.82%
<i>Hypnea</i>	1	1.7%	<i>Dichotomaria</i>	1	1.41%
<i>Jania</i>	3	5.1%	<i>Dasya</i>	1	1.41%
<i>Laurencia</i>	3	5.1%	<i>Gelidium</i>	1	1.41%
<i>Liagora</i>	1	1.7%	<i>Gracilaria</i>	4	5.63%

<i>Scianaria</i>	1	1.7%	<i>Galaxaura</i>	1	1.41%
<i>Prionites</i>	1	1.7%	<i>Hypnea</i>	1	1.41%
<i>Diotyota</i>	2	3.4%	<i>Jania</i>	3	4.23%
<i>Diotyopteris</i>	1	1.7%	<i>Laurencia</i>	3	4.23%
<i>Gymnogongrus</i>	1	1.7%	<i>Liagora</i>	1	1.41%
<i>Lobophora</i>	1	1.7%	<i>Scianaria</i>	1	1.41%
<i>Padina</i>	1	1.7%	<i>Prionites</i>	1	1.41%
<i>Turbinaria</i>	2	3.4%	<i>Portiena</i>	1	1.41%
<i>Sargassum</i>	6	10.2%	<i>Diotyota</i>	2	2.82%
<i>Zonaria</i>	1	1.7%	<i>Diotyopteris</i>	1	1.41%
Total	60	100.0%	<i>Gymnogongrus</i>	1	1.41%
			<i>Lobophora</i>	1	1.41%
			<i>Padina</i>	1	1.41%
			<i>Turbinaria</i>	2	2.82%
			<i>Sargassum</i>	6	8.45%
			<i>Styopodium</i>	1	1.41%
			<i>Zonaria</i>	1	1.41%
			Total	71	100.00%

Apêndice 4: Índice de diversidade de Shannon nas duas estações

Estação Fria-seca				Estação quente-chuvosa			
Gêneros	Nr. deSP	Pi	Pi*lnPi	Gêneros	Nr. deSP	Pi	Pi*lnPi
<i>Caulerpa</i>	4	0.0077200	0.18275710	<i>Caulerpa</i>	5	0.07042	0.18685
<i>Codium</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Ulva</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Dictyosphaeria</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Codium</i>	5	0.07042	0.18685
<i>Valonia</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Dictyosphaeria</i>	2	0.02817	0.10055
<i>Haumeaa</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Valoniopsis</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Hamaedoris</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Valonia</i>	3	0.04225	0.13369
<i>Cladophora</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Halimeda</i>	1	0.01408	
				<i>Hamaedoris</i>	1	0.01408	
				<i>Cladophora</i>	1	0.01408	0.06004
				<i>Cladophoropsi</i>	1	0.01408	0.06004

<i>Cladophoropsis</i>				S			
<i>s</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Chamaedoris</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Chamaedoris</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Neomeris</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Neomeris</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Udotea</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Amphiroa</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Amphiroa</i>	3	0.04225	0.13369
<i>Aglaothamnion</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Aglaothamnion</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Asparagopsis</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Asparagopsis</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Balliella</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Actinotrichia</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Ceraminum</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Arthrocardio</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Capoblephoris</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Balliella</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Dichotomaria</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Cryptonemia</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Gelidium</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Capoblephoris</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Gracilaria</i>	4	0.0677966	0.18245716	<i>Callithamnion</i>	2	0.02817	0.10055
<i>Galaxaura</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Dichotomaria</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Gelidiella</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Dasya</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Hypnea</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Gelidium</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Jania</i>	3	0.0508475	0.15147077	<i>Gracilaria</i>	4	0.05634	0.16205
<i>Laurencia</i>	3	0.0508475	0.15147077	<i>Galaxaura</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Liagora</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Hypnea</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Scianaria</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Jania</i>	3	0.04225	0.13369
<i>Prionites</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Laurencia</i>	3	0.04225	0.13369
<i>Diotyota</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Liagora</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Diotyopteris</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Scianaria</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Gymnogongrus</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Prionites</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Lobophora</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Portiena</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Padina</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Diotyota</i>	2	0.02817	0.10055
<i>Turbinaria</i>	2	0.0338983	0.11472509	<i>Diotyopteris</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Sargassum</i>	6	0.1016949	0.232452	<i>Gymnogongrus</i>	1	0.01408	0.06004
<i>Zonaria</i>	1	0.0169492	0.0691108	<i>Lobophora</i>	1	0.01408	0.06004
Total	60	1	3.43115361	<i>Padina</i>	1	0.01408	0.06004
				<i>Turbinaria</i>	2	0.02817	0.10055
				<i>Sargassum</i>	6	0.08451	0.20881
				<i>Styopodium</i>	1	0.01408	0.06004
				<i>Zonaria</i>	1	0.01408	0.06004
				Total	71	1	3.5427

