

# PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA - PEMAV



**PEMAV**

Parque Estadual Marinho  
de Areia vermelha



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fachada principal da Igreja de Nossa Senhora de Nazaré do Almagre	49
<b>Figura 2-</b> Fortaleza de Santa Catarina	50
<b>Figura 3-</b> Teatro Santa Catarina	51
<b>Figura 4-</b> Espetáculo Auto Popular Nau Catarineta	51
<b>Figura 5-</b> Artista local (Jurandir do Sax) no Pôr do sol no Jacaré	53
<b>Figura 6-</b> Zoneamento do Município de Cabedelo	58
<b>Figura 7-</b> Perspectiva da vista lateral da ponte - arco não simétrico e arco triangular inclinado	59
<b>Figura 8-</b> Projeto Porto de Cabedelo	60
<b>Figura 9-</b> Coleta e transporte de lixo na proximidade da Praia do Poço	62
<b>Figura 10-</b> Posição Geográfica do PEMAV	81
<b>Figura 11-</b> Conventos e igrejas jesuítas (localização)	83
<b>Figura 12-</b> Dados estatísticos da média para o Vento baseado em uma série climática de 30 anos	92
<b>Figura 13-</b> Velocidade da corrente na superfície de mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REM	94
<b>Figura 14-</b> Altura significativa em metros e a direção média das ondas	95
<b>Figura 15-</b> Dados estatísticos de temperatura em uma série climática de 30 anos	98
<b>Figura 16-</b> Dados estatísticos anuais para a variável temperatura média baseado em uma série climática de 30 anos	99
<b>Figura 17-</b> Dados estatísticos anuais para a variável temperatura máxima baseado nos últimos 30 anos	100
<b>Figura 18-</b> Dados estatísticos anuais para a variável temperatura mínima baseado nos últimos 30 anos	100

<b>Figura 19-</b> Valores da temperatura na superfície do mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REMO	102
<b>Figura 20-</b> Dados estatísticos da média para a variável umidade baseado em uma série climática de 30 anos	104
<b>Figura 21-</b> Dados estatísticos da média para a variável chuva baseado em uma série climática de 2000 a 2014	105
<b>Figura 22-</b> Carta náutica das proximidades do porto de Cabedelo – Balnabilidade	108
<b>Figura 23-</b> Batimetria no entorno do PEMAV.	111
<b>Figura 24-</b> Espécies de corais <i>Siderastrea stellata</i> (a) e <i>Favia gravida</i> (b) e os zoantídeos <i>Protopalythoa variabilis</i> (c) e <i>Zoanthus sociatus</i>	114
<b>Figura 25-</b> Imagens ilustrativas das espécies encontradas Cnidaria – <i>Favia gravida</i> (a), <i>Mussismilia harttii</i> (b), <i>M. hispida</i> (c) e <i>Siderastrea stellata</i> (d); Mollusca – <i>Voluta ebraea</i> (e), <i>Turbinella laevigata</i> (f), <i>Oliva circinata</i> (g) e <i>Crassispira fuscescens</i> (h); Crustacea – <i>Acanthonyx dissimulatus</i> (i)	118
<b>Figura 26-</b> Imagens ilustrativas dos novos registros para o Brasil: o hidróide <i>Pennaria disticha</i> (a), a bolacha-da-praia <i>Encope emarginata</i> (b), e os moluscos <i>Aplysia dactylomela</i> (c), <i>Arene brasiliana</i> (d), <i>Hipponix leptus</i> (e), <i>Olivella nivea</i> (f), <i>Mancinella deltóidea</i> (g), <i>Notocochlis isabelleana</i> (h), <i>Pilsbryspira albocincta</i> (i), <i>Pilsbryspira zebróides</i> (j), <i>Cymatium cynocephalum</i> (k), <i>Mactrellona alata</i> (l), <i>Mactrotoma fragilis</i> (m)	119
<b>Figura 27-</b> Figura ilustrativa do crustáceo <i>Panulirus laevicauda</i>	120

<b>Figura 28-</b> Imagens ilustrativas dos moluscos mais relevantes na área estudada: <i>Voluta ebraea</i> (a), <i>Cassis tuberosa</i> (b), <i>Turbinella laevigata</i> (c), <i>Tonna pennata</i> (d) e <i>Macrocypraea zebra</i> (e)	122
<b>Figura 29-</b> Número de espécies por família dos peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), Cabedelo, Paraíba	127
<b>Figura 30-</b> Número de espécies por família dos peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno	128
<b>Figura 31-</b> <i>Scarus trispinosus</i>	137
<b>Figura 32-</b> <i>Anisotremus moricandi</i>	137
<b>Figura 33-</b> <i>Lutjanus analis</i>	137
<b>Figura 34-</b> <i>Hippocampus reidi</i>	137
<b>Figura 35-</b> <i>Scarus zelindae</i>	138
<b>Figura 36-</b> <i>Sparisoma axillare</i>	138
<b>Figura 37-</b> Imagens ilustrativas das macroalgas encontradas a região do entorno do PEMA V	140
<b>Figura 38-</b> Barcos a portados no PEMA V	150
<b>Figura 39-</b> Superlotação no PEMA V	150
<b>Figura 40-</b> Disposição das mesas e guarda-sol no PEMA V.	151
<b>Figura 41-</b> Mapa da Unidade de Conservação do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	183
<b>Figura 42-</b> Mapa descritivo da Zona de Uso Intensivo ou de Visitação (ZUI)	191
<b>Figura 43-</b> Mapa descritivo da Zona de Preservação da Vida Marinha (ZPVM)	195
<b>Figura 44-</b> Mapa descritivo da Zona de Recuperação (ZR)	198
<b>Figura 45-</b> Mapa descritivo da Zona de Amortecimento (ZA)	202

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Ficha técnica da unidade de conservação	22
<b>Tabela 2-</b> Unidade de conservação x Finalidade (UCs Federal – ICMBio)	39
<b>Tabela 3-</b> Unidade de conservação x Finalidade (UCs Estadual – SUDEMA)	40
<b>Tabela 4-</b> Unidade de conservação x Finalidade (UCs Municipais)	40
<b>Tabela 5-</b> Unidade de conservação x Finalidade (UCs Federal – ICMBio)	41
<b>Tabela 6-</b> Atividades portuárias (jan – maio / 2015)	55
<b>Tabela 7-</b> Número de navios de passageiros no porto de Cabedelo (2002 a 2011)	55
<b>Tabela 8-</b> Dados gerais em uma linha estatística de 30 anos.	97
<b>Tabela 9-</b> Lista dos macroinvertebrados registrados no PEAMAV, Cabedelo, Paraíba, Brasil.	114
<b>Tabela 10-</b> Valores dos índices de diversidade (Shannon H'), riqueza e equitabilidade (Pielou J') para a ictiofauna do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno	129
<b>Tabela 11-</b> Espécies de peixes registradas no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno, indicando a abundância relativa (AR%) e o nome vulgar.	130
<b>Tabela 12-</b> Diversidade de Macroalgas e Invertebrados no substrato do entorno do PEAMAV	137
<b>Tabela 13-</b> Diversidade fitoplanctônica da região da praia do Cabo Branco	141
<b>Tabela 14-</b> Tabela de transporte de pessoas entre a costa paraibana e o PEAMAV.	147
<b>Tabela 15-</b> Tabela de barcos – bares e restaurantes	147
<b>Tabela 16-</b> Tabela de produtos vendidos pelos ambulantes no PEAMAV.	148
<b>Tabela 17-</b> Matriz de Análise – Forças Restritivas	169
<b>Tabela 18-</b> Matriz de Análise - Forças Impulsionadoras.	170
<b>Tabela 19-</b> Quadro Síntese do Zoneamento	201

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Distribuição populacional da população da cidade de Cabedelo	62
<b>Gráfico 2-</b> População alfabetizada do município de Cabedelo	63
<b>Gráfico 3-</b> População em idade escolar do município de Cabedelo.	63
<b>Gráfico 4-</b> População em idade escolar no ensino médio e fundamental do município de Cabedelo	64
<b>Gráfico 5-</b> Tipos de habitação encontrados e identificados no município de Cabedelo	64
<b>Gráfico 6-</b> Índice de pobreza do município de Cabedelo.	65
<b>Gráfico 7-</b> Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba	90
<b>Gráfico 8-</b> Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba	96
<b>Gráfico 9-</b> Precipitação entre fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015 no litoral da Paraíba	105
<b>Gráfico 10-</b> Abundância Relativa das espécies de peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), Cabedelo, Paraíba.	128
<b>Gráfico 11-</b> Abundância Relativa das espécies de peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno.	129

## LISTA DE ABREVIATURAS

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA

Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Cabedelo – ACARE

Área de Proteção Ambiental – APA

Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE

Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA

Capitania dos Portos – CPPB

Centro de Autoconhecimento e Meio Ambiente – Centro AMA

Centro de Monitoramento de Aves Migratórias – CEMAV

Companhia de Polícia Militar Ambiental – Cia. Pbamb

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Primatas Brasileiros – CPB

Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento –  
CNUMAD

Conselho Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano – CMPDU

Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – CNUDM

Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB

Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES

Convenção sobre Zonas Úmidas – Convenção de Ramsar

Convenções das Nações Unidas sobre o Patrimônio Mundial Cultural e Natural – WHC

Coordenadoria de Controle Ambiental – CCA

Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB

Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera – COBRAMAB

Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES

Empresa Paraibana de Turismo S/A – PBTUR

Estação Ecológica – ESEC

Floresta Nacional Restinga de Cabedelo – FLONA

Fundo Global para o Meio Ambiente – GEF

Gerência Regional do Patrimônio, da União – GRPU

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Iniciativa Internacional para os Recifes de Coral – ICRI

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio

Índice De Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba – IDEME

Instituto Federal de Tecnologia e Educação da Paraíba – IFPB

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba – IPHAEP

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET

Massa Equatorial Atlântica – mEa

Ministério das Relações Exteriores – MRE

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Organização Mundial de Meteorologia – OMM

Organização Não Governamental – ONG

Órgãos Ambientais e ao Conselho Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano – CMPDU

Parque Nacional – PARNA

Plano de Ação Emergencial – PAE

Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha – PEMAUV

Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC

Plataforma Continental – PC

Plano Nacional de Dragagem – PND

Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC

Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC

Polar do Atlântico Sul – EPAS

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD

Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA

Programa Homem e a Biosfera – Man and the Biosphere Programme – MaB

Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC

Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira  
- PROBIO/MMA

Reserva Biológica – REBIO

Reserva da Biosfera Mata Atlântica – RBMA

Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN

Secretaria de Estado Planejamento e Gestão – SEPLAG

Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas empresas – SEBRAE

Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, Meio Ambiente e  
Ciência e Tecnologia – SEIRHMACT

Secretaria do Meio Ambiente, Pesca e Aquicultura de Cabedelo – PB – SEMAPA

Secretaria de Assuntos Internacionais – SEAIN

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC

Superintendência do Patrimônio da União – SPU

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE

Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN

Unidades de Conservação – UC

Unidades de Conservação Costeiras – UCC

World Wild Life Fund – WWF

Zona Costeira e Marinha – ZCM

Zonas de comércio e serviço – ZCSs

Zona de Convergência Intertropical – ZCIT

Zona Econômica Exclusiva – ZEE

Zonas Especiais – ZE

Zona Especial de Interesse Histórico – ZEIH

Zona Especial de Polo Universitário – ZEPU

Zona Especial de Preservação da Praia de Intermares – ZEPI

Zona Especial de Preservação de Proteção Ambiental – ZEPA

Zona Especial Portuária – ZEP

Zona industrial – ZI

Zona de Interesse Turístico – ZIT

Zona de Preservação e Proteção Ambiental – ZPA

Zona Industrial – ZI

Zonas de Comércio e Serviço – ZCS

Zonas Especiais – ZE

Zonas Residenciais – ZRs

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	2
LISTA DE TABELAS .....	5
LISTA DE GRÁFICOS.....	6
LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
APRESENTAÇÃO.....	19
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
1.1 FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	23
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC).....	24
<b>2. ENFOQUE INTERNACIONAL, FEDERAL E ESTADUAL .....</b>	<b>25</b>
2.1 Enfoque Internacional.....	25
2.1.1 Análise da unidade de conservação em face de sua situação de inserção em reserva de biosfera.....	26
2.1.1.1 Principais alterações ocorridas na fase VI – descrição e justificativa.....	28
2.1.2 Oportunidades de compromissos com organismos internacionais.....	29
2.1.2.1 Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF.....	29
2.1.2.2 World WildLife Fund (WWF).....	30
2.1.3 Acordos internacionais .....	30
2.1.3.1 Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) .....	30
2.1.3.2 Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB .....	31
2.1.3.3 Convenção sobre Zonas Úmidas (Convenção de Ramsar) .....	32
2.1.3.4 Convenções das Nações Unidas sobre o Patrimônio Mundial Cultural e Natural (WHC).....	33
2.1.3.5 Convenção das Nações Unidas sobre mudanças climáticas .....	34
2.1.3.6 Iniciativa Internacional para os recifes de coral - ICRI.....	34

2.1.3.7 <i>Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção – CITES</i> .....	35
2.1.3.8 <i>Agenda 21</i> .....	35
2.2 Enfoque Federal.....	36
2.2.1 As Unidades de Conservação e o cenário federal .....	36
2.2.1.1 <i>Zona costeira e marinha</i> .....	36
2.2.2 O Parque Estadual Marinho de areia Vermelha – PEMAV e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC .....	37
2.2.2.1 <i>Parques</i> .....	38
2.3 Enfoque Estadual .....	40
2.3.1 Implicações ambientais .....	40
2.3.1.1 <i>Unidades de conservação na Paraíba</i> .....	41
2.3.2 Implicações Institucionais.....	44
2.3.3 Potencialidades de Cooperação.....	46
<b>3 ANÁLISE REGIONAL</b> .....	<b>47</b>
3.1 Descrição da Região da Unidade de Conservação.....	47
3.2 Caracterização Ambiental da Região .....	48
3.3 Aspectos Históricos da Região.....	49
3.4 Uso e Ocupação da Terra e Problemas Ambientais .....	55
3.4.1 Uso e ocupação da terra .....	55
3.4.2 Percepções/Projetos em andamento .....	61
3.4.3 Problemas ambientais .....	62
3.5 Características da população.....	64
3.6 Visão da Comunidade sobre a Unidade de Conservação .....	68
3.7 Alternativas de Desenvolvimento Econômico Sustentável.....	69
3.8 Legislação Pertinente .....	71
3.8.1 Conceituação legal, natureza jurídica e fundamentos.....	71
3.8.2 Categorias de manejo das unidades de conservação.....	73

3.8.3 Zona de amortecimento.....	73
3.8.4 Medidas jurídicas de proteção às unidades de conservação .....	74
3.8.4.1 Leis Federais.....	77
3.8.4.1.1 Decretos Federais .....	78
3.8.4.2 Leis Estaduais .....	78
3.8.4.2.1 Decretos Estaduais .....	79
3.8.4.3 Leis Municipais.....	80
3.8.4.3.1 Leis Complementares.....	80
3.8.4.3.2 Leis Ordinárias .....	80
3.8.4.3.3 Decretos.....	80
3.9 Potencial de Apoio à Unidade de Conservação .....	81
<b>4. INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>82</b>
4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	82
4.1.1 Origem do nome e histórico de criação da UC.....	84
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS .....	87
4.2.1 Física.....	87
4.2.1.1 Clima .....	87
4.2.1.2 Circulação atmosférica.....	91
4.2.1.3 Circulação oceânica .....	94
4.2.1.4 Temperatura do ar.....	98
4.2.1.5 Temperatura do mar.....	103
4.2.1.6 Salinidade.....	105
4.2.1.7 Umidade.....	105
4.2.1.8 Precipitação.....	106
4.2.1.9 Radiação .....	108
4.2.2 Geologia .....	110
4.2.2.1 Batimetria .....	112

4.2.3 Química.....	113
4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS.....	115
4.3.1 Ictiofauna.....	125
4.3.2 Macroalgas.....	140
4.3.3 Microalgas.....	144
4.3.4 Vertebrados marinhos.....	147
4.3.5 Estuário do Rio Paraíba.....	149
4.4 SOCIO-ECONOMIA.....	150
4.5 TURISMO.....	154
4.5.1 Turismo e impactos ambientais.....	155
4.5.2 Público usual.....	157
4.5.3 Turista de segunda residência.....	158
4.5.4 O PEMAV e suas Ações para Preservação.....	159
4.5.5 Situação fundiária.....	166
4.5.6 Atividades desenvolvidas no PEMAV.....	167
4.6 Declaração de Significância.....	167
<b>5. VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO.....</b>	<b>171</b>
5.1 AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	172
5.2 Interpretações dos Resultados da Matriz de Análise Estratégica.....	178
5.2.1 Ambiente Interno.....	178
5.2.1.1 Forças Restritivas.....	178
5.2.1.1 Forças Impulsoras.....	178
5.2.2 Ambiente Externo.....	179
5.2.2.1 Ameaças.....	179
5.2.2.2 Oportunidades.....	179
5.2.2.3 Premissas.....	179
5.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA.....	180
<b>6. ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA - PEMAV.....</b>	<b>182</b>

6.1 Zoneamento Ambiental Tridimensional .....	184
6.1.1 A Experiência Internacional no Uso do Zoneamento Tridimensional .....	185
6.2 ZONA DE USO INTENSIVO OU DE VISITAÇÃO (ZUI) .....	188
6.2.1 Definição .....	188
6.2.2 Descrição .....	189
6.2.3 Objetivo Geral de Manejo .....	189
6.2.4 Objetivos Específicos .....	189
6.2.5 Normas Gerais .....	189
6.2.5.1 Não permitido .....	190
6.2.5.2 Permitido .....	191
6.2.5.3 Regras Sugeridas para a Preservação da Zona de Uso Intensivo ou de Visitação (ZUI).....	193
6.2.7 Capacidade de Carga.....	194
6.2.8 Mapa .....	196
6.3 Zona de Preservação da Vida Marinha ou Zona Intangível (ZPVM) .....	198
6.3.1 Descrição .....	198
6.3.3 Objetivos Específicos .....	198
6.3.4 Normas Gerais .....	198
6.3.4.1 Não permitido .....	199
6.3.4.2 Permitido .....	199
6.3.4.3 Regras sugeridas para a Zona de Preservação da Vida Marinha (ZPVM)..	199
6.3.5 Mapa .....	200
6.4 Zona de Recuperação (ZR) .....	202
6.4.1 Definição .....	202
6.4.2 Objetivos específicos.....	202
6.4.3 Normas gerais .....	202
6.4.3.1 Não é permitido .....	202
6.4.3.2 Permitido .....	202
6.4.3.3 Regras Sugeridas para Preservação da Zona de Recuperação (ZR) .....	203
6.5 Zona de Amortecimento (ZA) .....	205
6.5.1 Definição .....	205
6.5.2 Objetivo Geral de manejo.....	205
6.5.3 Descrição .....	205
6.5.4 Normas gerais .....	205

6.5.4.1 Não permitido .....	205
6.5.4.1 Permitido .....	206
6.5.4.3 Regras Sugeridas para Preservação da Zona de Amortecimento (ZA) .....	206
6.5.5 Mapa .....	207
6.6 Normas Gerais do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha .....	212
6.7 Programas de Gestão .....	216
6.8 Programa de Proteção e Manejo.....	216
6.8.1 Objetivo .....	216
6.8.1.1 Atividades.....	216
6.9 Programa de Pesquisa e Monitoramento .....	217
6.9.1 Objetivo .....	217
6.9.1.1 Atividades.....	217
6.10 Programa de Visitação .....	219
6.10.1 Objetivo .....	219
6.10.1.1 Atividades.....	220
6.11 Programa de Educação Ambiental.....	221
6.11.1 Objetivo .....	221
6.11.1.1 Atividades.....	221
6.12 Programa de Operacionalização .....	222
6.12.1 Objetivo .....	222
6.13 Programa de Desenvolvimento Sustentável.....	224
6.13.1 Objetivos .....	224
6.13.1.1 Atividades.....	224
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>226</b>

## APRESENTAÇÃO

Unidades de Conservação e seu manejo adequado tem sido uma das estratégias de maior eficácia para manter a biodiversidade de áreas com importância ecológica, econômica e social em todo o mundo.

Os ecossistemas costeiros e marinhos proporcionam serviços essenciais à sobrevivência humana, que se estende desde alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações e proteção costeira, além da possibilidade ao uso recreativo.

No intuito de conservar o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - PEMAV foi elaborado seu Plano de Manejo, o qual, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, é o “documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento, as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais”.

A elaboração deste plano teve como base o Primeiro Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Unidades de Conservação de Proteção Integral, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA.

Este produto é uma contextualização do PEMAV nos enfoques Internacional, Federal e Estadual, caracterização dos fatores biológicos e abióticos, levantamento sócio-econômico e turístico, planejamento de atividades, projetos, programas e diretrizes para o zoneamento formando assim o Plano de Manejo do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem sua biodiversidade conhecida a nível internacional, e isso inclui também regiões costeiras e marinhas. Um relatório elaborado pela World Wild Life Foundation – WWF, em 2009, selecionou 233 ecorregiões mundiais, envolvendo ecossistemas terrestres, de água doce e marinha, caracterizada pela diversidade e riqueza de habitats e, portanto, considerados como prioritários para conservação. Três dessas ecorregiões incluem áreas brasileiras (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002), estudos como este comprovam a importância da biodiversidade terrestre e oceânica de nosso país para todo o mundo.

Segundo as definições do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, a Zona Costeira e Marinha - ZCM inclui, em sua definição original, além da zona costeira propriamente dita, que compreende uma faixa de 8.698 km de extensão, uma área de 388 mil km<sup>2</sup>, correspondente ao mar territorial brasileiro, com largura de 12 mil milhas náuticas a partir da linha de costa. Estima-se que a área total da ZCM brasileira gire em torno de três milhões de km<sup>2</sup> (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

Composto por águas frias nas costas sul e sudeste e quentes no norte e nordeste, nosso litoral dá suporte a diversos ecossistemas, dentre eles encontram-se, manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas e estuários, abrigando diversas espécies de flora e fauna, muitas delas endêmicas e ameaçadas de extinção. No entanto, estudos mostram que as ações antrópicas vêm modificando estes ambientes, fazendo assim com que haja um decréscimo na riqueza e diversidade que estes ecossistemas abrigam. As unidades de conservação têm sido uma das melhores estratégias para preservar ecossistemas ou promover a utilização sustentável dos recursos ambientais pela sociedade (PRATES, 2012; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

As Unidades de Conservação – Ucs marinhas têm sido um dos tópicos de grande interesse nas áreas de gerenciamento ambiental e do manejo de ecossistemas costeiros e oceânicos (ARMSTRONG, 2007; EDGAR & STUART-SMITH, 2009; KENCHINGTON, 2010; RANSOM & MANGI, 2010). Estes ecossistemas possuem uma série de peculiaridades que trazem maior complexidade à gestão cujo conhecimento historicamente foi construído com o foco em sistemas terrestres. Por outro lado, nas últimas décadas as UCs marinhas têm recebido

atenção crescente, sendo intensamente debatidas e estudadas (CINNER, 2007; GRAHAM et al., 2008; BARTLETT et al., 2009; CAMARGO et al., 2009; GAME et al., 2009), sobretudo, quanto ao uso sustentável ou restrição total de acesso aos recursos bióticos.

A Unidade de Conservação – UC, refere-se a uma parte do território, com características naturais, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção de seus recursos ambientais, instituído pelo Poder Público, para garantir a proteção e conservação das características, a preservação total da natureza e o seu uso sustentável, criada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

Segundo a Lei 9985/00, que instituiu o SNUC, as unidades de conservação podem ser privadas ou públicas - federais, estaduais ou municipais. Elas se distribuem em reservas biológicas, estações ecológicas, parques, monumentos naturais, áreas de proteção ambiental, florestas públicas, reservas extrativistas, reservas de fauna, reservas de desenvolvimento sustentável e reservas particulares do patrimônio natural.

No Brasil, a primeira unidade de conservação marinha criada foi a Reserva Biológica do Atol das Rocas, em 1979. Desde então, diversas outras foram instituídas no país, porém, havia muitas discrepâncias na denominação das unidades de conservação e também pouca clareza quanto aos objetivos e graus de proteção (RYLANDS & BRANDON, 2005; MENEZES et al., 2010; SOARES et al., 2011).

Devido à sua importância para a biodiversidade marinha do estado da Paraíba e do Brasil foi criado o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - PEMA, através do Decreto n.º 21.263 de 28 de agosto de 2000 e só agora está sendo elaborado o Plano de Manejo desta unidade de conservação. No SNUC, o Plano de Manejo, trata-se de um

“documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade de Conservação”.

O Plano de Manejo visa levar a Unidade de Conservação a cumprir com os objetivos estabelecidos na sua criação; definir objetivos específicos de manejo, orientando a gestão da UC; promover o manejo da UC, orientado pelo conhecimento

disponível e/ou gerado. Ele estabelece a diferenciação e intensidade de uso mediante zoneamento, visando à proteção de seus recursos naturais e culturais, destaca a representatividade da Unidade de Conservação no SNUC frente aos atributos de valorização dos seus recursos como: biomas, convenções e certificações internacionais; estabelece normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da Unidade de Conservação, zona de amortecimento e dos corredores ecológicos, reconhece a valorização e o respeito à diversidade socioambiental e cultural das populações tradicionais e seus sistemas de organização e de representação social (ICMBio, 2015).

Para elaboração deste Plano de Manejo seguiu-se as orientações contidas no Termo de Referência e alterações adotada em anexo, elaborado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, onde diz que os estudos para elaboração deste, serão baseados em dados secundários e coleções científicas para áreas que existam coleções e para o socioeconômico será realizado dados primários.

O termo de referência indicou como metodologia a ser adotada, o Roteiro Metodológico de Planejamento para Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2002, com adaptações elaborada pela equipe da Coordenadoria de Estudos Ambientais CEA/SUDEMA.

## 1.1 FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Tabela 1- Ficha técnica da unidade de conservação.

<b>NOME DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA (PEMAV)</b>
<b>Unidade Gestora (Responsável)</b>	Superintendência de Adm. do Meio Ambiente (SUDEMA)
<b>Endereço da Sede</b>	Av. Monsenhor Walfredo Leal, 181 – Tambiá – João Pessoa – PB.
<b>Telefone</b>	(83) 3218-5606 – SUDEMA
<b>Fax</b>	-
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:sudema@sudema.pb.gov.br">sudema@sudema.pb.gov.br</a>
<b>Site</b>	<a href="http://sudema.pb.gov.br">sudema.pb.gov.br</a>
<b>Superfície da UC (ha)</b>	231,00 ha
<b>Perímetro da UC (Km)</b>	8,38 Km
<b>Município que abrange e percentual abrangido pela UC</b>	Cabedelo – 7,35%
<b>Estados que abrange</b>	Paraíba
<b>Coordenadas geográficas (Latitude e longitude)</b>	07° 00'41,95" de Latitude S e 034° 48'58,09" de Longitude O
<b>Data de criação e número do Decreto</b>	28 de agosto de 2.000 – Decreto nº 21.263
<b>Marcos geográficos referenciais dos limites</b>	Cerca de 1.000 m da costa em frente à praia de Camboinha e o acesso dos banhistas
<b>Biomass e ecossistemas</b>	Bioma Marinho e ambiente Recifal.
<b>Uso Público (Visitação)</b>	Turismo
<b>Educação Ambiental</b>	Diversos Projetos
<b>Fiscalização</b>	Rotinas de fiscalização terrestre e aquática
<b>Pesquisa</b>	Projetos de pesquisas
<b>Atividades conflitantes</b>	Turismo desordenado, exploração comercial, pisoteio, embarcações, pesca predatória para finalidade diversas, como exemplo, aquariorfilia.

## 1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

As Unidades de Conservação têm sido utilizadas como política de conservação da biodiversidade e recursos naturais com a finalidade de proteger os ecossistemas ameaçados pelas atividades antrópicas, de forma a evitar que uma grande parte das espécies da fauna e da flora, muitas delas ainda desconhecidas, desapareçam do planeta levando a desequilíbrios ambientais imprevisíveis.

Desta forma, a criação de unidades de conservação tem se configurado como uma das estratégias de melhor efetividade para conservação da natureza. A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada no ano de 1972 em Estocolmo, despertou o mundo para a problemática ambiental e a partir de então surgiu uma profusão de UC's.

No Brasil a primeira UC foi criada em 1937, o Parque Nacional de Itatiaia. Em 1981, surge a lei 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e a lei 6.902 que dispõe sobre a criação de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Ambiental. No entanto, o verdadeiro despertar para as questões ambientais no Brasil se deu durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD realizada em 1992, evento que ficou conhecido como Eco-92. A partir de então surgiram diversas leis, decretos e resoluções que tratam da questão ambiental no Brasil, entre elas está à lei 9.985/2000 que regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (ALMEIDA, 2006).

O SNUC tem como principais objetivos: a manutenção da diversidade biológica; a proteção de espécies ameaçadas e recursos edáficos e hídricos; a preservação e restauração de ecossistemas; a proteção de paisagens naturais e de características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; a promoção de oportunidades para a realização de pesquisa, educação, interpretação, recreação, turismo ecológico, bem como a manutenção, promoção e aperfeiçoamento das práticas culturais de uso dos recursos de forma sustentável, considerando as necessidades de conservação da natureza.

As Unidades de Conservação são divididas em dois grandes grupos, quais sejam: as de Proteção Integral (categoria que se enquadra o Parque Estadual

Marinho de Areia vermelha- PEMAV) e as de Uso Sustentável. O sistema atende às várias situações e necessidades de conservação da biota nacional como também das inserções sociais que manejam essa biota.

Os Parques têm como objetivos a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica ou beleza cênica, sendo bastante visitados por pessoas para fins de turismo, pesquisa, recreação, educação e interpretação ambiental, ou simplesmente contemplação.

O PEMAV tem como objetivo a conservação de ambientes recifais coralígenos e foi criado por força do Decreto nº 21.262 de 28 de agosto de 2000, para proteger de forma integral os recursos naturais da área denominada “Areia Vermelha” e compatibilizar a preservação ambiental com uso sustentável principalmente devido ao grande potencial ecoturístico da região (BRASIL, 2000).

O PEMAV possui um instrumento gerencial de caráter emergencial (Plano de Ação Emergencial – PAE, de 2007 - 2008 - 2009) e coube ao presente documento o aprofundamento e a atualização do diagnóstico da Unidade e seu contexto regional, assim como de seu planejamento.

## **2. ENFOQUE INTERNACIONAL, FEDERAL E ESTADUAL**

### **2.1 Enfoque Internacional**

O Brasil apresenta-se com o título de detentor da maior diversidade biológica do planeta, contando com pelo menos 10 a 20% do número total de espécies mundiais. Essa riqueza está distribuída em vários biomas tais como: a Amazônia, a Mata Atlântica, os Campos Sulinos, o Cerrado, o Pantanal, a Caatinga e a Zona Costeira e Marinha (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

A Zona Costeira e Marinha por sua vez, ocupa, aproximadamente, três milhões de km<sup>2</sup>, sob jurisdição brasileira. O Brasil possui uma das maiores faixas costeiras do mundo, com mais de 7.400 km entre a foz dos rios Oiapoque ao Chuí, sendo seus sistemas ambientais extraordinários e diversificado. Os recifes de corais, juntamente com as florestas tropicais são as duas comunidades naturais mais ricas do planeta.

Os ambientes recifais constituem-se em importantes ecossistemas, altamente diversificados, no nível local, regional e principalmente no global. Por abrigarem uma extraordinária variedade de plantas e animais são considerados como o mais diverso habitat marinho do mundo, e por esta característica possui grande importância econômica, pois representam a fonte de alimento e renda para muitas comunidades.

A maioria das espécies de corais que formam esses recifes é endêmica de águas brasileiras, onde contribuem para a formação de estruturas que não são encontradas em nenhuma outra parte do mundo, o que os torna particularmente importantes (MAIDA et al., 1997).

Das mais de 350 espécies de corais existentes no mundo, dezoito deles ocorrem no Brasil, das quais oito são endêmicas, ou seja, encontram-se apenas nos mares brasileiros. Esse fato confere aos nossos recifes a maior proporção de endemismo de corais do planeta (ICMBio, 2010).

O litoral Paraibano, especialmente entre João Pessoa e Cabedelo, envolve parte da única formação de coral do Atlântico Sul, que abriga diversas espécies em extinção além de um grande patrimônio cultural no fundo mar, por conta dos vários naufrágios que aconteceram na região (SOUZA, 2013).

Nesse cenário, merece destacar a importância do PEMAV, uma Unidade de Conservação criada para preservar os ambientes recifais na costa marinha brasileira, vindo a contribuir desta forma para preservação e manutenção de tão importante e ameaçado ecossistema do planeta.

### **2.1.1 Análise da unidade de conservação em face de sua situação de inserção em reserva de biosfera**

Em 1968, na Conferência da UNESCO sobre conservação e Uso Racional dos Recursos da Biosfera, realizada em Paris, pela primeira vez surgiu a ideia de formar uma rede mundial para proteger áreas da biosfera. E como resultado dessa conferência surgiu em 1971, o Programa Homem e a Biosfera (Programme on Man and the Biosphere – MAB).

O MAB é um programa de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio, tendo como principal linha de ação a criação e implementação das Reservas da Biosfera -RBs. As RBs são áreas especialmente

protegidas que formam uma rede internacional de intercâmbio e cooperação para a conservação e desenvolvimento sustentável.

As Reservas da Biosfera são locais para o desenvolvimento da pesquisa científica e desempenham importante papel na compatibilização da conservação de um ecossistema, com a busca permanente de soluções para os problemas das populações locais. Buscam ainda reduzir e, sempre que possível, estancar o ritmo cada vez mais rápido da extinção das espécies, sendo áreas para experimentar, aperfeiçoar e introduzir os objetivos da conservação da biodiversidade, desenvolvimento sustentável e manutenção dos valores culturais, associando desenvolvimento científico a ecossistemas protegidos.

Para cumprir suas funções, as Reservas da Biosfera estabelecem o zoneamento de seu território, incluindo:

- **Zonas Núcleo** – uma ou mais áreas legalmente protegidas, com perímetro definido, cuja função principal é a proteção da biodiversidade. São principalmente constituídas por áreas tombadas, áreas de preservação permanente legalmente instituídas, unidades de conservação de proteção integral federais, estaduais e municipais, zonas de vida silvestre das Áreas de Proteção Ambiental - APAs, dentre outras áreas com objetivos específicos de conservação ambiental.
- **Zonas de Amortecimento** – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivos simultâneos minimizar o impacto sobre esses núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais. São as unidades de conservação de uso sustentável, corredores ecológicos, terras indígenas e quilombolas, dentre outras.
- **Zonas de Transição** – sem limite fixo destinam-se prioritariamente ao monitoramento e à educação ambiental visando integrar de forma mais harmônica as zonas mais internas da reserva com áreas externas, onde predominam usos e ocupação mais intensivos (urbanização, agricultura, indústria).

O Brasil, em 1974, aderiu ao Programa MAB/UNESCO, mesmo ano em que foi criada a Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera – COBRAMAB, colegiado interministerial coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

No mundo existem aproximadamente quinhentas Reservas da Biosfera, e o Brasil, atualmente, possui sete, quais sejam: da Mata Atlântica, do Cerrado, do Pantanal, da Caatinga, da Amazônia Central, do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (integrante da RB da Mata Atlântica) e da Serra do Espinhaço. Com o objetivo de salvaguardar os remanescentes de Mata Atlântica, buscando a conservação dos seus recursos naturais, foi criada a primeira unidade de Rede Mundial de Reservas de Biosfera no Brasil, a Reserva da Biosfera Mata Atlântica – RBMA.

O PEMAV se insere no contexto de Reserva da Biosfera, a partir de 2008, passando a ser incluída como zona núcleo (BRASIL, 2008).

#### *2.1.1.1 Principais alterações ocorridas na fase VI – descrição e justificativa*

No Estado da Paraíba as principais alterações ocorridas da Fase V para a Fase VI foram devido a:

- Refinamento da delimitação da RBMA a partir da elaboração de sua cartografia digitalizada.
- Adequação do zoneamento da RBMA, destacando a transformação das zonas núcleo 2, existentes na Fase V, em zonas de amortecimento, em consonância com o estabelecido no Manual de Revisão – Fase VI.
- Criação de zonas núcleo em áreas de preservação permanente e de alta restrição de uso, especialmente manguezais, restingas e recifes de corais, consideradas de extrema e alta prioridade para conservação da biodiversidade pelo Estado e pelo Ministério do Meio Ambiente.
- Inclusão de novas unidades de conservação como zonas núcleo com destaque para os parques estaduais de Aratu, Jacarapé, Marinho de Areia Vermelha e Mata do Xem-Xém; Parque Municipal da Barra do Rio Camaratuba; Reserva Biológica de Guaribas; Reserva Ecológica Mata do Rio Vermelho e RPPN Roncador, Gargaú e Pacatuba.
- Ampliação significativa da RBMA na região costeira e marinha incluindo novas

zonas de amortecimento e de transição, interligando áreas de manguezais, restingas, terras indígenas, unidades de conservação de uso sustentável, áreas de desova de tartarugas e de procriação do peixe-boi marinho, formando corredor de biodiversidade com os estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco.

- Supressão de áreas inseridas na Fase V, não mais consideradas do Bioma Mata Atlântica segundo os critérios atuais.

## **2.1.2 Oportunidades de compromissos com organismos internacionais**

### *2.1.2.1 Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF*

O Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF) foi apresentado na reunião de Paris, em novembro de 1990, como um programa piloto para auxiliar os países em desenvolvimento na implementação de projetos com objetivo de propor soluções para as preocupações globais em relação à proteção dos ecossistemas e à biodiversidade.

Constitui-se de um mecanismo de cooperação internacional com a finalidade de prover recursos em projetos que beneficiem o meio ambiente global, atuando em seis áreas principais: diversidade biológica, mudanças climáticas, águas internacionais, degradação do solo, camada de ozônio e persistentes orgânicos poluentes; sendo que cada país recebedor de assistência do Fundo possui pontos focais no governo, responsáveis pelas atividades do GEF.

No Brasil, o Ministério das Relações Exteriores – MRE e a Secretaria de Assuntos Internacionais – SEAIN do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG são, respectivamente, os pontos focais político e operacional do GEF. O GEF conta com a colaboração do Banco Mundial – BIRD, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

O PEMAV, por ser área núcleo da Reserva da Biosfera, pode ser contemplada com projetos a serem submetidos e apoiados pelo GEF.

### *2.1.2.2 World WildLife Fund (WWF)*

A World WildLife Fund - WWF, criada em 1961 e tem como missão global conter a degradação do meio ambiente e construir um futuro em que o ser humano viva em harmonia com a natureza através da: (1) conservação da diversidade biológica mundial; (2) garantia da sustentabilidade dos recursos naturais renováveis; e (3) promoção da redução da poluição e do desperdício.

A WWF é uma rede que atua em diversos países, apoiando projetos que objetivam a conservação do meio ambiente. No Brasil, a WWF foi fundada em 1996, como a intitulação de WWF Brasil é uma Organização não governamental - ONG dedicada à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais, desenvolvendo projetos em todo o território nacional, inclusive no interior das unidades de conservação. Nesse contexto o PEMAV por ser uma unidade de conservação que abrigar várias espécies ameaçadas de extinção, tem potencial para receber apoio a projetos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

### **2.1.3 Acordos internacionais**

O Brasil é signatário de mais de 35 Convenções e Acordos Internacionais e Regionais e de 28 Acordos Bilaterais. Dentre essas convenções destacam-se as relacionadas às áreas protegidas, flora e fauna silvestres presentes na Zona Costeira Marinha, os quais pode-se destacar:

#### *2.1.3.1 Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM)*

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar - CNUDM teve sua última versão concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982, sendo um acordo internacional de abrangência global regulamentado no Brasil por meio do Decreto Federal nº 1.530, de 22 de junho de 1995. Constitui-se como o maior instrumento normativo no âmbito das Nações Unidas, legislando sobre os espaços marítimos e oceânicos, estabelecendo direitos e deveres dos Estados que têm o mar como fronteira. Atualmente, a Convenção está ratificada por 148 países.

A CNUDM tem como objetivo, o estabelecimento da soberania dos Estados, uma ordem jurídica para os mares e oceanos que facilite as comunicações internacionais e promova os usos pacíficos dos mesmos, a utilização equitativa e eficiente dos seus recursos, a conservação dos recursos vivos e o estudo, a proteção e a preservação do meio marinho.

Define em seu arcabouço, que o Estado costeiro tem o direito de estabelecer um mar territorial de até 12 milhas náuticas (cerca de 22 km), uma Zona Econômica Exclusiva – ZEE e uma Plataforma Continental estendida, cujos limites exteriores são determinados pela aplicação de critérios específicos.

O PEMAV tem sua porção marinha inserida no mar territorial brasileiro, sendo que seu ordenamento deve estar alinhado aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção dos Direitos do Mar, principalmente no que tange ao estabelecimento de regras práticas relativas aos padrões ambientais, ao cumprimento dos dispositivos que regulamentam a poluição do meio ambiente marinho, à promoção da utilização equitativa e eficiente dos recursos naturais, ao estudo e à conservação dos recursos vivos do meio marinho.

#### *2.1.3.2 Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB*

A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, assinada em 1992 por ocasião da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (também conhecida como Eco – 92 ou Cúpula da Terra), constitui o acordo internacional mais representativo para áreas protegidas.

Objetivando a "Conservação da Diversidade Biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015), através, dentre outros mecanismos, da criação de áreas protegidas e de diretrizes administrativas para essas áreas.

A CDB aborda aspectos importantes referentes ao tema biodiversidade, tais como: conservação e utilização sustentável, identificação e monitoramento, conservação “*ex situ*” e “*in situ*”, pesquisa e treinamento, educação e conscientização pública, minimização de impactos negativos, acesso a recursos genéticos, acesso à tecnologia e transferência, intercâmbio de informações,

cooperação técnica e científica, gestão da biotecnologia e repartição de seus benefícios, entre outros.

O Brasil, como um dos países signatários deste acordo, propôs novas ferramentas jurídicas e administrativas para garantir a conservação da diversidade biológica, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, instituído através da lei nº 9.985/00. O SNUC representa um importante instrumento para implementação de alguns dos objetivos da CDB, uma vez que estabelece as normas que devem nortear o principal instrumento de conservação do Brasil: as unidades de conservação e ainda, assumiu compromissos voltados para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios oriundos da biodiversidade.

No que se refere à conservação da biodiversidade marinha o Brasil criou 18 unidades de conservação para proteger recifes de coral, sendo sete enquadradas na categoria de Parque. Além disso, o Plano Estratégico de Biodiversidade 2011-2020 (Metas de Aichi), aprovado na COP 10 da CDB, tem como missão tomar medidas eficazes e urgentes para deter a perda da biodiversidade, a fim de garantir que, até 2020, os ecossistemas sejam resilientes e continuem a fornecer os serviços essenciais, garantindo, assim, a variedade de vida no planeta e contribuindo para o bem-estar humano e a erradicação da pobreza.

A meta 10 indica que até 2015, as múltiplas pressões antropogênicas sobre os recifes de coral e demais ecossistemas vulneráveis impactados pela mudança do clima ou pela acidificação dos oceanos terão sido minimizadas, para que sua integridade e funcionamento sejam mantidos.

### *2.1.3.3 Convenção sobre Zonas Úmidas (Convenção de Ramsar)*

A Convenção de Ramsar – assim chamada por ter sido assinada na cidade homônima, no Irã – foi aprovada pelo Congresso Nacional brasileiro em 16 de junho de 1992, por meio do Decreto Legislativo nº 33, e promulgada pelo presidente da República por meio do Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996, tendo, desde então, tomado efeito de lei (PETROBRAS, 2015).

Com isso o Brasil assumiu perante a Convenção os seguintes compromissos:

- a) Designar ao menos uma zona úmida, segundo os critérios de Ramsar, para ser incluída na Lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional (Lista Ramsar);
- b) Assegurar a manutenção das condições ecológicas de cada sítio listado;
- c) Incluir as questões referidas às zonas úmidas no planejamento territorial em âmbito nacional, de forma a promover o uso racional de tais áreas e estabelecer unidades de conservação que incluam as zonas úmidas e promover a capacitação no campo da pesquisa, gestão e conservação.

A Convenção de Ramsar confere um sentido bastante amplo ao conceito de “zona úmida”, incluindo nele ambientes continentais de água doce, salobra ou salgada – como o pantanal, as várzeas, lagoas, planícies inundáveis, banhados, salinas – e também ambientes costeiros e marinhos – caso de manguezais, lagoas e os recifes de coral.

Atualmente, as onze zonas úmidas brasileiras incluídas na Lista de Ramsar coincidem com Unidades de Conservação, já protegidas pelo SNUC, e a extensão total delas é de 6.568,359 hectares, cinco delas estão situadas na Zona Costeira e Marinha e seis na Amazônia Legal. Além de reconhecimento internacional, esses sítios possuem acesso facilitado aos fundos de doação específicos.

#### *2.1.3.4 Convenções das Nações Unidas sobre o Patrimônio Mundial Cultural e Natural (WHC)*

Essa Convenção, também conhecida como Convenção do Patrimônio Mundial – WHC supre fundamentação global para às áreas protegidas, por meio de estímulo na identificação, proteção e preservação do patrimônio cultural e natural ao redor do mundo. A WHC é um mecanismo para reconhecer sítios de importância global que são adequadamente protegidos e manejados.