Apêndice 5: Resultados do teste estatístico ANOVA na estação fria-seca

ANOVA					
Riqueza					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.809	2	.404	.312	.734
Within Groups	44.110	34	1.297		
Total	44.919	36			

Descriptives									
Riqueza									
					95% Confidence Interval for Mean				
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Estação	fria-seca	12	.0900	.03551	.01025	.0674	.1125	.07	.18
	Chlorophyta								
Estação	fria-seca	17	.0908	.03754	.00911	.0715	.1101	.07	.18
	Rhodophyta								
Estação	fria-seca	8	.1009	.05700	.02015	.0533	.1486	.07	.23
	Phaeophyta								
Total		37	.0927	.04078	.00670	.0791	.1063	.07	.23

Apêndice 6: Resultados do teste estatístico ANOVA na estação quente-chuvosa

ANOVA

Riqueza					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.281	2	.641	.385	.683
Within Groups	66.486	40	1.662		
Total	67.767	42			

Descriptives

Riqueza								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Estação quente-chuvosa Chlorophyta	13	1.8462	1.51911	.42133	.9282	2.7641	1.00	5.00
Estação quente-chuvosa Rhodophyta	21	1.4762	.92839	.20259	1.0536	1.8988	1.00	4.00
Estação quente-chuvosa Phaeophyta	9	1.7778	1.64148	.54716	.5160	3.0395	1.00	6.00
Total	43	1.6512	1.27024	.19371	1.2602	2.0421	1.00	6.00



FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA



Campus de Lhangwene. Av. de Moçambique, km 1, Maputo, C.P.: 4040, Te.l: +258 824010820, Fax: +258 21401082, fcnm@up.ac.mz

CREDECIAL

À/Ao Administração Nacional das Áreas de Conservação (ANAC)

Credencia-se o/a Biosa Alberto Alfai

Portador do Bilhete de Identidade nº 06105185653B, emitido pelo.....

Arquivo de Identificação Civil de Maputo, aos 15 de 03 de 2022, filho/a de Alberto David Alfai e de Ana Bela Agostinho Chibanda

Estudante do 2º ano do curso de Licenciatura em Ensino de Biologia

A fim de colecta de amostras de macroalgas nas rochas da praia da Ponta da Lapa

Junto dos especialistas, na Instituição que vossa Excelência dirige

Informa-se que a consulta terá a duração de 90 dias, de 03 de 06 de 2023

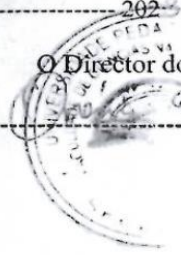
Sem mais, subscrevemo-nos ao vosso dispor na expectativa de que este assunto venha a merecer a vossa atenção

Cordiais Saudações

Maputo, aos 7 de Março de 2023

O Supervisor
Felipe Roberto B. P. do

O Director do curso
Medina



Anexo 2.

Anexo 2.Credencial de Levantamento



**Administração Nacional das Áreas de Conservação
Credencial de Investigação/Levantamento/Recolha**

Apenas para uso oficial:	
Nº da Credencial	04/04/2023
Tipo de actividade	Investigação e Recolha de dados
Data	05 de Abril de 2023

Eu, Celmira Frederico Pena da Silva, na qualidade da Directora Geral da Administração Nacional das Áreas de Conservação, confirmo por este meio que foi concedida a Sra. Rosa Alberto Alfai de nacionalidade Moçambicana, BI nº 060105185653B, estudante de Licenciatura em Ensino de Biologia, na Universidade Pedagógica de Moçambique, Faculdade de Ciências Naturais e Matemática uma credencial de investigação e recolha de dados para o projecto seguinte: "Levantamento de Macroalgas da praia de Ponta de Ouro"

Esta Credencial inicia no dia 24 de Abril de 2023 e expira no dia 24 de Abril de 2024.

Igualmente por este meio solicito que as autoridades do Parque Nacional de Maputo facilitem o desenvolvimento de quaisquer actividades relacionadas a este projecto, obviamente no total respeito pelas normas e orientações científicas da Área de Conservação.

Contacto: (rosaalfae@gmail.com) +258 842333639/872333639

Supervisor: Felisberto Lobo felisbertolobo@gmail.com +258 844744202

A Directora Geral da ANAC

Celmira Frederico Pena da Silva



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA TERRA E AMBIENTE
ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DAS ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

ANEXO 4. RECOMENDAÇÃO AO ADMINISTRADOR DA AREA PROTEGIDA

APENAS PARA USO OFICIAL

RECOMENDAÇÕES:

Providenciar um fiscal durante o trabalho de campo por questões de segurança, embora a pesquisadora deverá assumir todas as despesas da sua estadia e trabalho de campo.



A Directora Geral da ANAC



Celmira Frederico Pena da Silva

Maputo, 26 / 04 / 2023