Na WHC os países submetem sítios para inclusão na lista de Patrimônio Mundial Natural das áreas que são elegíveis ao Fundo do Patrimônio Mundial. Assim, esta convenção fornece aos países incentivos para a criação e manutenção de áreas protegidas de significância internacional (PRATES, 2003).

### *2.1.3.5 Convenção das Nações Unidas sobre mudanças climáticas*

Em Junho de 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, os Governo de 175 países e a União Europeia, reconheceram a mudança do clima como “uma preocupação comum da humanidade” e tornaram-se parte dessa convenção propondo-se a elaborar uma estratégia global para proteger o sistema climático para as gerações presentes e futuras.

### *2.1.3.6 Iniciativa Internacional para os recifes de coral - ICRI*

Os governos e as organizações internacionais e não governamentais preocupadas com a preservação dos ambientes recifais de coral e dos ecossistemas associados, em parceria criaram a Iniciativa Internacional para os Recifes de Coral (ICRI). A ICRI tem como objetivo preservar os recifes de coral e os ecossistemas associados por meio da implementação do capítulo 17 da Agenda 21 e de outras Convenções Internacionais relevantes e acordos.

O ICRI foi anunciado na primeira Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica em dezembro de 1994 e na Reunião da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU e surgiu pela iniciativa de países como Austrália, França, Japão, Jamaica, Filipinas, Suécia, Inglaterra e Estados Unidos. Parceiros adicionais de governos, organizações das Nações Unidas, bancos multilaterais de desenvolvimento, ONGs ambientais e que apoiam ações de desenvolvimento e o setor privado se juntaram aos financiadores iniciais e colaboram na promoção da conservação dos recifes de coral.

A iniciativa surgiu do reconhecimento de que os recifes de coral e ecossistemas associados encontrados nas regiões tropicais e subtropicais estão seriamente ameaçados devido à ação humana. Estimativas globais apontam que 10% dos recifes de coral do planeta já foram seriamente degradados e uma porcentagem ainda maior está seriamente ameaçada.

### *2.1.3.7 Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção – CITES*

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, assinada em Washington por 21 países, em 1973, tem como objeto controlar o comércio internacional de fauna e flora silvestres, exercendo a fiscalização especialmente quanto ao comércio de espécies ameaçadas, suas partes e derivados, com base num sistema de licenças e certificados.

O Brasil, por meio do Decreto nº 76623/75, regulamentou o cumprimento integral da Convenção em âmbito nacional. A CITES atua exclusivamente sobre as transações que envolvem o comércio internacional, não levando em consideração outros fatores de ameaça, nem mesmo o comércio ilegal dentro dos limites do país. As espécies que sofrem o controle da CITES são definidas através de acordo entre as partes e listadas nos anexos I, II e III, de acordo com o grau de ameaça a que estão submetidas.

### *2.1.3.8 Agenda 21*

A Agenda 21 Global foi construída com a participação de governos e instituições da sociedade civil de 179 países, dentre eles o Brasil, em um processo que durou dois anos e culminou na realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, no Rio de Janeiro, em 1992, também conhecido por Rio 92.

Agenda 21 é um Plano de Ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Constitui-se na mais abrangente tentativa já realizada de orientar um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social econômica, perpassando em todas as suas ações propostas.

A Agenda 21, reserva em seu Capítulo 17, o tema relacionado aos oceanos, e dá ênfase especial a proteção de habitats prioritários, como os recifes de coral e

pede aos países que trabalhem de forma integrada para proteção e uso sustentável desses ambientes.

No caso brasileiro, a Agenda 21 nacional, concluída em 2002, enfoca seis áreas temáticas que refletem a problemática socioambiental do país: Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Infraestrutura e Integração Regional, Gestão dos Recursos Naturais, Redução das Desigualdades Sociais e Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável.

Com a criação do PEMAV, por estar vinculada ao órgão executivo estadual, deve incentivar a adoção de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sócio ambiental das comunidades locais, dentre elas a elaboração da Agenda 21 no Município de Cabedelo, onde está inserido.

## **2.2 Enfoque Federal**

### **2.2.1 As Unidades de Conservação e o cenário federal**

O território nacional ocupa uma área de 8.514.877 km<sup>2</sup>, divididos em seis grandes biomas continentais. Em seu conjunto, os biomas brasileiros configuram uma riqueza extraordinária de paisagens, ecossistemas e espécies, que elevam o Brasil à categoria dos países megadiversos.

O Brasil encabeça a lista dos 25 países megadiversos, abrigando cerca de 14% das espécies animais e vegetais do planeta (BRANDON et al., 2005). Associada a essa preeminência, existe uma responsabilidade equivalente para a proteção e conservação de toda essa riqueza biológica.

O Brasil é o país com maior diversidade terrestre do planeta, estando no topo dos 17 locais da terra que abriga o mais alto grau de biodiversidade (os megadiversos), como um país megadiverso confere uma responsabilidade global maior em proteger suas grandes regiões naturais. Diante desse cenário, as unidades de conservação se tornam uma das principais estratégias para proteger o patrimônio biológico.

#### *2.2.1.1 Zona costeira e marinha*

A Zona Costeira Brasileira é uma unidade territorial definida em legislação para efeitos de gestão ambiental, que se estende por 17 estados e acomoda mais de 400 municípios distribuídos do norte equatorial ao sul temperado do País, objeto do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, a Zona Costeira mantém forte contato com dois outros importantes biomas de elevada biodiversidade: o Amazônico e, com expressiva sobreposição, a Mata Atlântica, cujos poucos fragmentos restantes estão concentrados junto ou sobre a zona costeira.

As zonas costeiras são regiões de transição ecológica que desempenham importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos, fato que as classificam como ambientes complexos, diversificados e de extrema importância para a sustentação da vida no mar. A elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais favoráveis, como os gradientes térmicos e salinidade variável e, ainda, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e à alimentação em fase inicial devida a maioria das espécies que habitam os oceanos, transformaram os ambientes costeiros num dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e à manutenção de sua biodiversidade.

O litoral brasileiro é composto por águas frias na costa sul e sudeste e águas quentes nas costas nordeste e norte, dando suporte a uma grande variedade de ecossistemas, que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas e estuários, abrigando inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais endêmicas e ameaçadas de extinção (PRATES, 2012).

A zona marinha inicia-se na região costeira e, no caso brasileiro, estende-se até 200 milhas, constituindo a Zona Econômica Exclusiva – ZEE. A ZEE brasileira tem uma extensão de cerca de 3,5 milhões de km<sup>2</sup>, tendo como limites, ao norte, a foz do Rio Oiapoque e, ao sul, o Chuí, projetando-se, ainda, para leste, para incluir as áreas em torno do Atol das Rocas, Arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo e as ilhas da Trindade e Martin Vaz (SERAFIM, 2007).

### **2.2.2 O Parque Estadual Marinho de areia Vermelha – PEMA V e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**

O PEMA V tem importância e representatividade para o SNUC por ser uma das sete Unidades de Conservação na Categoria de Parque, que visam a conservação dos ambientes recifais na costa brasileira.

O SNUC foi instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e reflete o esforço da esfera governamental em adequar as diferentes categorias de unidades de conservação existentes no Brasil a premissas estabelecidas em nível mundial.

As Unidades de Conservação são definidas, no artigo 2º da lei, como espaços territoriais, e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com o objetivo de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, espaços aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção.

De acordo com artigo 7º do SNUC, as unidades de conservação são divididas em dois grupos com características diversas: unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável. As unidades de proteção integral têm como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei do SNUC.

#### *2.2.2.1 Parques*

No Brasil, atualmente existem sete Unidades de Conservação na Categoria de Parque, que visam a conservação dos recifais de coral, são eles:

- Parque Nacional Marinho Fernando de Noronha – Pernambuco
- Parque Nacional Marinho dos Abrolhos – Bahia
- Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha – Paraíba
- Parque Estadual Marinho do Parcel do Manuel Luis - Maranhão
- Parque Municipal Marinho do Recife de Fora – Bahia
- Parque Municipal Marinho da Coroa Alta – Bahia
- Parque Municipal Marinho do Recife de Areia – Bahia

O PEMA V foi criado em 28 de agosto de 2000 através do Decreto Estadual nº 21.263 e está localizada no município de Cabedelo/PB distando, aproximadamente 1 km da praia de Camboinha. Em 25 de março de 2002, o Decreto Estadual nº 22.278 delimita o PEMA V definindo um perímetro de 8.382,72 m e área de 230,915 ha.

No 1º artigo, parágrafo único, do Decreto Estadual nº 21.263 de 28 de agosto de 2000, prevê-se como objetivos específicos da criação do Parque:

I – Proteger e preservar integralmente os recursos naturais do ecossistema: a coroa, os recifes, a periferia (piscinas naturais), a fauna e a flora marinha; II - Despertar nos visitantes consciências ecológica e conservacionista; III - Controlar e ordenar o turismo sustentável e as demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental; IV - Gerenciar e fiscalizar a área para utilização racional do espaço; V - Controlar e fiscalizar as atividades degradadoras; VI-Garantir a integridade da paisagem.

Já no seu 2º artigo, ficam proibidas as seguintes atividades:

I - Implantação de atividades que venham a causar danos, poluição e degradação do ecossistema; II - Lançamento de resíduos e detritos de qualquer natureza passíveis de provocar danos à área; III - Exercício de atividades de captura pesca extrativismo e degradação dos recifes; IV - Uso de equipamentos náuticos não autorizados; V - As demais atividades danosas previstas na legislação ambiental.

Nos artigos 3º e 4º conferem à Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, autarquia estadual vinculada à Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia – SEIRHMACT, a responsabilidade pela implantação e gestão do PEMAV e possibilidade de firmar convênios ou acordos com órgãos e entidades públicos ou privados, sem prejuízo de sua competência, para fiscalizar e administrar o PEMAV.

O Estado da Paraíba apresenta três dos biomas mais ameaçados do Brasil, a Mata Atlântica, a Caatinga e o Marinho, entretanto estes biomas estão fracamente protegidos no Estado, considerando que as Unidades de Conservação de proteção integral representam menos de 1% desse território.

O PEMAV abriga um dos mais antigos e ricos ecossistemas da Terra, que são os ambientes recifais o que lhe confere destaque nos cenários internacional e nacional. Devido à significativa biodiversidade marinha, pela ocorrência de espécies da flora e fauna ameaçados de extinção e pela beleza cênica, além de fazer parte do litoral Paraibano que envolve uma parte da única formação de coral do Atlântico Sul.

## 2.3 Enfoque Estadual

### 2.3.1 Implicações ambientais

Com uma população estimada em 3.972.202 habitantes, o estado da Paraíba ocupa 56.469.77 km<sup>2</sup> de área territorial brasileira englobando 223 municípios (IBGE, 2015).

Está situado no extremo leste da região Nordeste do Brasil. Tem 98% de seu território inserido no Polígono da Seca. Faz limites ao Norte com Rio Grande do Norte, ao Sul com Pernambuco, ao Leste: Oceano Atlântico e Oeste: Ceará.

O litoral paraibano apresenta uma extensão de 138 km e se estende desde o Estuário do Rio Guajú (ao norte) até o Estuário do Rio Goiana (ao sul), com um total de 56 praias. Está dividido em dois setores (Setor Norte e Setor Sul) tendo com limite o Estuário do Rio Paraíba. É composto por treze municípios que ocupam uma superfície de 2.640 km<sup>2</sup> com população de quase um milhão de habitantes.

A paisagem e o ambiente da Zona Costeira do Estado da Paraíba vêm se modificando pela dinâmica da natureza, das intervenções antrópicas, e certamente, pelas mudanças climáticas. Diversos elementos naturais e artificiais compõem a paisagem e o ambiente da Zona Costeira do Estado: praias, dunas, estuários, manguezais, restingas, falésias, planícies costeiras e remanescentes de mata atlântica, patrimônio histórico e cultural. Praias arenosas, fragmentos de Mata Atlântica e ecossistemas associados, manguezais, restingas, baías, falésias vivas e sedimentadas, praias urbanas e semisselvagens e outros elementos naturais e artificiais configuram a paisagem litorânea do Estado da Paraíba de Norte a Sul (ALVES, 2001).

A Costa do estado da Paraíba encontra-se dentro de região onde as águas são mais turvas, predominando as algas na parte interna dos recifais e os corais na parte externa (BELÉM et al., 1986). As principais formações do estado são bancos de arenitos e os recifes superficiais de corais (MAIDA & FERREIRA, 2004). Nos recifes da Paraíba, sobretudo próximo a João Pessoa, os corais distribuem-se sobre os recifais, mas o predomínio maior sobre eles é de algas (MELO, 2004).

A área em estudo, o PEMAV possui uma extensão de 3 km (sentido norte-sul) (PARAÍBA, 2000), incluída no extenso cordão recifal que margeia a costa paraibana. É dividida em Areia Vermelha ao sul e Areia Dourada ao norte.

Durante a baixa-mar (~0.5 m) emerge-se a Ilha de Areia Vermelha, de porção arenosa em forma de coroa, que abrange uma área de aproximadamente 230,91 ha (PARAÍBA, 2006). Em Areia Dourada também ocorre à formação de um banco de areia, porém de menor dimensão que Areia Vermelha (QUERINO, 2011).

A formação recifal é predominantemente de origem arenítica, mas podem também ser observadas a contribuição de corais zooxantelados e algas calcárias na formação dos recifes do PEMAV (GONDIM et al., 2011). Apresenta uma formação contínua, algumas vezes interrompida por fendas que formam piscinas naturais, com profundidades que variam de centímetros até 4 m (DIAS et al., 2001).

Apesar de ser uma área legalmente protegida nos dias atuais, há relatos de que o recife de Areia Vermelha já é explorado há mais de um século, sendo alvos de extração de grandes quantidades de corais para produção da cal. Essa atividade era realizada por moradores locais e habitantes de cidades vizinhas (GONDIM et al., 2011).

O litoral paraibano abriga quatro Unidades de Conservação Costeiras, dentre os quatros apenas uma é totalmente Marinha, qual seja, o PEMAV, fato este que lhe confere um destaque Estadual.

### *2.3.1.1 Unidades de conservação na Paraíba*

Segundo a União Internacional de Conservação da Natureza – UICN, a unidade de conservação é o principal e mais efetivo instrumento de conservação da Biodiversidade. No final do século XX, numa reunião internacional da UICN, cientistas de todo o mundo recomendaram que para que haja a efetiva conservação dos biomas e serviços ambientais a eles associados, como água de boa qualidade, polinizadores, etc., ao menos 10% de cada bioma deveriam estar protegidos em unidade de Conservação (PRATES, 2012).

Somando-se as áreas naturais protegidas federais, estaduais, municipais e particulares, encontram-se, no estado paraibano, 39 unidades de conservação.

As Unidades de Conservação federais na Paraíba totalizam cinco áreas e são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Juntas, ocupam uma área de 25.929,42 hectares (ou 0.46% aproximadamente da área do Estado), segundo a tabela abaixo.

**Tabela 2-** Unidade de conservação x Finalidade (UCs Federal – ICMBio) colocar a numeração correta.

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Finalidade</b>
Reserva Biológica Guaribas	4.051,60	Proteção Integral
APA da Barra do Rio Mamanguape e ARIE da Foz do Rio Mamanguape	14.916,86	Uso Sustentável
ARIE Barra de Camaratuba	167,50	Uso Sustentável
Flona da Restinga de Cabedelo	116,83	Uso Sustentável
Reserva Extrativista Acaú-Goiana	6.676,63	Uso Sustentável
<b>Área Total (Hectare)</b>	<b>25.929,42</b>	

**Fonte:** SUDEMA, (2015).

As 17 unidades de conservação estaduais existentes na Paraíba pertencem as duas categorias de manejo. Dentre elas, destaca-se o PEMAV, com aproximadamente 230,91 ha, por ser a única unidade de conservação marinha do estado e visa a preservação dos ambientes recifais. A área total das UCs estaduais paraibana é de 76.563,28 hectares, o que equivale a somente 1,35% da área do Estado.

**Tabela 3-** Unidade de conservação x Finalidade (UCs Estadual – SUDEMA).

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Finalidade</b>
Parque Estadual Pedra da Boca	157,26	Proteção Integral
Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	230,91	Proteção Integral
Parque Estadual Mata do Xem-Xém	182,00	Proteção Integral
Parque Estadual Pico do Jabre	851,00	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental das Onças	36.000,00	Uso Sustentável
Parque Estadual Mata do Aratú	341,00	Proteção Integral
Parque Estadual Mata do Jacarapé	380,00	Proteção Integral
A R I E Mata de Goiamunduba	67,00	Uso Sustentável
Monumento Natural Vale dos Dinossauros	40,00	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental do Cariri	18.560,00	Uso Sustentável
Parque Estadual Mata do Pau-Ferro	607,00	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental Tambaba	11.500,00	Uso Sustentável
Área de Proteção Ambiental do Roncador	6.113,00	Uso Sustentável
Parque Estadual do Poeta e R. Juvenal de Oliveira	419,51	Proteção Integral
Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios	514,80	Proteção Integral
Estação Ecológica do Pau Brasil	82,00	Proteção Integral
Refúgio de Vida Silvestre Mata do	517,80	Proteção Integral

Buraquinho		
<b>Área Total (Hectare)</b>	<b>76.563,28</b>	

Fonte: SUDEMA (2015).

As Unidades de Conservação Municipal, abrangem uma área de 506,31 hectares, o que representa cerca de 0,009% da área do Estado, enquadradas nas duas categorias de manejo.

**Tabela 4-** Unidade de conservação x Finalidade (UCs Municipais).

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Finalidade</b>
Parque Ecológico do Distrito de Eng. Ávido	181,98	Proteção Integral
Parque Ecológico Municipal de Barra do Rio Camaratuba	210,00	Proteção Integral
Parque Municipal de Cabedelo	50,00	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental Rosilda Cartaxo		Uso Sustentável
Parque Municipal Lauro Xavier	22,33	Proteção Integral
Reserva Ambiental Municipal de Cacimba de Areia		Uso Sustentável
Parque Natural Municipal do Cuiá	42,00	Proteção Integral
<b>Área Total (Hectare)</b>	<b>506,31</b>	

Fonte: SUDEMA, (2015).

As unidades de conservação particulares, atualmente instituídas em lei como RPPNs – Reservas Particulares do Patrimônio Natural funcionam com um instrumento complementar de conservação muito interessante, principalmente se implantadas no entorno ou próximo de outras unidades de conservação geridas pelos órgãos públicos. Na Paraíba, a área coberta por UCs particulares corresponde a 6.696,30 hectares, distribuídos em 10 unidades que ocupam 0,12% da área do Estado.

**Tabela 5-** Unidade de conservação x Finalidade (RPPNs).

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Finalidade</b>
RPPN Cabeça de Boi	33,65	Uso Sustentável
RPPN Gurugy dos Paus Ferros	10,00	Uso Sustentável
RPPN Fazenda Almas	3.505,00	Uso Sustentável
RPPN Santa Clara	750,50	Uso Sustentável

RPPN Engenho Gargaú	1.058,62	Uso Sustentável
RPPN Fazenda Pacatuba	266,53	Uso Sustentável
RPPN Fazenda Várzea	390,66	Uso Sustentável
RPPN Fazenda Tamanduá	325,00	Uso Sustentável
RPPN Major Badú Loureiro	186,31	Uso Sustentável
RPPN Fazenda Pedra D'água	170,00	Uso Sustentável
<b>Área Total (Hectare)</b>	<b>6.696,30</b>	

Fonte: SUDEMA, (2015).

No Estado, portanto, as unidades de conservação de uso sustentável totalizam 21 unidades e englobam 100.814,13 hectares, representando 1,78% do território estadual. As unidades de conservação de proteção integral (federais, estaduais, municipais e particulares) somam 18 unidades e englobam 8.881,19 hectares do Estado, perfazendo 0,18% do mesmo. Juntas, as diferentes categorias de unidades de conservação na Paraíba ocupam 109.695,41 hectares, o que equivale a 1,94 % da área do Estado sob proteção.

O PEMAV protege 230,91 hectares de recifal de coral e ecossistemas associados, o que representa aproximadamente 0,004% da área do Estado e 0,2% das áreas protegidas nas categorias de uso integral na Paraíba. Embora pequena, a presença do Parque é fator relevante para a conservação, devido ao intenso processo de destruição e modificação que as áreas de recifais de coral vêm sofrendo, apontando para a necessidade de criação imediata de novas áreas protegidas, com o objetivo de proteger esse ecossistema.

### 2.3.2 Implicações Institucionais

O PEMAV está inserido em diferentes ações, programas e políticas de gestão integrada como os instrumentos previstos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), em que o estado da Paraíba está entre os sete estados que dispõem de marco legal que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC).

O PEMAV tem potencial para realizar convênios e/ou acordos de cooperação técnica com diversas instituições que atuam em nível estadual, visando ações, programas e políticas de gestão integrada tais como:

- **Projeto Extremo Oriental das Américas** – Visa integrar a gestão das 16 unidades de conservação localizadas nos municípios de Cabedelo, Bayeux, Lucena, João Pessoa e Santa Rita, na região do litoral e Zona da Mata da Paraíba, bem como discutir a criação de novas áreas protegidas no estuário do rio Paraíba, estendendo-se ao ambiente marinho. O Projeto é uma iniciativa do ICMBio, que em parceria com outras instituições a exemplo da UFPB, IFPB, UEPB e Marinha do Brasil, buscam um planejamento de desenvolvimento conservacionista para a unidade.
  
- **Projeto Estudos nos Recifes de Coral Brasileiros** - É uma iniciativa da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente, e visa o mapeamento por sensoriamento remoto dos recifes de corais rasos existentes dentro das diversas unidades de conservação. Tem como parceiros o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.
  
- **Projeto Conduta Consciente** – é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente e objetiva a educação ambiental em ambientes recifais e trazer ao turista informações a cerca dos recifes de corais, uma vez que a beleza natural dos recifes representa um importante atrativo turístico. O Projeto tem como parceiros a SUDEMA, Universidade Federal da Paraíba – UFPB e ICMBio.
  
- **Projeto Coral Vivo** – O Projeto é desenvolvido pela Associação dos Amigos do Museu Nacional/RJ e tem como objetivo estudar ambientes recifais brasileiros de forma multidisciplinar e realizar ações para disseminar conhecimento sobre estes ambientes para diversos setores da sociedade.
  
- **Projeto Reef Check** – Programa de voluntários para monitoramento de recifes de corais em escala mundial. No Brasil a iniciativa quanto ao monitoramento de Recifes de Coral partiu da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE e contado com o apoio financeiro do Projeto de

Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO do Ministério do Meio Ambiente - MMA, conta ainda com apoio do ICMBio e IRCOS.

- **Programa Bandeira Azul** – tem como objetivo elevar o grau de conscientização dos cidadãos e dos tomadores de decisão para a necessidade de se proteger ambiente marinho e costeiro e incentivar a realização de ações que conduzam à resolução dos conflitos existentes. O Programa Bandeira Azul é uma iniciativa da FEE (Foundation for Environmental Education – Fundação para Educação Ambiental) que conta hoje com apoio de diversas instituições internacionais. No Brasil é operado pelo Instituto Ambientes em Rede, com sede em Florianópolis/SC. O Programa é aberto a praias marítimas, fluviais e lacustres.

O PEMAV é a mais nova inscrita na fase piloto do Programa Bandeira Azul, desde maio de 2015. A inscrição foi formalizada pelo Governo do Estado da Paraíba, por meio da SUDEMA. Para a fase piloto do programa, diversas adequações estão sendo previstas, inclusive regras para o trânsito e ancoragem das embarcações que levam os turistas até o local.

### **2.3.3 Potencialidades de Cooperação**

O PEMAV tem potencial para realizar convênios e/ou acordos de cooperação técnica com diversas instituições que atuam em nível Municipal, Estadual, Federal e Privado. Dentre elas encontram-se:

- Pelotão Náutico (Batalhão de Polícia Ambiental da Paraíba);
- Capitania dos Portos da Paraíba (Marinha do Brasil);
- Corpo de Bombeiros (Salva-Vidas);
- Universidades Federais, Estaduais e Particulares;
- Comitê Náutico da Paraíba;
- Projeto Extremo Oriente das Américas;
- Associação Náutica da Paraíba;
- Operadora de Mergulho Mar Aberto;

- Grupo de Escoteiros da Paraíba (Dragões do Mar- Galé 12 e Barroso);
- Grupo de Instrutores de Yoga da Paraíba (Flor de Lótus);
- Escritório Caribessa;
- Cooperativa de Pesca e Aquário Paraíba;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba (IPHAEP);
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN);
- Ministério Público (Estadual e Federal);
- Prefeitura Municipal de Cabedelo;
- Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequena Empresa (SEBRAE);
- Superintendência de Patrimônio da União (SPU);
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Governo do Estado da Paraíba;
- Operadoras de Mergulho.

### **3 ANÁLISE REGIONAL**

#### **3.1 Descrição da Região da Unidade de Conservação**

O PEMAV está localizado no município de Cabedelo, que por sua vez está localizado na Microrregião Litorânea e na Mesorregião da Zona da Mata Paraibana do Estado da Paraíba. A cidade possui área de 31 km<sup>2</sup> representando 0.0554% do Estado, 0.002% da Região e 0.0004% de todo o território brasileiro.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 3 metros acima do nível do mar, distando 15,2297 km da capital. O acesso terrestre a sede do município é feita, a partir de João Pessoa, pela rodovia BR 230. É em Cabedelo que começa a BR 230, principal rodovia da Paraíba, e uma das maiores do Brasil. Quando passa pela Região Norte do Brasil é conhecida como Rodovia Transamazônica. Esta Rodovia Federal corta o Estado da Paraíba de Leste a Oeste, em direção ao Norte do País.

### 3.2 Caracterização Ambiental da Região

Segundo a classificação de Köppen, a região do PEMAV possui um clima quente e úmido com chuvas de outono e inverno (As'), com um bioclima Mediterrâneo ou nordestino sub-seco (3dth). O clima da região é caracterizado por apresentar um regime pluviométrico instável, uma vez que “nas latitudes baixas (zona intertropical)” o traço marcante do regime climático é definido por duas estações: a chuvosa e a seca.

Apresenta também temperaturas que vão entre 25 e 28 °C. O Parque compreende uma região simultaneamente terrestre e aquática, apresentando um solo arenoso na faixa de terra que fica submersa e, na parte marinha, grande diversidade faunística, como consta no trabalho de Gondim et al., (2011).

Ainda segundo a classificação de Köppen, os ventos podem ser caracterizados como estáveis onde a velocidade e as direções são bastante constantes ao longo do ano. A direção principal do vento é E-ESE. A velocidade mais frequente do vento varia entre 10 e 15 m/s, vindo da direção E-SE.

A área do Parque está incluída na plataforma continental do nordeste brasileiro que é caracterizada pela reduzida largura, pouca profundidade e cobertura quase total de sedimentos carbonáticos de origem orgânica, a largura é de 30 a 35 km ao sul e 15 a 20 km ao norte com declive suave em torno de 1,5 m/km. A plataforma é dividida em plataforma interna, média e externa.

A plataforma interna está limitada pela isóbata de 20m, com relevo suave e com algumas irregularidades devido à presença dos recifes, é coberta predominantemente por areias terrígenas e muito pouco cascalho e lama. A plataforma externa é estreita e profunda ao sul, alargando ao norte coberto predominantemente por sedimentos carbonáticos (FONTELES, 1999).

O rio Paraíba, adjacente a área do PEMAV é o maior rio completamente inserido no território paraibano. Sua bacia hidrográfica está inserida nas mesorregiões da Borborema, Agreste e Litoral e estende-se por aproximadamente 380 km desde a nascente, na Serra de Jabitaca, município de Monteiro, atravessando 26 municípios até limitar-se com o oceano Atlântico em Cabedelo, onde forma um estuário aberto margeado por uma exuberante floresta de mangue, com a presença de várias ilhas e ilhotas (ICMBio, 2015).

O estuário do rio Paraíba é considerado um ecossistema relativamente raso e em alguns setores há a formação de bancos de areia ou lama que podem periodicamente ficar expostos na maré baixa. Também chamados de “croas”, alguns destes bancos de areia são habitados por bivalves explorados comercialmente pelas comunidades locais (SASSI, 1991).

Ao longo de seus 138 km de extensão, o litoral da Paraíba possui diversas formações recifais localizadas próximas à linha de costa. O litoral paraibano abriga quatro Unidades de Conservação Costeiras – UCC, dentre as quais apenas uma é totalmente marinha, o PEMAV, situado no Município de Cabedelo. A área do atual Parque é, historicamente, um dos principais roteiros turísticos da região, chegando a receber diariamente centenas de turistas e embarcações.

### **3.3 Aspectos Históricos da Região**

A História de Cabedelo está diretamente ligada a História da Fortaleza de Santa Catarina. Essa foi erguida para proteger a Capitania da Paraíba e a cidade Nossa Senhora das Neves, atual João Pessoa. Sobre a data exata da construção há divergências entre historiadores, porém o mais provável é que foi construída entre 1586 e 1589, e a partir dela foi se formando um povoado próximo dessa forma pode se afirmar que:

“Cabedelo foi fundada na segunda metade do século XVI [...], na margem direita do rio Sanhauá, afluente do rio Paraíba, em torno das guarnições militares que defendiam a entrada do estuário e a cidade de Filipéia de Nossa Senhora das Neves. Foi o ponto de partida para a colonização da Paraíba” (CHAVES, 2006, p. 20).

Desde o período de sua fundação, em 1585, Cabedelo esteve por várias vezes anexadas à Capital. Através da Lei nº 283, de 17 de março de 1908, teve autonomia, ficando o povoado elevado à vila. Perdeu os foros de vila e município, por Lei Estadual nº 676, de 20 de novembro de 1928, a qual anexou o seu território ao município da Capital. Em divisão administrativa de 1933 voltava a figurar como distrito do município de João Pessoa. Com a Lei Estadual nº 1631 de 12 de dezembro de 1956 mais uma vez voltava Cabedelo à categoria de município, compondo-se de um único distrito. Aquele diploma legal cria a Comarca, por

desmembramento da Capital, cuja instalação do novo município estava prevista para 04 de abril de 1959 sendo, contudo instalado a 31 de janeiro de 1957.

Cabedelo, que significa “elevação de areia encontrada na foz dos rios, podendo tomar forma de um pequeno cabo ou promontório, ou de um cabeço (elevação de um terreno submerso) ou banco de areia” (HOUAISS, 2001, p. 542), é um município paraibano essencialmente urbano, localizado entre o Rio Paraíba e o Oceano Atlântico, na zona metropolitana da capital. É a terceira economia do Estado e, conforme o site Terra/economia<sup>1</sup>, em 2013, o município figurava no 121º no PIB per capita, no valor de R\$ 47.402,45 (quarenta e sete mil, quatrocentos e dois reais e quarenta e cinco centavos). Essa economia é baseada nas atividades imobiliárias e na indústria de transformação como combustíveis, petróleo, trigo, etc.

A principal atividade está relacionada ao movimento portuário, mas também é considerável as atividades ligadas a cadeia produtiva do turismo que ocupam as praias de Intermares, Ponta de campina, Poço, Camboinha, Areia dourada, Formosa, Ponta de Matos, Miramar, Areia Vermelha e a praia fluvial do Jacaré.

No aspecto Histórico, identificou-se dois sítios históricos: a Fortaleza de Santa Catarina e as Ruínas de Almagres. Desta última, existem poucos estudos sobre a história desta Igreja e do Convento de Nossa Senhora de Nazaré do Almagre, situada na área onde hoje está o bairro do Poço, em Cabedelo.

“A posição privilegiada de Nossa Senhora de Nazaré do Almagre, numa praia da qual se podia perceber qualquer aproximação marítima a partir do litoral sul e, mais ainda, resguardada de um eventual desembarque inimigo em suas proximidades, por ser protegida pelos arrecifes avermelhados que acompanham a linha costeira, só reforça o entendimento de que havia uma ligação intrínseca entre a “máquina” de conquista lusitana e o poderio eclesiástico. (...) Sendo o registro material de uma das primeiras ocupações sistemáticas da localidade em que hoje está o município de Cabedelo, as ruínas da Praia do Poço têm uma importância enorme para a construção de uma identidade histórica para os cabedelenses, resgatando sua memória e possibilitando uma tentativa de vislumbre de parte do cotidiano daqueles que construíram aquele monumento” (OLIVEIRA, 2002).

---

<sup>1</sup>Fonte: **Terra**. Disponível em: <<http://economia.terra.com.br/infograficos/pib-per-capita-municipios/>>, acesso em 20 jul. 2015.



**Figura 1-** Fachada principal da Igreja de N. Sra. de Nazaré do Almagre.

**Fonte:** Rodriguez (1927).

É uma obra com traços da arquitetura barroca e de grande imponência que está em processo de arruinamento, porém esse conjunto arquitetônico, segundo a autora Carla Oliveira, tem mais impacto quando tomamos conhecimento que este sítio histórico e arqueológico já está tombado desde 1938 pelo Governo Federal. Atualmente, está sob a responsabilidade do IPHAN e este órgão tem projetos de conciliar as ruínas com o turismo de sol e mar na região.

O Município conta também com sítio histórico da Fortaleza de Santa Catarina, uma fortificação construída no período colonial para defender a colônia portuguesa de invasores como holandeses e franceses. A Fortaleza possui uma área de 44.555 m<sup>2</sup>, sendo 12.710 m<sup>2</sup> de área construída. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional em 24 de maio de 1938.

“A Fortaleza de Santa Catarina é um importante monumento, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional desde 1938. Hoje está sob a responsabilidade da Fundação Fortaleza de Santa Catarina, entidade jurídica sem fins lucrativos que visa à preservação e revitalização da Fortaleza” (PINTO, 2003, p. 12).

Ainda segundo Chrislay Rocha Ribeiro Pinto, não se conhece com precisão o ano de sua construção, mas o mais provável e aceito por historiadores, é o de 1586. Frutuoso Barbosa é citado como responsável por sua fundação por mandar construí-la temendo uma nova invasão, ao tomar conhecimento que havia aparecido no

ancoradouro da Baía da Traição uma esquadra holandesa. Esse sítio histórico passou por várias reconstruções e hoje conserva os traços da reconstrução de 1699.



**Figura 2-** Fortaleza de Santa Catarina.

**Fonte:** Secretária de Meio Ambiente, Pesca e Aquicultura de Cabedelo, (2015).

Pode-se, ainda, incluir entre os pontos históricos, o teatro Santa Catarina fundado em 1987 pelo Grupo de Teatro Experimental de Cabedelo – TECA, diante da necessidade de um local apropriado para suas encenações. O Teatro que tem capacidade para 150 pessoas.



**Figura 3-** Teatro Santa Catarina.

**Fonte:** IFPB/Cabedelo, (2015).

No Município de Cabedelo, zona de interferência do PEMAV, foram identificadas as seguintes manifestações culturais: O Auto Popular Nau Catarineta

(A Nau Catarineta é uma dança folclórica dividida em quatro jornadas, onde cada Jornada narra um episódio de aventura náutica das conquistas portuguesas no Novo Mundo, incluindo Costa da África e a Índia). Na imagem a seguir os componentes do Auto no pátio da Fortaleza de Santa Catarina.



**Figura 4-** Espetáculo Auto Popular Nau Catarineta.  
**Fonte:** Patrício (2012)<sup>2</sup>.

A Lapinha de Jesus de Nazaré, fundado em 1974, é um grupo folclórico que através de danças representa o nascimento de Jesus e Grupo Folclórico Coco de Roda e Ciranda Mestre Benedito, fundado em 1976. Mestre Benedito foi o primeiro coordenador e, atualmente, sua filha é a coordenadora do grupo. Foi criado para que a tradição dessa dança se perpetuasse. O Coco de Roda e a Ciranda são danças do período escravocrata, dançadas pelos escravos em suas festas, quando permitidas.

Outra expressão popular é Boi Formoso, inicialmente esse grupo se denominava Boi Bumbá, porém para homenagear a Praia Formosa, passou a se chamar de Boi Formoso, nasceu em 1996<sup>3</sup>.

Há também outras expressões de cultura popular de cunho religioso como a Festa do Padroeiro – Sagrado Coração de Jesus que ocorre em junho, a Festa da Co-Padroeira – Santa Catarina, em novembro, Encenação da Paixão de Cristo, que acontece na Semana Santa no Forte Santa Catarina e a Procissão em homenagem a São Pedro, Padroeiro dos pescadores, que é uma procissão feita em barcos e sai

---

<sup>2</sup>Fonte: Blog Professor Tadeus Patrício. Disponível em: <<http://professortadeupatricio.blogspot.com.br/2012>>, acesso 20 de jul. de 2015.

da sede da colônia de pescadores que fica a beira mar e sobe o rio até a Praia do Jacaré.

“Ao lado dos atos litúrgicos da religião católica, os colonizadores portugueses trouxeram as expressões populares, devocionais ou não, que se integraram ao folclore brasileiro, algumas das quais registradas entre nós, como a Lapinha e o Pastoril Familiar. A estas criações de influências mais direta portuguesa juntaram-se outras de formação nacional, como Boi de Reis, a Barca ou Nau Catarineta(…)” (PIMENTEL, 2015, p. 129).

O Pôr do sol no Jacaré, já há muito deixou de ser apenas uma atração turística e se tornou uma atração cultural, não só de Cabedelo, mas, da Paraíba. É uma atração que une música e natureza – o belo pôr do sol sobre o rio Paraíba ao som do bolero de Ravel tocado pelo músico Jurandir do Sax.



**Figura 5-** Artista local (Jurandir do Sax) no Pôr do sol no Jacaré.

**Fonte:** Maresia Turismo Receptivo, (2015).

Assim, as manifestações aqui apresentadas são as mais significativas cujas expressões envolvem uma dinâmica social e econômica. Porém, essas atividades não se caracterizam como um bloco único, visto que a população atualmente está sendo composta por grupos sociais de várias regiões do estado e do país que aos poucos vão incorporando novos aspectos culturais às já existentes e novas formas de manifestações como o carnaval, onde se concentram vários blocos.

### 3.4 Uso e Ocupação da Terra e Problemas Ambientais

#### 3.4.1 Uso e ocupação da terra

Conforme a Lei 046/13 que altera os dispositivos da Lei 06/99 que trata do uso do solo e zoneamento no Município de Cabedelo, este de maneira geral fica dividido em sete zonas de interesses e algumas se subdividem como as zonas residenciais, totalizando 14 zonas, são elas:

- **Zonas residenciais – ZRs:** destinam-se ao uso habitacional preferencialmente subdividindo-se em zona residencial de alta densidade populacional e ocupação vertical, zona residencial de média densidade populacional e de ocupação horizontal e vertical, zona residencial de baixa densidade populacional e de ocupação horizontal e zona residencial de interesse social, considerando que para baixa densidade a estimativa é de até 150 hab/ha, média densidade entre 150 hab/há e 200 hab/ha e alta densidade acima de 200 hab/ha. E as áreas de usos não habitacionais nestas zonas são consideradas como apoio ou complemento à zona, ou seja, podem ser áreas destinadas ao lazer, saúde, educação.
- **Zonas de comércio e serviço – ZCSs:** estão destinadas ao uso misto não habitacional compreendendo as zonas comerciais e de serviços Central e nos bairros de serviço axial.
- **Zona industrial – ZI:** é onde estão inseridas as atividades industriais, “Em todo Município de Cabedelo, em sua Zona Industrial só é permitido à instalação de indústria não poluitiva” (CABEDELLO, 1999, p. 6).

“No perfil econômico do município, merecem destaque: a atividade portuária, a pesca extrativista artesanal [...] e afins, as indústrias de fabricação degelo, comercialização de materiais e apetrechos de pesca, agências de despacho aduaneiro, estaleiro para construção e reparo de pequenas embarcações, o transporte aquaviário de passageiros, agências de viagens, hotéis e pousadas, restaurantes e bares, comércio de produtos de couro, peles e artesanato, fábrica de bebidas, fábrica de produtos alimentícios, comércio varejista e atacadista de alimentos, comércio varejista de roupas e acessórios,

indústria da construção civil, comércio de material e equipamentos de construção civil, indústria e comércio de mobiliário” (LIMA, 2009, p. 84).

- **Zona de Preservação e Proteção Ambiental – ZPA:** é uma zona exclusiva para a preservação e proteção das áreas de Mata Atlântica, de Restinga e Manguezais. Nesta(s) zona(s) qualquer tipo de atividade a ser implantado deverá atender e ou estar relacionado com o ecoturismo, cultura que tenham objetivos socioeducativos, lazer e recreação sendo os empreendedores os responsáveis pela adequação e implantação de infraestrutura como: saneamento básico, combate a erosão e desmatamento, gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos entre outras ações de combate a possíveis atividades poluentes.
- **Zona de Interesse turístico – ZIT:** espaços destinados à implantação para atender o desenvolvimento turístico e os equipamentos necessários para esse fim. Neste setor estão inseridas toda a orla marítima e parte da orla fluvial, também nesta zona estão a Fortaleza de Santa Catarina, o Pôr do Sol no Jacaré, as Ruínas de Almagres e o Casario da Rua João Pessoa.
- **Zonas Especiais – ZE:** são zonas que tem normas próprias de usos e são classificadas de acordo com função que se destinam. Nas Zonas Especiais estão inseridas as:
- **Zona Especial de Preservação de Proteção Ambiental – ZEPA:** compreende as Ilhas da Restinga e Areia Vermelha e o uso está condicionado ao aval de órgãos ambientais e ao Conselho Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano – CMPDU.
- **Zona Especial de Preservação da Praia de Intermares – ZEPI:** tem por objetivo a preservação da fauna, do solo, da água, do ar e da vegetação.

O território municipal de Cabedelo abriga três Unidades de Conservação – UC, o Parque Natural Municipal Mata do Estado com 52 hectares, a Floresta Nacional Restinga de Cabedelo - FLONA onde se localizam a sede do ICMBio e o

Centro de Monitoramento de Aves Migratórias – CEMAV, com 103 hectares e o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha – PEMAV.

Com exceção do PEMAV, as outras duas Unidades de Conservação colaboram no sustento de famílias tradicionais que residem no seu entorno, “como a Comunidade do Conjunto Renascer, que utiliza a FLONA, para fins diversos, como coleta de frutos, coleta de pequenos animais, lazer, plantas medicinais, entre outros” (LAVÔR, 2009, p. 22).

- **Zona Especial de Polo Universitário – ZEPU:** é destinada aos empreendimentos educacionais de nível superior, e as instalações devem atender a legislação urbanística e as deliberações do CMPDU. No município, há três instituições de ensino superior, sendo duas de caráter privado e um público.
- **Zona Especial Portuária – ZEP:** restrita a área do Porto e seus acréscimos destina-se exclusivamente a garantir a operacionalidade do porto e ocupação de suas áreas acrescidas, qualquer empreendimento deverá ser submetido aos Órgãos Portuários específicos, aos Órgãos Ambientais e ao CMPDU.

No período de janeiro de 2014 até maio de 2015, as atividades portuárias estão descritas na tabela a seguir:

**Tabela 6-** Atividades portuárias (jan – maio / 2015).

NAT. DA CARGA	NO CAIS			
	DESEMBARQUE		EMBARQUE	
	Mercadorias	Peso em Ton.	Mercadorias	Peso
<b>Sólidos</b>	Petcoke	648.921	Ilemita	82.544
	Trigo	351.576		
	Clinker	70.614		
	Slag	107.042		
	Malte	112,974		
<b>Subtotal</b>		1.178.266		82.544
<b>Líquidos</b>	Diesel	399.514		
	Gasolina	522,830		
	Álcool	8.104		
<b>Subtotal</b>		930.448		
	C. de projeto	6.577	Granito	55.171

<b>C. geral</b>	Pá eólica	7.758		
	Container cheio	1.412		
<b>Subtotal</b>		15.747		55.171
<b>Total geral</b>		2.374.064		

**Fonte:** Porto de Cabedelo – Companhia das docas da Paraíba, (2015).

No Porto também ocorre o embarque e desembarque de passageiros, turistas que chegam ao Estado. Na Tabela 07 abaixo, o número de navios de passageiros que atracaram no porto de Cabedelo do ano de 2002 ao ano de 2011.

**Tabela 7-** Número de navios de passageiros no porto de Cabedelo (2002 a 2011).

<b>ANO</b>	<b>Nº DE NAVIOS DE PASSAGEIROS</b>
2002	01
2003	00
2004	01
2005	04
2006	10
2007	03
2008	01
2009	05
2010	10
2011	00

**Fonte:** Porto de Cabedelo – Companhia das Docas da Paraíba, (2015).

Ainda sobre as atividades portuárias, conforme a Capitania dos Portos da Paraíba – CPPB (2012), os navios que utilizam o Porto de Cabedelo trafegam a uma distância superior a seis quilômetros do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha.

- **Zona Especial de Interesse Histórico – ZEIH:** compreende o sítio histórico da Fortaleza de Santa Catarina, sítio histórico das ruínas do Almagre e casario da Rua João Pessoa. Todo projeto, atividade e ou investimento nestes sítios históricos deverão ser previamente submetidos ao Conselho Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano – CMPDU. Neste aspecto sobre a ZEIH, a lei municipal não faz referência sobre serem consultados os Institutos do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional IPHAN e tampouco sobre o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da

Paraíba – IPHAEP, sendo que a Fortaleza de Santa Catarina e as Ruínas de Almagres são tombadas pelo IPHAN.

Os sítios históricos apontados nessa zona estão descritos, contextualizados no ponto 2.3 que trata dos Aspectos Culturais e Históricos. Na figura 6 poderão ser identificadas todas as zonas e suas respectivas atividades no município de Cabedelo.

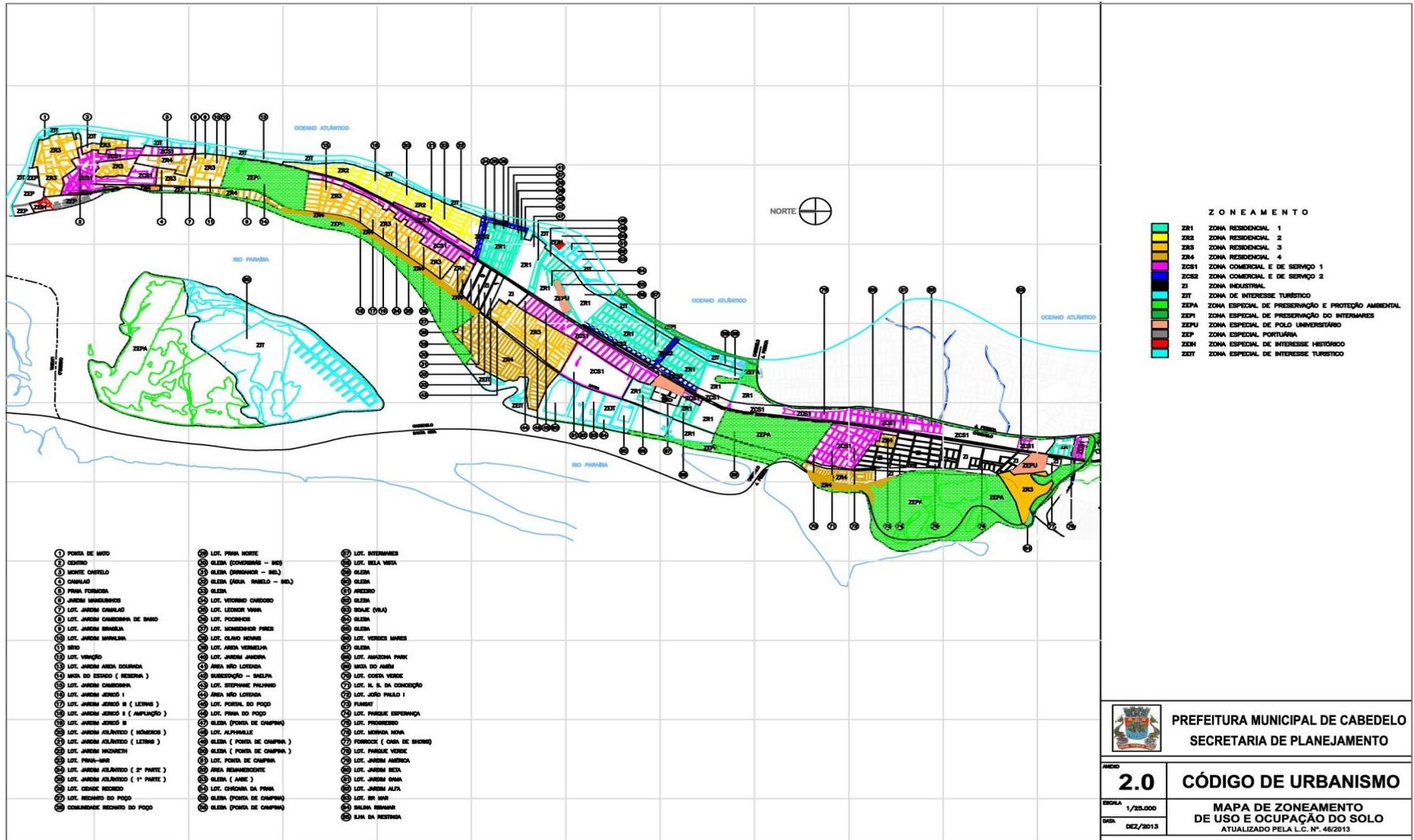


Figura 6- Zoneamento do Município de Cabedelo.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Cabedelo, (2013).

### 3.4.2 Percepções/Projetos em andamento

Os moradores do município de Cabedelo estão divididos entre esperançosos e apreensivos com três grandes projetos públicos ao mesmo tempo em que trabalham com propostas de desenvolvimento, causarão grandes impactos socioambientais. São eles:

- **Ponte ligando os municípios de Cabedelo a Lucena**

A justificativa desse empreendimento é o desenvolvimento econômico, social e turístico, pois a construção da ponte irá facilitar o acesso às praias e aos municípios do litoral norte. Atualmente, o acesso a essa região do Estado se dá de duas maneiras: pela rodovia BR 101, que liga a Paraíba ao Estado vizinho Rio Grande do Norte e pela travessia do Rio Paraíba, através do sistema de Balsa que transporta carros e pessoas. Além dessas duas, há outra forma de travessia, que é complementado pelo “serviço fluvial de *ferry-boat* e por meio do “barco-ônibus”, uma invenção local formada por uma carroceria de ônibus em cima de um barco com capacidade média de 80 passageiros e 2 tripulantes, funcionando ambos diariamente” (CORNÉLIO, 2012, p. 7).



**Figura 7-** Perspectiva da vista lateral da ponte - arco não simétrico e arco triangular inclinado.

**Fonte:** Construmental<sup>3</sup>, (2015).

---

<sup>3</sup> Fonte: Construmental. Disponível em: <<http://www.construmental.com.br>>, acesso em 20 de Jul. de 2015.

### ▪ Duplicação do trecho inicial da BR 230

O projeto de duplicação da BR 230, coordenado pelo DNIT, prevê intervenções ao longo do trecho que vai do Km 0, próximo ao Forte de Santa Catarina até o Km 28, na localidade conhecida como Três Lagoas, no contorno de Oitizeiro, entroncamento das BRs 101 e 230. O trecho inicial, que corta a área urbana de Cabedelo, prevê a duplicação e o ordenamento do trânsito para possibilitar melhoria na mobilidade urbana e a convivência da cidade com a via de alta velocidade (CABEDEL0, 2014).

### ▪ Ampliação do Porto de Cabedelo

O projeto prevê a construção de dois novos atracadouros com 600m decais. Essa ampliação cria uma expectativa de geração de 300 novas vagas de emprego direto e de outras 300 vagas indiretas somente na fase de implantação da ampliação. A justificativa para a ampliação é de que o novo terminal portuário fomentará o crescimento econômico não só da Paraíba como também do Nordeste (CABEDEL0, 2015).



**Figura 8-** Projeto Porto de Cabedelo.  
**Fonte:** www.pb.blogspot.com (2015).

### 3.4.3 Problemas ambientais

Por ser uma cidade portuária e ter quase a totalidade de sua extensão cruzada por uma das rodovias mais importante do país, a BR 230 ou Transamazônica, Cabedelo é impactada constantemente de várias formas, que vão do tráfego intenso até a falta de saneamento básico.

O trânsito intenso de veículos pesados destinados às atividades portuárias impacta a região, pois além da poluição sonora causa a poluição do ar com produção e dispersão de monóxido de carbono. Ainda entre os problemas ambientais causados pela atividade portuária e de grande impacto para a região da Unidade de Conservação – UC podem ser ressaltados o assoreamento do canal de acesso ao porto e os que resultam de grandes obras como a dragagem do canal do porto para aumentar a profundidade e assim possibilitar o atraque de navios de maior calado. A dragagem que se iniciou em 2010 se deu de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Dragagem – PND, baseada na Lei Federal 11.610/07, não foi concluída.

A companhia operadora do Porto de Cabedelo afirma que a taxa de assoreamento que ocorre no canal é natural e não é de significância, levando em consideração que o tempo médio de assoreamento da área é de dez anos e assim não havendo a necessidade de dragagens constantes e o fator que contribui para esse baixo assoreamento é existência do molhe que impede a entrada de sedimentos no canal (COMPANHIA DAS DOCAS DA PARAÍBA, 2009).

Porém, outros estudos e o Código do Zoneamento e do Uso e Ocupação do Solo apontam que a atividade portuária causa assoreamento do canal de acesso ao porto como também causa outros tipos de impactos como podem ser observados nas palavras do autor Marcelo Pereira Lima, que pesquisou o desenvolvimento sustentável de Cabedelo enquanto cidade portuária:

A atividade portuária é definida no Código do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo do município de Cabedelo como não-habitacional, englobando as funções comerciais, industriais e outras. O equipamento portuário é, ainda, classificado como: (1) “incômodo”, pois produz ruídos e conturbações no tráfego, justamente por ser polo gerador de tráfego rodoviário, principalmente de cargas; (2) como “nocivo”, pois nele se encerra o potencial para poluir o solo, principalmente devido aos derivados de petróleo, transportados pelos navios cargueiros e tubulações adjacentes, por ser gerador de poeira e de resíduos especiais que podem trazer risco a saúde humana; e (3) “perigoso”, pois está localizado na retro-área do porto organizado grandes tanques para armazenagem de combustíveis com

características altamente incendiárias e explosivas (LIMA, 2009, p. 123).

Ainda sobre os problemas ambientais, as unidades de conservação, FLONA da Restinga e o Parque Municipal de Cabedelo (Mata do Estado) sofrem influências diretas dos problemas ambientais da urbanização a sua volta, enquanto o PEMAV, por estar distante da costa, sofre influências indiretas da crescente urbanização que ocorre no município.

A falta de infraestrutura pública no município acarreta em danos socioambientais. Ou seja, a falta de investimentos em saneamento básico, abastecimento e escoamento favorecem que os resíduos sejam jogados não só nas ruas, mas também no rio. Outro fator é a coleta de resíduos ineficiente e desapropriada.



**Figura 9-** Coleta e transporte de lixo na proximidade da Praia do Poço.

**Fonte:** Soares, (2015).

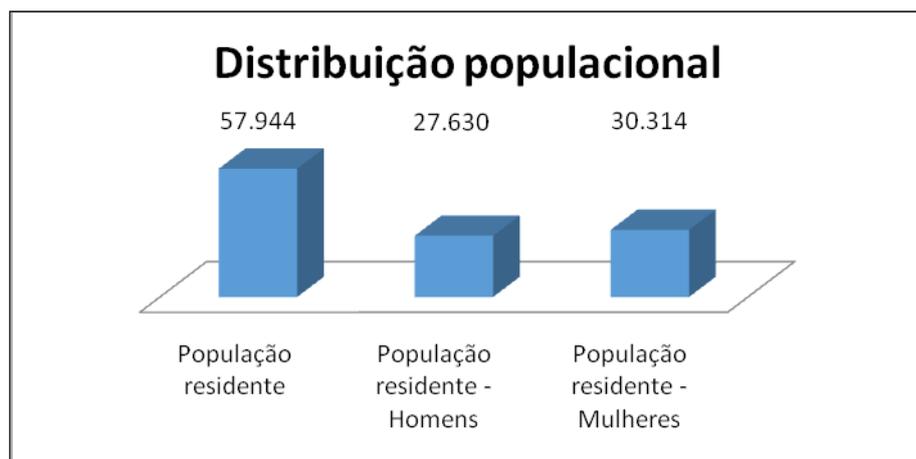
### 3.5 Características da população

O município de Cabedelo detém o maior PIB per capita do Estado Paraibano, o que se justifica pelo comércio, pela indústria e pela atividade portuária conforme pode ser observado no que foi divulgado pela Prefeitura de Cabedelo:

A economia do município portuário se situa principalmente no comércio, atividades imobiliárias e na indústria de “transformação”. Os principais terminais de combustíveis se agrupam no complexo

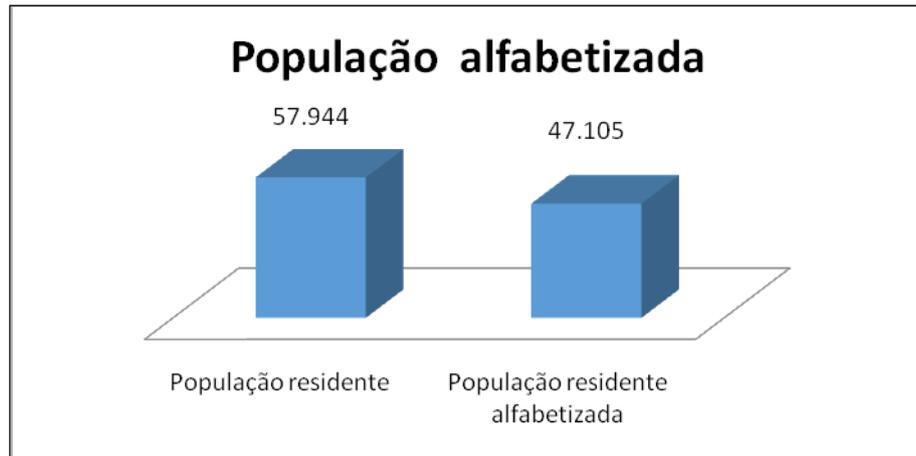
portuário, em Jacaré além do incremento do turismo (que permite a pessoas de todas as parte do mundo, apreciarem o mais visitado por do sol do Estado), há indústrias de minérios gerando riquezas na localidade, um forte incremento imobiliário que envolve os bairros de Intermares e Poço e, a BR 230 ao longo da extensão que compreende a entrada do município até o KM 0 é uma verdadeira “vitrine” de lojas, supermercados, imobiliárias, hotéis, universidades, distribuidoras diversas e concessionárias de carros.

A população do município de Cabedelo é essencialmente urbana e conforme censo de 2010, atualizado em 2012, era composta por 57.944 habitantes, sendo 27.603 homens e 30.314 mulheres, numa área de territorial de 31.915 km<sup>2</sup>, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2010) de 0,748. Sobre a população de Cabedelo, algumas informações poderão ser melhores interpretadas a partir dos gráficos, a seguir, feitos a partir de dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012).



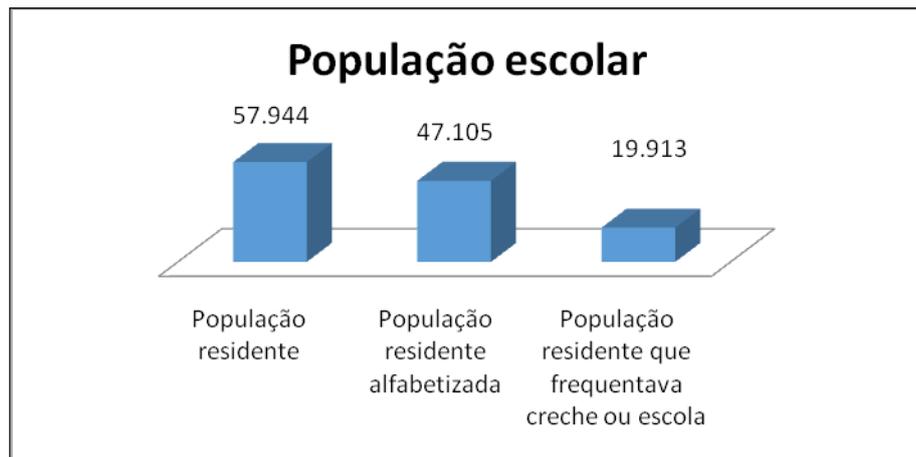
**Gráfico 1-** Distribuição populacional da população da cidade de Cabedelo.  
**Fonte:** IBGE, (2012).

A seguir apresentam-se os dados relativos à população alfabetizada do município de Cabedelo segundo o IBGE (2012).



**Gráfico 2-** População alfabetizada do município de Cabedelo.  
**Fonte:** IBGE, (2012).

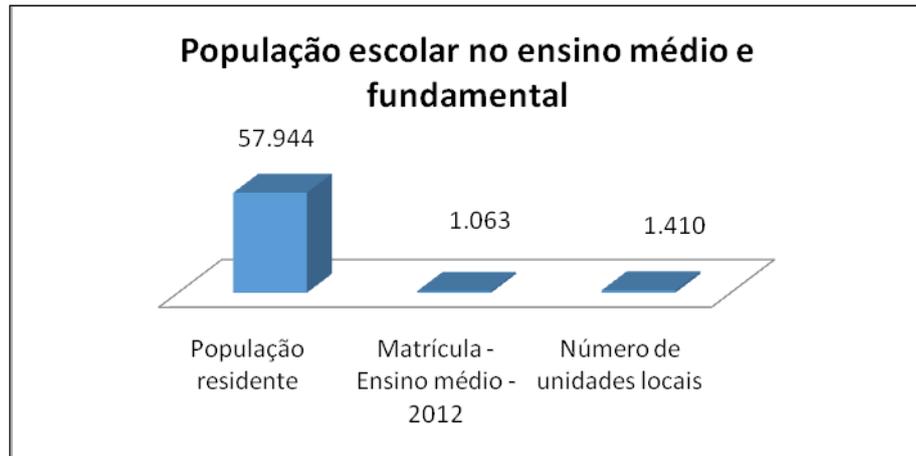
Em seguida têm-se os percentuais relativos à população em idade escolar segundo o IBDE (2012).



**Gráfico 3-** População em idade escolar do município de Cabedelo.  
**Fonte:** IBGE, (2012).

O Município conta com 22 escolas municipais que proporcionam ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos; 8 escolas estaduais para ensino fundamental e médio e 3 instituições de nível superior e técnico.

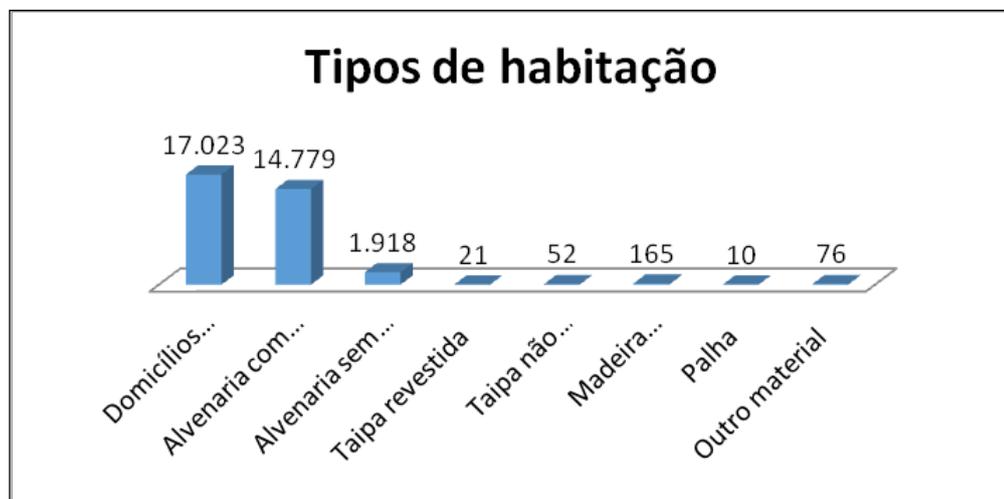
O número de estudantes matriculados no ensino fundamental e médio está ilustrado no próximo gráfico, onde aponta que 1.063 destes estudantes estão inseridos em escolas estaduais e 1.410 em escolas municipais. Estes dados são dos alunos matriculados no ano de 2012 segundo o IBGE (2012).



**Gráfico 4-** População em idade escolar no ensino médio e fundamental do município de Cabedelo.

**Fonte:** IBGE, (2012).

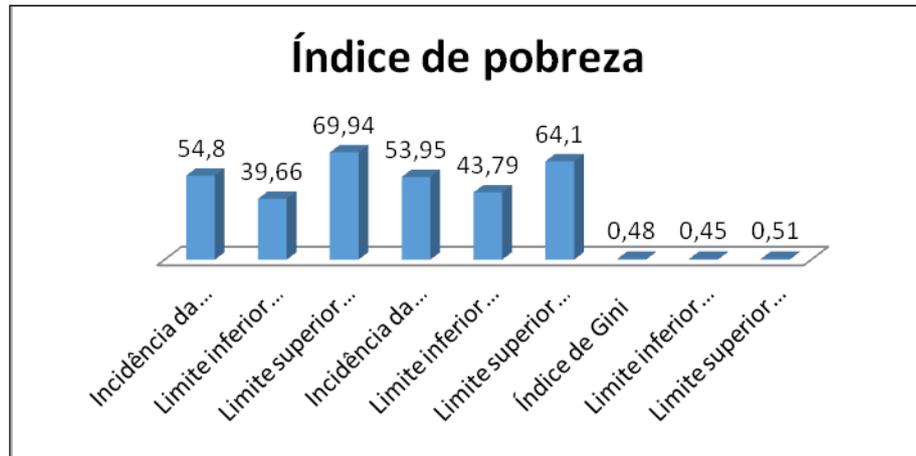
A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico feita em 2008 aponta que Cabedelo contava com 42.606 unidades atendidas por abastecimento de água. Sobre a infraestrutura em habitação de Cabedelo, conforme o censo de 2010 existiam, no município, 17.023 habitações que variavam entre as de alvenaria e as feitas com palha.



**Gráfico 5-** Tipos de habitação encontrados e identificados no município de Cabedelo.

**Fonte:** IBGE, (2012).

Mesmo tendo um dos melhores PIB (Produto Interno Bruto) Per Capita do estado, o índice de pobreza no município de Cabedelo é alto, como pode ser observado no próximo gráfico, feito a partir de dados do IBGE sobre o mapa da pobreza e desigualdade.



**Gráfico 6-** Índice de pobreza do município de Cabedelo.

**Fonte:** IBGE, (2012).

O sistema de saúde para a população tem como infraestrutura 29 estabelecimentos de saúde pública ambulatorial e um hospital e maternidade. Quando é necessária especialização em atendimento e exames, a população se dirige a capital João Pessoa.

### 3.6 Visão da Comunidade sobre a Unidade de Conservação

Para melhor compreender a visão da comunidade acerca do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, foi elaborado um questionário e aplicado de forma aleatória. No questionário, constavam as seguintes indagações:

- Natural de Cabedelo;
- Escolaridade;
- Conhece Areia Vermelha;
- Areia Vermelha é importante para o desenvolvimento de Cabedelo;
- O que pode ser feito para melhorar o uso de Areia Vermelha;
- Principal(is) problema(s) de Cabedelo;
- Principal(is) qualidade(s) de Cabedelo;
- Já participou de curso, palestra, encontro ou debate sobre educação ambiental;
- Na sua opinião a educação ambiental é importante.

Foram aplicados 170 questionários entre pessoas com idades que variava dos 16 anos até 65 em diferentes pontos do município e também no PEMAV, no período de abril a julho de 2015. Desses questionários, o que se pode apurar é que a grande maioria desconhecia Areia Vermelha como uma unidade de conservação, ou seja, das 170 respostas, 61 responderam que não sabiam e as que responderam sim, souberam da existência da UC através de outros meios que não a escola. Porém, foi unanimidade em apontarem que Areia Vermelha tem um papel importante para o desenvolvimento turístico e, por consequência, econômico para Cabedelo.

O que se pode concluir sobre o desconhecimento da comunidade em relação à Areia Vermelha enquanto parque, ou unidade de conservação, é que falta melhorar e ampliar o conhecimento nas escolas sobre a existência da unidade de conservação e com isso a educação ambiental.

### **3.7 Alternativas de Desenvolvimento Econômico Sustentável**

Para atender as novas perspectivas mundiais, ou seja, as perspectivas que visam uma sociedade que se desenvolva considerando que o crescimento socioeconômico tem de estar intrinsecamente ligado à sustentabilidade e para se chegar num patamar de desenvolvimento sustentável faz-se necessário “romper com os velhos paradigmas de que a natureza deve estar a serviço do homem, não importando quão alto seja o preço, e ao mesmo tempo se pensar em novos modelos de sustentabilidade que atendam a todos indiscriminadamente. Um modelo de convivência com profundo respeito pela natureza” (SOARES, 2014, p. 31).

O município de Cabedelo está inserido no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC que prevê o desenvolvimento sustentável das zonas costeiras e engloba os municípios defrontantes com mar, municípios não defrontantes com o mar, municípios contíguos às capitais litorâneas, municípios próximos ao litoral, até 50 km e os municípios estuarinos e lagunares (SILVA, 2001).

Neste sentido, para o desenvolvimento de Cabedelo, há algumas ações que vão de encontro, mesmo que em pequena escala, com o desenvolvimento sustentável e dessa forma garantir e preservar a qualidade de vida e para tanto deve se ter atenção, levando em consideração não só os positivos, mas também os negativos derivados as atividades portuárias e empresas que visam a expansão socioeconômica do município de Cabedelo (LIMA, 2009).

Numa proposta de controle e prevenção para casos emergenciais, a autoridade portuária criou o Plano de Ação mútua para o município de Cabedelo. O objetivo desse plano, criado em 2006, é a prevenção e o controle em casos de emergências e assim também poder fazer uma avaliação dos riscos e pensar medidas que visem à segurança dos trabalhadores no porto e das comunidades próximas. Englobam esse plano e ação: a prefeitura, o corpo de bombeiros, polícia militar e hospitais. O plano prevê procedimentos especiais para conter emergências causadas por incêndios, explosões, derramamento de produtos químicos que possam causar impactos não só ao porto, mas também ao meio ambiente e a população do município (LIMA, 2009).

Outra forma de proposta alternativa de desenvolvimento sustentável para o município é a coleta seletiva. Esta proposta partiu de uma Organização Não Governamental – ONG, o Centro de Autoconhecimento e Meio Ambiente – Centro AMA, criado em 2003 com objetivos socioeducativos e pautado na preservação ambiental. Assim, surgiu em 2007, também a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Cabedelo – ACARE para cadastrar e capacitar as pessoas que já faziam a coleta do material reciclável. A Associação conta com vários apoiadores, entre estes está o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, Campus Cabedelo.

O projeto piloto de coleta seletiva no bairro de Intermares seria o ponto de partida para a implantação da coleta seletiva em todo o município (NASCIMENTO, 2012; GOMES, 2001).

Desde 2012, o Porto de Cabedelo possui uma parceria com a Associação dos Catadores de Reciclagem de Cabedelo-PB (ACARE). A renda obtida com a reciclagem dos resíduos de plástico, papel, papelão, vidro e metal é repassada a 80 famílias vinculadas a essa associação. Com isso, esses materiais deixam de causar impactos ao ambiente e ainda geram renda para famílias locais.

Sobre as alternativas de desenvolvimento econômico sustentável podem ser apontadas algumas:

- O reordenamento da Praia do Jacaré é uma opção para o desenvolvimento socioeconômico sustentável, para isso se faz necessário a capacitação das

pessoas que trabalham nas barracas de *souvenirs* para trabalharem com materiais reciclados e ou artesanais;

- Capacitar os agentes culturais para que o desenvolvimento cultural (teatros, autos, blocos, etc.,) seja vinculado à preservação e ou à reciclagem dos materiais utilizados;
- Incentivar e ou criar um espaço no Mercado Público para o comércio de produtos orgânicos;
- Incentivar o turismo ecológico, aproveitando a Flora da Restinga e o Parque Natural municipal.

### **3.8 Legislação Pertinente**

O presente capítulo tem por finalidade uma breve apresentação do embasamento legal, relacionado à elaboração do Plano de Manejo PEMA, localizado no município de Cabedelo no Estado da Paraíba, quanto à legislação administrativa e ambiental federal, estadual e municipal que regem as questões concretas identificadas durante a realização do diagnóstico.

Não se trata, portanto, de se fazer uma análise extensiva sobre o tema, mas de referenciar algumas das bases legais que têm influência direta sobre o território da Unidade.

#### **3.8.1 Conceituação legal, natureza jurídica e fundamentos**

A legislação ambiental brasileira teve sua origem na Política Nacional de Meio Ambiente com a promulgação da Lei nº 6.938/1981, que estabelece as diretrizes para o planejamento e gestão ambiental. Com o passar do tempo, a legislação vem se consolidando e os instrumentos se tornam mais específicos e esclarecedores sobre os diferentes papéis da sociedade e Governo na conservação da natureza.

As unidades de conservação têm, por finalidade,

“a preservação, a manutenção, utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral” (SNUC, art. 2º, II).

As unidades de conservação encontram fundamento legal nas disposições contidas no art. 225, § 1º, inciso III da Constituição Federal do Brasil, ao estabelecer que para a efetividade do direito ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público:

“definir em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção”.

O artigo segundo, inciso I, da Lei nº 9.985 do SNUC, define as unidades de conservação como sendo, “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (art. 2º, I, Lei nº 9.985, de 18.7.2000).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), no seu bojo não faz nenhuma distinção entre unidades de conservação federal, estadual, distrital e municipal. Tratando-se de norma geral (CF, art. 24, VI), o comando destina-se a todos os entes federados. Desta forma, podem ser instituidores e gestores de unidades de conservação a União, os Estados-Membros, o Distrito Federal e os Municípios, a teor dos artigos 7º, inciso X, 8º, inciso X, e 9º, inciso X, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011.

As unidades de conservação encontram-se nos dias atuais sob o regime jurídico da Lei nº 9.985, de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e estabeleceu normas e critérios para a sua criação, implantação e gestão.

O SNUC trouxe modernos conceitos sobre unidade de conservação, conservação da natureza, diversidade biológica, recurso ambiental, preservação, proteção integral, conservação *in situ*, manejo, usos indireto, direto e sustentável, extrativismo, recuperação, restauração, zoneamento, Plano de Manejo, zona de

amortecimento e corredores ecológicos, consubstanciados no seu art. 2º, incisos I a XIX.

### **3.8.2 Categorias de manejo das unidades de conservação**

A Lei nº 9.985/00 define as categorias de manejo das unidades de conservação, dividindo-as em dois grandes grupos com características distintas: i) Unidades de Proteção Integral, com o objetivo básico de preservar a natureza, admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, excetuados os casos previstos em lei; e ii) Unidades de Uso Sustentável, com a finalidade precípua de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (art. 7º, incisos I e II, e §§ 2º e 3º).

O art. 8º da Lei nº 9.985/00, estabelece que, o grupo das Unidades de Conservação de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de manejo: i) Estação Ecológica; ii) Reserva Biológica; iii) Parque Nacional, iv) Monumento Natural e v) Refúgio de Vida Silvestre.

O art. 11º da Lei nº 9.985/00, estabelece que O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

### **3.8.3 Zona de amortecimento**

O Sistema Nacional de Unidade de Conservação no escopo do art. 2º, XVII, define Zona de Amortecimento como sendo, “o entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.

A previsão de delimitação da zona de amortecimento encontra-se consubstanciada no art. 25 da Lei nº 9.985/00, que atribuí ao órgão gestor da unidade de conservação a responsabilidade pela fixação de normas específicas sobre a regulamentação da ocupação e o uso dos recursos nela existentes.

Os limites da zona de amortecimento e as respectivas normas pertinentes à ocupação e ao uso dos recursos naturais nela incidentes poderão ser definidos no Plano de Manejo.

### **3.8.4 Medidas jurídicas de proteção às unidades de conservação**

O Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha – PEMA é uma unidade de conservação de uso integral, foi criado em 28 de agosto de 2000 através do Decreto Estadual nº 21.263 e está localizada no município de Cabedelo distando, aproximadamente 1 (um) km da praia de Camboinha.

O decreto de criação é bastante específico ao proibir a Implantação de atividades que venham a causar danos, poluição e degradação do ecossistema – lançamento de resíduos e detritos de qualquer natureza passíveis de provocar danos à área – exercício de atividades de captura, pesca, extrativismo e degradação dos recifes e o uso de equipamentos náuticos não autorizados e ao estabelecer a criação de uma consciência ecológica e conservacionista que possa garantir a integridade da paisagem associada ao desenvolvimento de um turismo sustentável na área.

Por se tratar de uma Unidade de Conservação em que seu Plano de Manejo ainda não foi elaborado, o PEMA possui um instrumento gerencial de caráter emergencial (Plano de Ação Emergencial – PAE, de 2007 a 2009) e coube ao presente documento o aprofundamento e a atualização do diagnóstico da Unidade e seu contexto regional, assim como de seu planejamento.

E ainda visando um melhor gerenciamento da unidade em 2009, a SUDEMA, a Associação dos Empreendedores de Areia Vermelha e o Ministério Público

Estadual assinaram um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta - TCAC.

O Ministério Público da Paraíba e a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, em março de 2013, firmaram um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC. No Termo, a SUDEMA se compromete a instalar a sede administrativa do Parque, que irá comportar um Centro de Educação Ambiental, Museu Fotográfico e Biológico, além de aumentar o controle e fiscalização da área, contribuindo dessa forma para a preservação do Parque.

Além do regime jurídico pertinente à criação, à implantação e à gestão das unidades de conservação instituídas pela Lei nº 9.985, de 2000, vigoram ainda a Lei nº 9.605, de 1998, o Decreto regulamentador nº 6.514, de 22 de julho de 2008, e a Instrução Normativa ICMBio nº 6, de 1º de dezembro de 2009, como normas de natureza protetivas dos referidos espaços territoriais criados pelo Poder Público.

O art. 38 do SNUC estabelece que, “ação ou omissão das pessoas físicas e jurídicas que importem inobservância aos preceitos desta Lei e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como as suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei”.

Das penalidades previstas no âmbito do crime ambiental, destaca-se o agravamento da pena quando o crime for praticado contra a fauna, em unidade de conservação, estendendo-se para as áreas circundantes, caso as condutas praticadas venham causar prejuízo à citada unidade, na forma tipificada no art. 29, § 4º, inciso V, da Lei de Crimes ambientais.

A Lei de Crimes Ambientais prevê no art. 40, o tipo penal consistente em “causar dano direto ou indireto às unidades de conservação” afigurando-se, ainda como circunstância agravante, nos termos do § 2º, do mencionado dispositivo, para a fixação da pena, a ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior de unidade de conservação de proteção integral.

A Constituição do Estado da Paraíba promulgada em 05 de Outubro de 1989, no Capítulo IV, que trata da Proteção do Meio Ambiente no Art. 227, IX, define que os mangues, estuários, dunas, restingas, recifes, cordões litorâneos, falésias e praias, como áreas de preservação permanente, ficando clara a preocupação do ente Público em preservar a biodiversidade marinha do litoral Paraibano.

E ainda, o Art. 229 da Constituição Estadual – define que a zona costeira, no território do Estado da Paraíba, é patrimônio ambiental, cultural, paisagístico, histórico e ecológico, na faixa de quinhentos metros de largura, a partir da preamar de sizígia para o interior do continente, cabendo ao órgão estadual de proteção ao meio ambiente sua defesa e preservação, na forma da lei.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei 7.661/1998) visa orientar a utilização racional dos recursos na zona costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida da população e a proteção do patrimônio natural histórico e cultural. O plano determina que o planejamento deve considerar normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, contemplando aspectos ligados à urbanização, ocupação e uso do solo, sistema viário, habitação, saneamento, turismo, entre outros.

No município, o principal instrumento de ordenamento do território é o Plano Diretor. O Plano Diretor do Município de Cabedelo foi estabelecido pela Lei municipal nº 06/99. O documento vem sendo revisado e atualizado pelo poder público local.

Nesse contexto a Lei nº 046/2013 que altera os dispositivos da Lei nº 06/99, que trata do uso do solo e zoneamento no Município de Cabedelo, este de maneira geral fica dividido em sete zonas de interesses e algumas se subdividem como as zonas residenciais, são elas: Zonas residenciais – ZRs que se destinam ao uso habitacional preferencialmente subdividindo-se em zona residencial de alta densidade populacional e ocupação vertical, zona residencial de média densidade populacional e de ocupação horizontal e vertical, zona residencial de baixa densidade populacional e de ocupação horizontal e zona residencial de interesse social, considerando que para baixa densidade a estimativa é de até 150 hab/ha, média densidade entre 150 hab/ha. a 200 hab/ha e alta densidade acima de 200 hab/ha. E as áreas de usos não habitacionais nestas zonas são consideradas como apoio ou complemento à zona, ou seja, podem ser áreas destinadas ao lazer, saúde, educação.

Em uma visão sistêmica, sobre o arcabouço legal que podem interferir na manutenção da biodiversidade local, devem ser consideradas ainda os aspectos ligados à implantação de infraestrutura urbana, parcelamento do solo, códigos de obra e postura, licenciamento ambiental, segurança pública, entre outros. Estes temas se relacionam diretamente com o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), a Lei

de Parcelamento de Solo (Lei 6.766/79 e Lei 9.785/99) e os Planos Diretores Municipais.

A Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, também merece destaque, uma vez que está diretamente relacionada a implantação de Políticas Públicas relacionadas a coleta e tratamento de esgotamento sanitário, abastecimento de água e disposição de resíduos sólidos.

Além dos instrumentos legais comentados, apresenta-se a seguir uma série de outros dispositivos legais relacionados com a temática ambiental e que podem contribuir para a implantação do Plano de Manejo do PEMA V.

#### *3.8.4.1 Leis Federais*

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Lei nº 9.605, de 12/02/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas aplicadas aos Crimes Ambientais e dá outras providências;

Lei nº 9.537, de 11/12/1997 - Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário;

Lei nº 9.433, de 08.01.1997 - Institui a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Lei nº 9.432, de 08/01/1997 - Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário;

Lei nº 8.617, de 04/01/1993 - Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica e a plataforma continental brasileira e dá outras providências;

Lei nº 8.287, de 20/12/1991 - Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego a pescadores artesanais, durante o período defeso;

Lei nº 7.679, de 23/11/1988 - Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em período de reprodução e dá outras providências;

Lei nº 7.661, de 16/05/1988 - Institui o Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro;

Lei nº 7.347 de 24/07/1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente;

Lei nº 6.938/81 de 31/08/1981- Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências;

Lei nº 6.513 de 20/12/1977 - Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico;

#### *3.8.4.1.1 Decretos Federais*

Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

Decreto nº 3.524, de 26 de junho de 2000 - Regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências.

Decreto nº 98.884, de 25 de Janeiro de 1990 - Cria a Unidade de Conservação denomina da Reserva Biológica de Guaribas, no Estado da Paraíba.

Decreto nº1, de 11 de janeiro de 1991 - Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989 e dá outras providências.

Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990 - Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 50.877, de 29 de junho de 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências.

#### *3.8.4.2 Leis Estaduais*

Lei nº 7.507, de 12/12/2003 - Dispõe sobre a instituição do Plano Estadual De Gerenciamento Costeiro e dá outras providências;

Decretos Nº 21.263, de 28/08/2000 - Cria o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, e dá outras providências;

Lei nº 6.544, de 20 de Outubro de 1997 - Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, os Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga

dispositivos da Lei nº 6.308, de 02 julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências;

Decreto nº 19.259, de 31 de Novembro de 1997 - Dispõe sobre o Regulamento e a Estrutura Básica da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, e dá outras providências;

Lei nº 6.002, de 29 de Dezembro de 1994 - Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências;

Decreto nº 15.149, de 19 de Fevereiro de 1993 - Cria o Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico e dá outras providências.

Lei nº 12.254, de 03/12/1987 - Cria a Comissão Estadual do Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG-PB), e dá outras providências;

Lei nº 4.335, de 16 de Dezembro de 1981 - Dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie.

Lei nº 4.033, de 30 de Dezembro de 1978 - Dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba (SUDEMA-PB), e dá outras providências.

#### *3.8.4.2.1 Decretos Estaduais*

Decreto nº 13.964, de 04 de Janeiro de 1991 - Aprova o Regulamento que fixa os procedimentos relativos a cadastramento, licenciamento, fiscalização do uso e sua aplicação, imposição de penalidades e recursos na distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado da Paraíba, e dá outras providências.

Decreto nº 13.798, de 26 de Dezembro de 1990 - Regulamenta a Lei N.º 4.335, de 18 de dezembro de 1981, que Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras e dá outras providências.

Decreto nº 13.622, de 17 de Abril de 1990 - Transfere a Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG-PB) e sua Secretaria Executiva para a Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 13.529, de 21 de Fevereiro de 1990 - Transfere a Presidência da Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba para à Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dá outras providências.

Decreto nº 12.705, de 14 de Outubro de 1988 - Transforma a 24º Cia do 5º BPM, em Companhia de Polícia Florestal (Cia. P Flo) e dá outras providências.

### *3.8.4.3 Leis Municipais*

#### *3.8.4.3.1 Leis Complementares*

Lei nº. 15, de 24/09/2003 - Transforma a ZIT do Jacaré em ZEIT;

Lei nº. 14, de 27/12/2002 - Cria a Zona de Preservação Ambiental “Praia de Intermares”;

Lei nº. 13, de 27/12/2002 - Cria a taxa de coleta de resíduos sólidos;

Lei Orgânica do Município de Cabedelo 307, de 01/11/1977 - Código de Postura.

#### *3.8.4.3.2 Leis Ordinárias*

Lei nº. 789/95 - Cria o Conselho Municipal de Turismo;

Lei nº. 1.023/2001 - Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente.

#### *3.8.4.3.3 Decretos*

Decreto nº. 12, de 24/05/2002 - Cria o Parque Natural Municipal de Cabedelo;

Decreto nº. 24 de 26/10/2002- Cria a Comissão Coordenadora da Agenda 21 de Cabedelo.

Decreto Municipal nº 67, de 31/12/2013 -Regulamenta as operações de transporte em embarcações conhecidas como catamarãs, que transportam turistas ao Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha e ao Evento do Pôr do Sol do Jacaré, em Cabedelo.

### 3.9 Potencial de Apoio à Unidade de Conservação

Como já descrito no tópico 2.5, onde foi caracterizada a população, o município conta com uma rede de educação que atende os níveis fundamental, médio e superior, da mesma forma a rede de saúde conta com unidades ambulatoriais e ou de pronto atendimento e um hospital maternidade.

No município ainda é incipiente à oferta de leitos para hospedagem, pois na grande maioria os turistas que visitam Cabedelo se hospedam em João Pessoa.

No que tange a rede de serviços, o município conta com agências bancárias, um comércio estruturado em todos os segmentos que vai do ambulante de produtos artesanais até as concessionárias de carros importados.

No aspecto sobre segurança, em Cabedelo, há uma Companhia de Polícia Militar e uma Companhia de Bombeiros, conta ainda com um posto da Polícia Civil.

Entre os grupos de interesse que atuam no PEMAV estão as ONGs de proteção ao meio ambiente, os órgãos governamentais (SUDEMA, SEIRHMACT, Prefeitura Municipal de Cabedelo, SEMAPA, Secretária de Turismo de Cabedelo, SPU, Capitania dos Portos – CPPB, Pelotão Náutico - Batalhão da Polícia Ambiental da Paraíba, Corpo de Bombeiros e as instituições de ensino - UFPB, UFCG, UEPB e IFPB.

As ONGs – Guajiru e APAN - de Proteção ao meio ambiente atuam diretamente no PEMAV promovendo a conscientização e auxiliando na fiscalização.

A SUDEMA é o principal órgão para o Parque, pois é a responsável pelo gerenciamento, regulação e ordenamento.

A Secretaria de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia é órgão que planeja, coordena, supervisiona e executa as ações governamentais.

A SEMAPA de Cabedelo é o órgão responsável que gerencia as políticas ambientais e a pesca no município.

A SPU/PB além de atuar como órgão arrecadador, trabalha também na regularização e reordenamento da orla marítima e fluvial.

Capitania dos Portos, autoridade da Marinha do Brasil no município e região, importante parceiro, no sentido de realização de fiscalização conjunta na área marinha.

As instituições de ensino – UFPB, UFCG, UEPB, IFPB, Universidades Particulares e Escolas do Município tem como interesse além da preservação o desenvolvimento de pesquisas científicas e projetos que possam ser desenvolvidos em conjunto com a UC.

## **4. INFORMAÇÕES GERAIS**

### **4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

O Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), (07° 00' 41,95" S e 034° 48' 58,02" O), está localizado em cerca de 1000 m da costa em frente à praia de Camboinha, possui uma área de 230,91 hectares que abriga significativa biodiversidade marinha associada a recifes de corais.

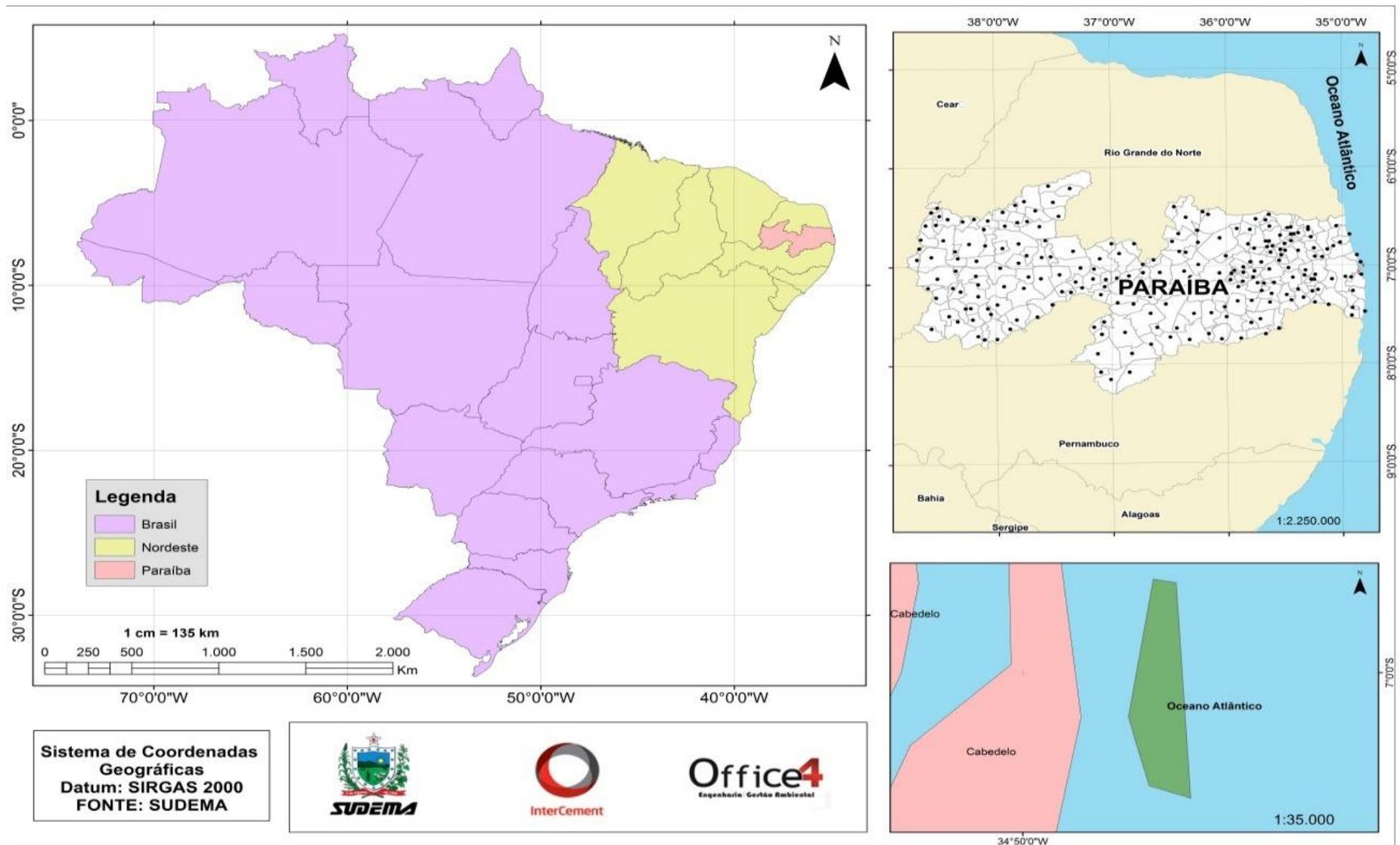
O Parque foi criado através do Decreto Estadual nº 21.263 de agosto de 2000 e consiste numa área de formação de recifes de corais. Para chegar até Camboinha, o acesso é feito pela BR 230, que corta o município de Cabedelo, de Norte a Sul, tendo seu marco "0" (zero) na cidade de Cabedelo, mais precisamente na Estação Portuária deste Município.

Esta Rodovia Federal corta o Estado da Paraíba de Leste a Oeste, em direção ao Norte do País. Sendo então conhecida como Rodovia Transamazônica.

O PEMA V tem como limites ao Norte, o Oceano Atlântico, ao Sul, a praia do Poço, a Oeste, a praia de Camboinha e à Leste, o Oceano Atlântico.

O acesso ao PEMA V é feito por meio de catamarãs, táxis, lanchas que saem das diversas marinas de Cabedelo e João Pessoa. A distância do PEMA V em relação à Capital do Estado, João Pessoa, é de 13 km aproximados, e toda a Rodovia BR 230.

A Figura 10 mostra a posição geográfica do PEMA V.

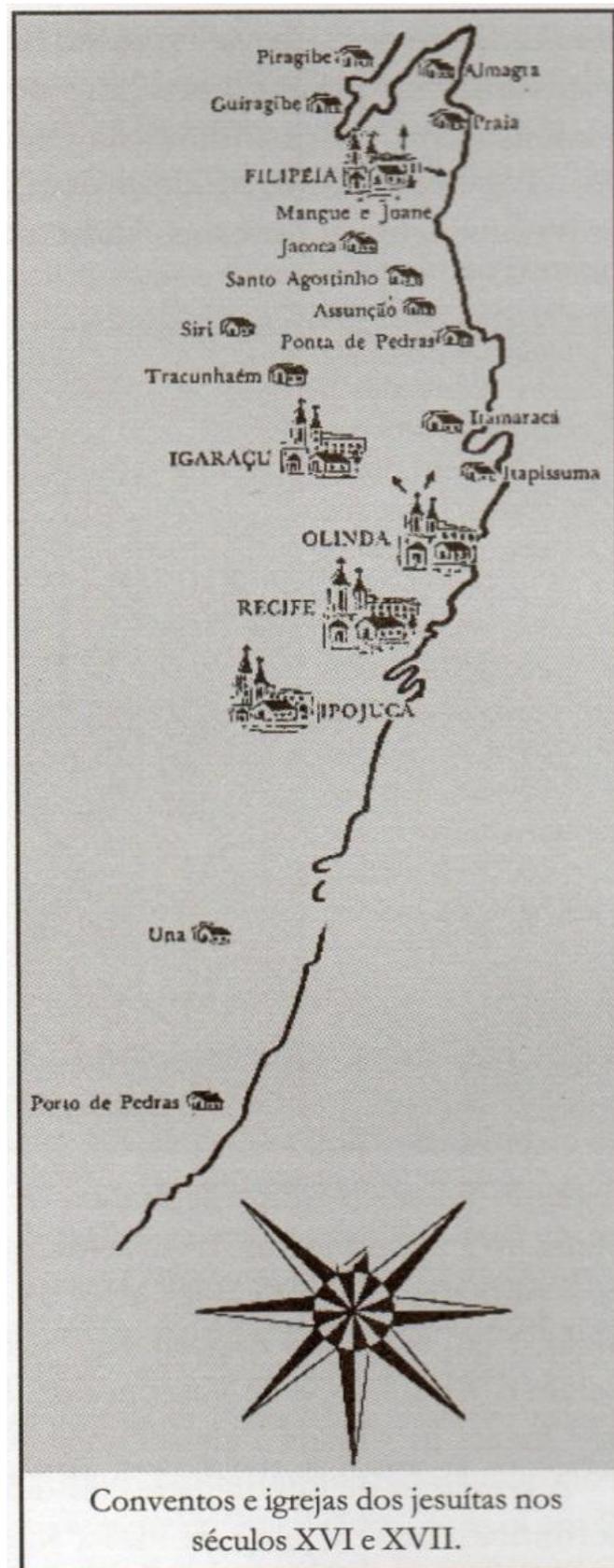


**Figura 10-** Posição Geográfica do PEMAV.  
Fonte: SUDEMA (2015).

#### 4.1.1 Origem do nome e histórico de criação da UC

A origem do nome da Unidade de Conservação é devido ao local, uma coroa de cor avermelhada que fica emersa durante um período do dia quando da maré baixa. Segundo Pimentel (2015) o nome Areia Vermelha já era usado pelos primeiros moradores da região nos séculos XVI, nesse período havia uma aldeia na região com o nome de Almagre. Ainda segundo o mesmo autor “A denominação da aldeia de almagre ou almaga decorre, naturalmente, da coroa de Areia Vermelha que surge na baixa-mar, por ocasião de marés grandes, quando também ocorrem as mais baixas” (PIMENTEL, 2015, p. 112).

A etimologia da palavra almagre é de origem árabe – *al magra*. Palavra que também serviu como nome do Convento dos Jesuítas, o Convento do Almagre, hoje em ruínas, mas que pode ser visto na parte superior da figura 11.



**Figura 11-** Conventos e igrejas jesuítas (localização).  
**Fonte:** Pimentel, (2015).

Desta forma, pode se afirmar que a ideia de criação do Parque está ligada ao uso dado à área antes da sua criação enquanto Unidade conservação, esse entendimento buscou-se nas palavras de algumas pessoas da comunidade, pois a história dos usos de Areia Vermelha pode ser melhor contada pelos próprios moradores da região, pescadores e/ou descendentes de pescadores que fazem uso da barreira de recifes de corais para seus sustentos, seja na forma de pesca, seja noutra atividade informal ou não.

O Senhor Antônio Smith, morador na Praia do Poço desde 1949, relata que até a metade da década de 1990 o uso de Areia vermelha era essencialmente para pesca e que após esse período é que começou a exploração turística que cresce a cada ano. Outro morador, descendente de pescadores, Antônio Carlos de Lima, em seu relato ratifica o Sr. Smith ao dizer que os primeiros barcos com bares começaram a atuar nos anos de 1993 e 1994 e só a partir de 1996 é que se intensifica o comércio e o acesso era feito com jangadas a vela.

Neste período inicial de uso no banco de areia, aconteceram atividades que vão do simples turismo de contemplação até o uso como cenário para comercial de automóvel e incluindo o famoso Grito de carnaval de Areia Vermelha; isso pode ser confirmado pelo texto postado num blog onde o autor, fazendo ressalvas à proteção ambiental do Parque, fala com saudades do Grito de Carnaval de Areia Vermelha que acontecia há cerca de 20 ou 30 anos atrás.

“Havia, por exemplo, um grito de carnaval famoso, com partida da Praia do Poço, realizado em Areia Vermelha. Infelizmente, ainda hoje o desrespeito à Natureza acontece nos passeios de barco que continuam sendo feitos à Areia Vermelha, nas baixas da maré (...) Volto ao Grito de Carnaval de Areia Vermelha e o Banho à Fantasia. (...) Gente jovem e cheia de gás e vontade de namorar, isto éramos nós todos. Parecia que João Pessoa, inteira, e, mais, uma parte de Campina Grande, e do Sertão, se transportava à Praia do Poço a fim de brincar o Grito de Carnaval de Areia Vermelha” (Comunicação Pessoal, 2015).

Assim, foram esses usos e abusos que aconteciam em Areia Vermelha que levaram a criação de uma Unidade Conservação através do Decreto n.º 21.263 de 28 de agosto de 2000. Cujos objetivos são: Proteger e preservar integralmente os recursos naturais do ecossistema: a coroa, os recifes, a

periferia (piscinas naturais), a fauna e a flora marinha; despertar nos visitantes a consciência ecológica e conservacionista; controlar e ordenar o turismo sustentável e as demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental; gerenciar e fiscalizar a área para utilização racional do espaço; controlar e fiscalizar as atividades degradadoras e garantir a integridade da paisagem (PARAÍBA, 2000).

A justificativa para a criação do PEMAV levou vários fatores em consideração como a Constituição Federal que garante aos Estados a competência para legislar sobre a proteção da natureza quando a União não a faz desde que os níveis Federal e Estadual não se choquem.

Também foi levada em consideração a orla marítima, do Estado Paraibano, ser considerada patrimônio ambiental, cultural, paisagístico, histórico e ecológico e ser de responsabilidade do Estado, através dos órgãos ambientais, a proteção e preservação, como está previsto na Constituição Estadual no artigo 229.

Outros fatores preponderantes que justificam a criação do PEMAV foram o interesse ecológico, a beleza cênica, a relevância da área para as pesquisas, bem como o uso do Parque para desenvolver projetos com vistas a educação ambiental. Soma-se a isso, a necessidade de controlar, organizar e gerir os impactos causados pelo fluxo de visitantes à região e da mesma forma regular as atividades socioeconômicas direcionadas ao turismo (PARAÍBA, 2000).

## **4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS**

### **4.2.1 Física**

#### *4.2.1.1 Clima*

Um dos sistemas ambientais mais afetados nos últimos séculos é o atmosférico, as discussões sobre mudanças climáticas, muitas vezes se limitam a nível global (ALVES, 2011), esquecendo-se de dar ênfase em nível local e nessa escala às modificações realizadas pelo ser humano, se dão por meio do uso e ocupação desordenado do solo, ocasionado pelo crescimento

da malha urbana, pelo adensamento de construções, destruição da vegetação natural e propriedades térmicas dos materiais artificiais (como exemplo: asfalto e concreto), alterando o balanço energético local (DUARTE & SERRA, 2003; SANTOS et al., 2012).

De acordo com a Organização Mundial de Meteorologia – OMM, o clima é um conjunto das características de diferentes variáveis e condições atmosféricas em uma linha estatística, observando-o ao longo de uma série temporal de 30 anos tem-se a descrição originam do clima de uma determinada região.

Os microclimas correspondem às variações climáticas que acontecem numa área específica, envolvida por um determinado tipo de clima. Por exemplo, em uma cidade, podem-se encontrar diferentes tipos de construções, adensamentos, rugosidades, cobertura vegetal, recobrimento do solo e etc. As variações microclimáticas estão ligadas a essas diferenciações. Uma vez que em uma praça pública o microclima será um e em um estacionamento o microclima será outro.

Então, se as condições atmosféricas determinam o clima de uma região, e os microclimas estão ligadas aos tipos de rugosidade urbana, as interferências antropogênicas negativas, podem modificá-lo, tornando o microclima mais quente e conseqüentemente mais desconfortável. Por isso, estudos dessa ordem se tornam de grande valia, visto o aumento no desenvolvimento das cidades e a grande demanda que esse crescimento exige, pondo em risco as áreas de preservação.

No caso das Unidades de conservação, parques, áreas de preservação e outros do gênero (favorecem substancialmente no microclima e conforto térmico local) que se encontram, dentro das cidades, esse tipo de abordagem se torna ainda mais imprescindível, pois estes espaços sofrem veementemente com as pressões externas e urbanas, principalmente com a especulação imobiliária, desmatamento, extração ilegal, queimadas, entre outros.

Já em ambientes coralíneos, um fator importante é a capacidade de absorção de CO<sub>2</sub>. O CO<sub>2</sub> é produzido por diversos processos antrópicos que causam o desgaste desses ambientes, aumentando de maneira exarcebada a acidificação dos mares, causando diversas conseqüências ao ambiente marinho e seus habitantes.

Segundo o Boletim Escritório do Carbono (2014),

“A acidificação dos oceanos ocorre em função do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera que, por sua vez, é absorvido (dissolvido) pelos oceanos. De acordo com o relatório, este processo de absorção de CO<sub>2</sub> possui grande relevância, visto que retarda a mudança do clima, por contribuir para a redução da concentração deste gás na atmosfera. No entanto, este processo também possui consequências indesejáveis, uma vez que ocasiona alterações químicas nos oceanos, gerando impactos adversos na biodiversidade marinha, nos serviços ecossistêmicos e, conseqüentemente, na sociedade”.

Diante do exposto torna-se em demasia a proteção e manutenção dos ambientes coralíneos. O desenvolvimento urbano desordenado acaba por aumentar o desconforto térmico das cidades e com o inchaço populacional o crescimento das cidades sugere o acréscimo em limites marginais ao centro urbano, atingindo na maioria das vezes áreas preservadas ou áreas de mata que ainda não dispõem de Plano de Manejo para se ter uma fiscalização mais eficiente.

A principal chave para a compreensão da vida marinha e de sua ecologia é o conhecimento do ambiente marinho quanto aos seus fatores físicos e químicos, capazes de determinar e limitar a distribuição dos animais marinhos de acordo com suas habilidades e capacidade de adaptação (COSTA, 2008).

O microclima propriamente dito pode ser uma ferramenta bioindicadora de impactos e desarranjos negativos sobre o meio ambiente. No meio natural existem diversas espécies de plantas e animais que são sensíveis ao desconforto térmico.

Dentre os impactos verifica-se a perda de espécies, conflitos evolutivos de adaptação, deslocamento de determinadas espécies de animais para áreas mais afastadas, em direção a regiões com temperatura e umidade mais compatíveis às suas necessidades o que pode gerar grandes impactos a curto e a longo prazo na cadeia alimentar.

No ambiente marinho existem determinados locais que podem se tornar mais vulneráveis às ações antrópicas, o banco recifal, por exemplo, abriga

grandes quantidades de energia ecológica, pois suas rochas e corais são extremamente importantes na manutenção da diversidade e vida marinha.

Os corais por sua vez, além de serem importantes são também, bastante sensíveis aos desarranjos climáticos e principalmente microclimáticos e sua perda pode trazer grandes consequências, tanto para a biodiversidade marinha e ecológica bem como para a economia a curto e a longo prazo.

Mediante a contextualização acima, faz-se necessário a elaboração de planos de manejo que abordem o contexto climático, pois a partir de dados climáticos podem-se estabelecer diretrizes, normas e restrições para o uso, ações e manejo das unidades de conservação, Parques, APAs e outros do gênero.

Estudos dessa ordem se fazem necessários para a manutenção do PEMAV, visando o assessoramento em estudos relacionados à perda de biodiversidade, acidificação dos mares e outros, bem como em propostas para a diminuição de impactos em áreas marinhas, como a elaboração de normas e diretrizes, usos e restrições.

Os dados meteorológicos de João Pessoa podem ser aplicados ao PEMAV, pois além de ambos se encontram em relativa proximidade, não há estudos que apontem qualquer tipo de interferência natural (como montanhas e montes) capazes de proporcionar modificações significativas.

Para a realização desta pesquisa foram utilizados dados obtidos da estação meteorológica, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, que é responsável pela administração da Estação Meteorológica de João Pessoa. O recorte temporal escolhido para esse projeto vai de 1976 a 2013, devido ao fato de inúmeras falhas detectadas na base de dados anteriores ao ano de 1981.

Os dados também se basearam em artigos publicados que abordavam a temática em questão, como também os dados cedidos pelo INMET, AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba e material de internet, onde todos estão devidamente referenciados.

Devido à sua localização geográfica (no paralelo 7° S e 34° W de longitude), os sistemas atmosféricos que agem em João Pessoa, promovem habitualmente estabilidade atmosférica no final do inverno, no período da

primavera e início do verão, causando instabilidade no período sazonal da última metade do verão, outono e início do inverno.

#### *4.2.1.2 Circulação atmosférica*

O estado da Paraíba está situado numa encruzilhada dos cinco sistemas principais de circulação atmosférica cuja passagem é acompanhada por instabilidades e por chuvas (ROCHA, 1998). Os sistemas atuantes são:

1. O sistema Norte (representado pela Zona de Convergência Intertropical - ZCIT);
2. O Sistema Sul (Reproduzido na frente Polar do Atlântico Sul – EPAS ou MPA);
3. O sistema Leste (figurado pelas Ondas de Leste);
4. Massa Equatorial Atlântica – mEa);
5. Ventos Alísios.

A circulação atmosférica atuante sobre as cidades é resultado do dinamismo atmosférico superior, o qual se configura a circulação global. Os processos físicos dinâmicos dessa atmosfera superior estabelecem, influenciam e controlam os centros de ação, os quais determinam o comportamento da atmosfera em nível de grandeza inferior, ou seja, a circulação atmosférica global influencia as condições climáticas regionais e locais (PEREIRA, 2014).

Os sistemas atmosféricos atuantes no estado da Paraíba são oriundos do Oceano Atlântico e dão origem a um tipo climático particular nessa porção do Brasil, classificado por Mendonça & Danni-Oliveira (2007) como sendo o Clima Tropical Litorâneo do Nordeste Oriental, que se caracteriza como clima úmido e quente, o qual se diferencia dos climas mais secos do interior da região.

O vento é um importante agente dinâmico e se caracteriza pela sua direção e velocidade onde desempenha o papel de grande influência na sedimentação da praia e na zona costeira. Agindo sob um plano d'água, é

responsável pela formação da onda que provoca a geração das correntes litorâneas (FERREIRA & MELO, 2005).

Os ventos da região Nordeste do Brasil são caracterizados pela presença de um ciclo sazonal bem marcado considerando o período de um ano. Os ventos são controlados pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, que se desloca do norte para o sul de acordo com as mudanças sazonais. A ZCIT é uma grande área caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica, para onde convergem os ventos alísios de nordeste e sudeste (FERREIA & MELO, 2005).

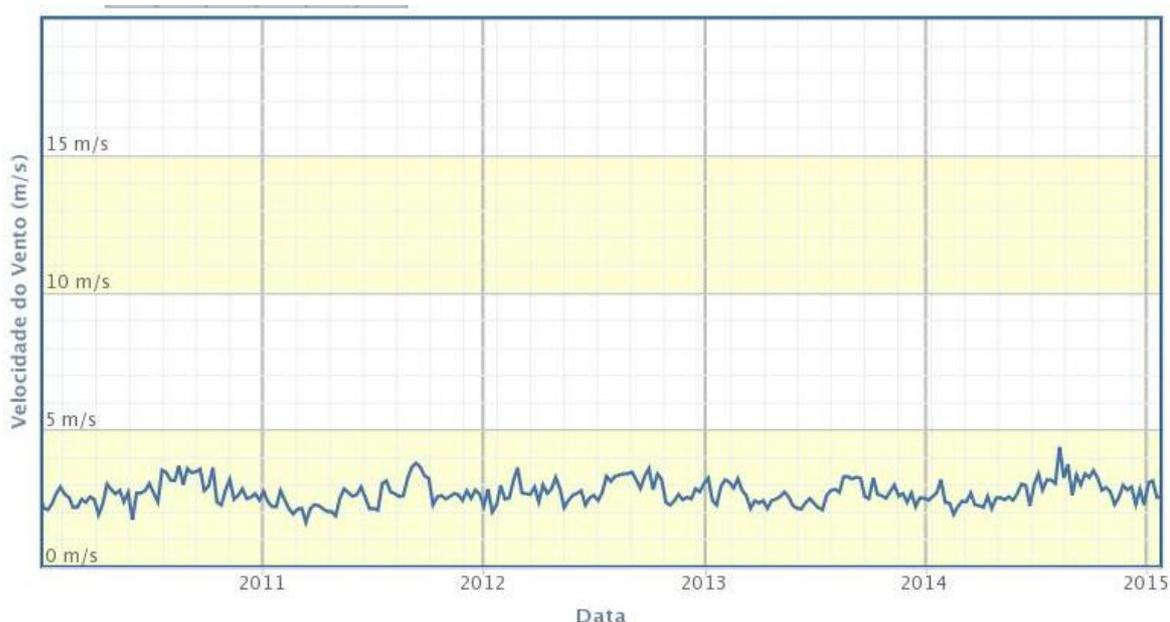
Aos ventos atuantes no Nordeste dá-se o nome de ventos alísios que ocorrem durante todo o ano nas regiões tropicais, sendo muito comuns na América Central. Estes ventos são resultado da ascensão de massas de ar que convergem de zonas de alta pressão (anticiclônicas), nos trópicos, para zonas de baixa pressão (ciclônicas) no Equador, formando um ciclo tridimensional (dando origem às Células de Hadley). São ventos úmidos, provocando chuvas nos locais onde convergem. Por essa razão, a zona equatorial é a região das calmarias equatoriais chuvosas (LLOPART, 2012).

Os ventos são os grandes responsáveis pela dinâmica costeira, tendo um papel importante na sedimentação litorânea e na formação das ondas, contribuindo, também para a geração das correntes litorânea. São caracterizadas principalmente por sua velocidade e direção preferencial (REIS, 2008).

Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, no Atlântico, até posições mais ao sul, durante o verão austral. Os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT está ao norte (agosto a outubro), diminuindo progressivamente com sua migração até o Equador, para alcançar os mínimos valores anuais durante os meses de março e abril, quando os ventos de sudeste são mais amenos (FERREIA & MELO, 2005).

O movimento para norte da Zona de Convergência e a intensificação dos ventos de sudeste, que se inicia em maio, apresentam fortes efeitos no oceano, tais como a mudança no padrão de circulação oceânica e o aumento na velocidade das correntes costeiras (FERREIA & MELO, 2005).

De acordo com os dados de 2011 a 2015 das estações automáticas e convencionais do INMET demonstrados no gráfico 7, segundo a classificação de Köppen, os ventos podem ser caracterizados como estáveis onde a velocidade e as direções são bastante constantes ao longo do ano no Nordeste Brasileiro. Para o caso do PEMAV a direção principal do vento é sudeste com velocidade média entre 8 a 10 m/s, no entanto, de primeiro de janeiro até a presente data a média da velocidade do vento é 2,5 m/s (FONTELES, 1999). A maior intensidade dos ventos ocorre durante os meses de julho a setembro.



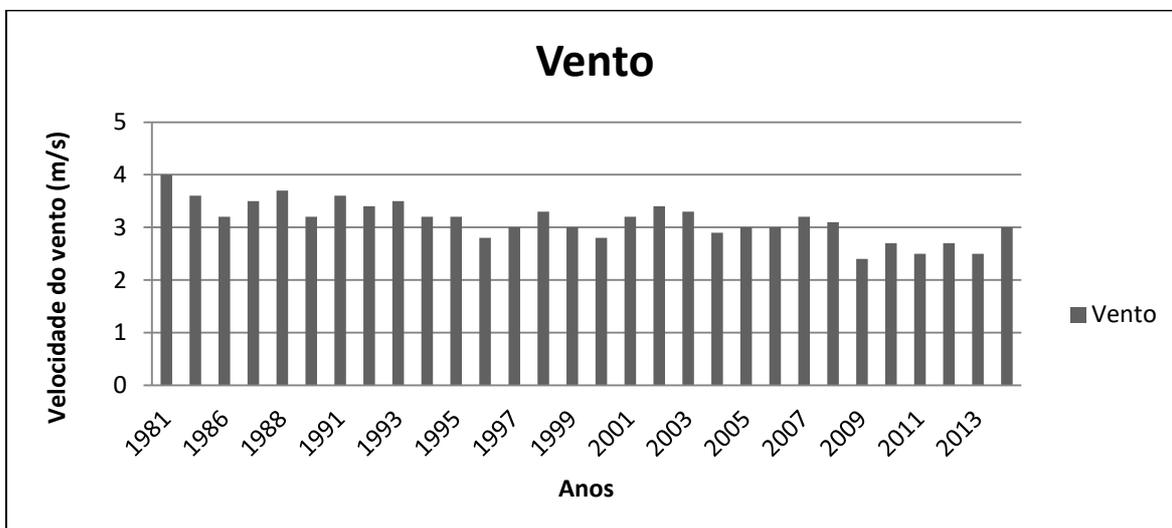
**Gráfico 7-** Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba.  
**Fonte:** INMET (2015).

Segundo Pereira, (2014), a direção do vento, apresenta o sentido sudeste dominante durante todo o ano. Este fato pode ser explicado devido à localização geográfica de João Pessoa, pois, por estar localizada na faixa litorânea leste do nordeste, ela recebe influência direta dos ventos alísios de direção sudeste, estes se originam no anticiclone semi-fixo do atlântico sul, também, um outro fator é que por João Pessoa encontrar-se na planície litorânea, a direção dos ventos não sofre interferências das variações do relevo.

A velocidade do vento apresenta os menores valores durante os meses de fevereiro a junho, correspondendo ao fim do verão, outono e início do inverno, esse período condiz com os maiores registros de umidade do ar,

nebulosidade e precipitação, enquanto que os meses com maiores velocidades do vento são: agosto, setembro e outubro, estes correspondem ao fim do inverno e parte da primavera, sendo, portanto, o início do período seco para João Pessoa, que apresenta os maiores valores de evaporação e insolação. A velocidade normal mensal é de 2,77 m/s (PEREIRA, 2014).

A Figura 12 apresenta dados onde as menores velocidades dos ventos ocorrem nos anos de 2009, 2011 e 2013, já as maiores velocidades ocorreram nos anos de 1981 e 1983s. Pelos dados verifica-se uma diminuição da velocidade ao longo dos anos (Figura 12), este pode vir a trazer inúmeros desarranjos marinhos, ambientais e socioeconômicos.



**Figura 12-** Dados estatísticos da média para o Vento baseado em uma série climática de 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

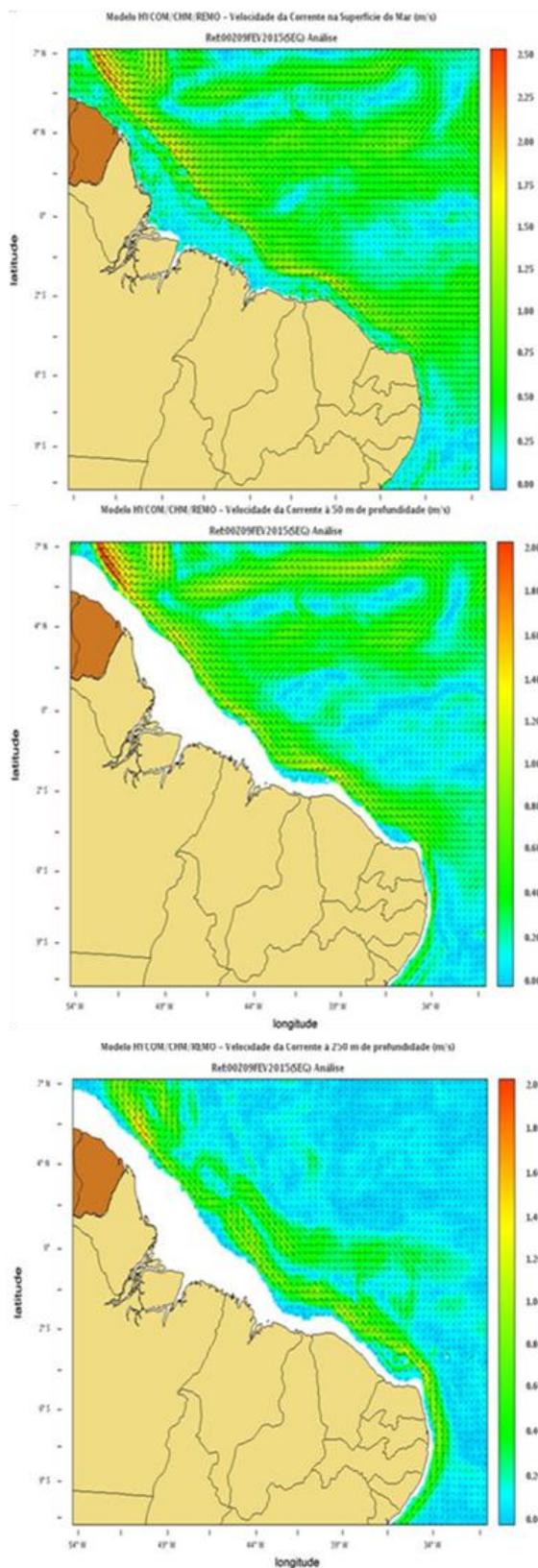
#### 4.2.1.3 Circulação oceânica

A circulação oceânica na região nordeste do Brasil é caracterizada pela presença da Corrente do Brasil que flui para sul com velocidade de 0,2 a 0,5 m/s, que é um ramo da Corrente Atlântica Equatorial que atinge a costa brasileira entre as cidades de Recife e Natal, fluindo de sudeste para nordeste. Durante o inverno, surge um componente no sentido contrário, para norte, afastando-a da costa (TESSLER & GOYA, 2005).

As correntes litorâneas, originadas principalmente pela ação das ondas e do vento, têm uma influência notável sobre os processos sedimentares costeiros. Distinguem-se classicamente as correntes perpendiculares e as correntes paralelas à linha de costa, que efetivamente transportam os sedimentos. As ondas que chegam à praia acabam por gerar uma série de correntes, cujo padrão depende do ângulo de incidência que fazem com a linha de praia. No entanto, não existem registros de estudos de correntes litorâneas na área do entorno do Parque, exceto o estudo da praia de Tambaú até a praia do Cabo Branco, área de influência indireta em Areia vermelha (TESSLER & GOYA, 2005).

O estudo do EIA/RIMA da praia de Cabo Branco (2010) identificou em uma visão global dos dados as velocidades e direções das correntes mostrando uma diferença entre períodos de novembro a dezembro, janeiro a março e abril, quando as correntes são preferencialmente para norte e as velocidades são maiores atingindo um fluxo médio de 0,25 m/s. Nos períodos em que as correntes invertem seu sentido principal baixam suas velocidades para 0,15 m/s.

Segundo o modelo HYCOM/CHM/REMO, a velocidade da corrente na superfície do mar, apresentou um vetor para o norte variando entre 0 a 0,75 m/s. A velocidade da corrente aos 50 metros de profundidade variou de 0 a 0,60m/s. Já aos 250 metros de profundidade, a velocidade da corrente variou de 0 a 1,00 m/s (Figura 13).

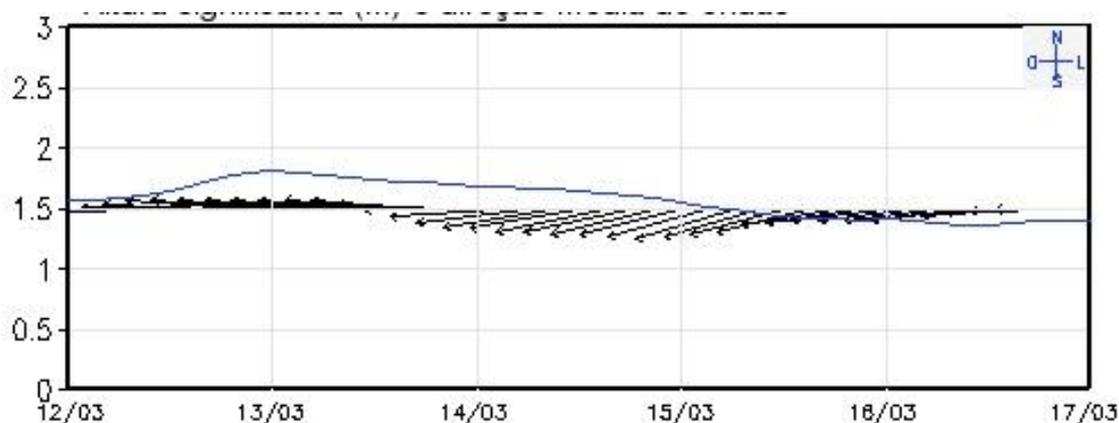


**Figura 13-** Velocidade da corrente na superfície de mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REMO.  
**Fonte:** <http://www.mar.mil> (2015).

As marés se caracterizam por subida e descida periódicas dos níveis marinhos, causadas principalmente pela atração do Sol e da Lua, em períodos

de horas. As oscilações dos níveis das marés induzem às correntes de marés, essas são de baixa intensidade, porém, em algumas localidades podem se tornar um importante componente na formação de estruturas sedimentares submersas (TESSLER & GOYA, 2005).

Baseado na análise do Modelo WWATCH GLOBAL do MCT/INPE/CPTEC referentes ao Porto de Cabedelo, foi definida Altura Significativa da onda em um nível médio de 1,5m, médias de preamar de sizígia com 2,27m e quadratura de 1,7m e direção predominantemente O-S.



**Figura 14-** Altura significativa em metros e a direção média das ondas.  
**Fonte:** MCT/INPE/CPTEC (2015).

Todos os valores da Figura 14 estão acima do Zero Hidrográfico e as análises classificaram as marés que influenciam o Parque como sendo do tipo semi-diurna. Segundo a classificação de Hayes (1979) pode-se distinguir as seguintes classes de marés: microtidal (0 – 1m), fraco mesotidal (1 – 2m), forte mesotidal (2 – 4m), fraco macrotidal (4 – 5m) e forte macrotidal (> 5m). No domínio costeiro, a componente amplitude de maré pode ser um fator importante para modificações no processo de sedimentação do litoral.

A maior maré registrada no litoral paraibano teve sua cota em 2,8m e o nível médio de 1,33m. A cota mínima não variou menos que -0,1m. As amplitudes calculadas, que representam a diferença entre as cotas de preamar ou baixa-mar com o nível médio, apresentaram valores que variaram entre 1,4m a 0,25m. A altura máxima de 2,8m encontrada é ligeiramente inferior à determinada pelo INPE (2001), quando estimou a amplitude na ordem de 3,0 metros e correntes muito fracas na ordem de 0,1 m/s.

A maré estimula a dinamicidade do ambiente no PEMAV e determina a permanência ou não dos banhistas devido ao período de elevação e descida das águas. A maré que influencia o PEMAV é considerada uma maré semi-diurna e fraca mesotidal, ou seja, de pouca amplitude que junto com as correntes superficial e litorânea se torna determinante na modificação e deslocamento do banco de areia do local.

A onda é um movimento ondulatório na superfície do mar sob a influência dos ventos e é a principal responsável pela evolução, erosão e deposição do litoral. As ondas geradas pelos ventos acumulam energia, que é dissipada quando se aproximam da costa, onde a profundidade é menor. Quando a profundidade é inferior a metade do comprimento da onda, ela sofre modificações importantes no seu mecanismo, resultando diretamente no transporte dos sedimentos. Esta profundidade é conhecida como base da onda, que é a profundidade máxima na qual a onda pode mover os sedimentos finos do assoalho marinho (ASSIS, 2007).

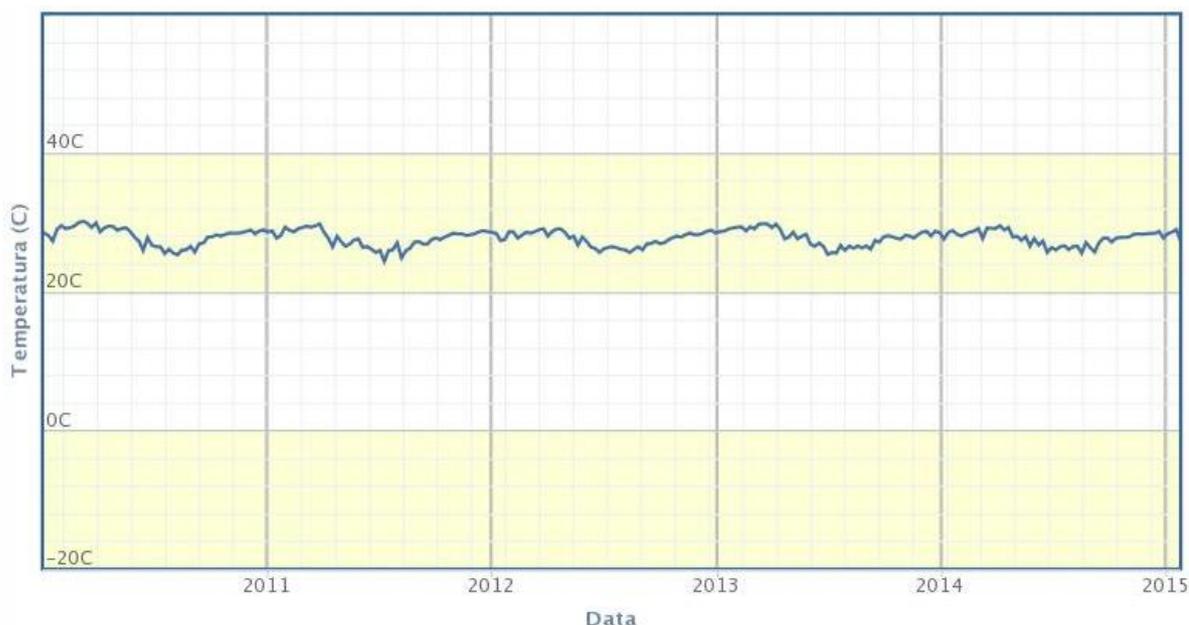
Quando a interação com o fundo marinho aumenta, as ondas passam a sofrer fenômenos de reflexão, refração, difração e dissipação, até alcançar a zona de arrebentação. O redirecionamento das suas direções de aproximação à linha de costa resulta na modelagem da zona costeira, criando áreas de erosão ou sedimentação ao longo da costa, cujo conhecimento é fundamental para a modelagem numérica.

Esta movimentação das águas, elevando partículas do fundo e aumentando a turbidez, ocorre, principalmente, durante as mudanças de vento e as marés de sizígia. O oposto ocorre nas marés de quadratura, quando, devido ao pequeno movimento interno das águas, apresentam menos sedimentos em suspensão, ficando, portanto, mais claras.

Para a área do PEMAV, durante a maior parte do ano, as águas são bastante túrbidas, dificultando os mergulhos e a visibilidade abaixo da superfície, a época de águas claras no parque ocorre de dezembro a fevereiro, em consequência das calmarias características do verão.

#### *4.2.1.4 Temperatura do ar*

Em relação à temperatura do ar foram observados os dados dos registros diários da Estação Meteorológica de João Pessoa fornecidos pelo INMET, entre os anos de 2011 a 2015. As temperaturas médias anuais ao longo da costa da área estudada apresentam com pequenas oscilações e amplitude, entre 22 °C (junho-agosto) e 31 °C (janeiro-abril) (Gráfico 8).



**Gráfico 8-** Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba.

**Fonte:** INMET (2015).

Segundo a classificação de Köppen, a região do PEMAV possui um clima quente e úmido com um bioclima mediterrâneo ou nordestino subseco. Com duas estações bem definidas, sendo uma estação seca ocorre no verão, que vai de setembro a março e chuvosa no outono-inverno que vai de abril a agosto, com temperaturas médias que variam entre 20,9°C e 33°C.

Conforme o Atlas Geográfico da Paraíba (1985) a temperatura média anual da região onde o PEMAV está localizado é de 25° C, e apresenta um ciclo anual típico de regiões tropicais, com os maiores registros nos meses de janeiro a abril.

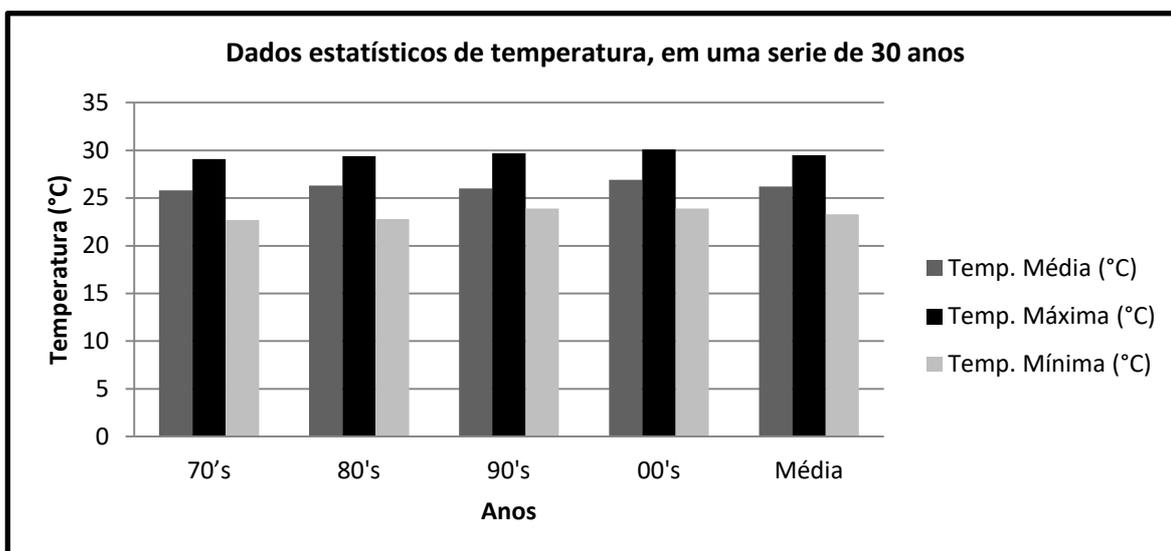
A Tabela 09 abaixo demonstra a temperatura média, máxima e mínima, dados esses, cedidos pelo INMET, entre os anos de 1976 a 2013, onde foi realizada uma análise das médias em uma linha de 30 anos de dados climáticos. Esses são dados de extrema importância, pois descrevem o clima local e as problemáticas ao longo dos anos da região.

**Tabela 8-** Dados gerais em uma linha estatística de 30 anos.

Anos	Temp. Média (°C)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)
70's	25,8	29,1	22,7
80's	26,3	29,4	22,8
90's	26	29,7	23,9
00's	26,9	30,1	23,9
Média	26,2	29,5	23,3

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

A Figura 15 representa as pequenas oscilações entre os anos e suas variáveis, porém por menor que sejam as pequenas variações, esse fator deve ser levando em consideração e importância, tendo em vista a baixa amplitude térmica da região.

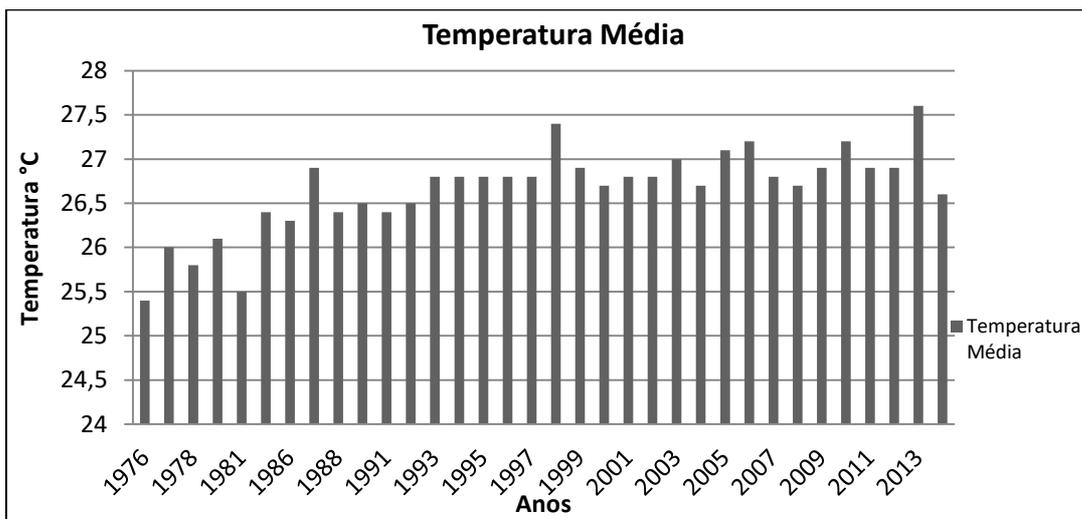
**Figura 15-** Dados estatísticos de temperatura em uma série climática de 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

Para a temperatura média houve um aumento na variação média de 0,4 °C entre as décadas citadas. Para a temperatura máxima e mínima o aumento na variação média chegou ao patamar de 0,7°. Esse aumento ao longo dos anos é notável e preocupante podendo provocar desarranjos em diversas escalas.

Nota-se que na Figura 15 da temperatura média mínima houve um aumento da temperatura nos anos 90, este fato se deve ao evento climático El Niño que ocorreu em 1997/98 e foi considerado um episódio climático de grande intensidade. Segundo o CPTEC/INPE, trata-se do mais forte

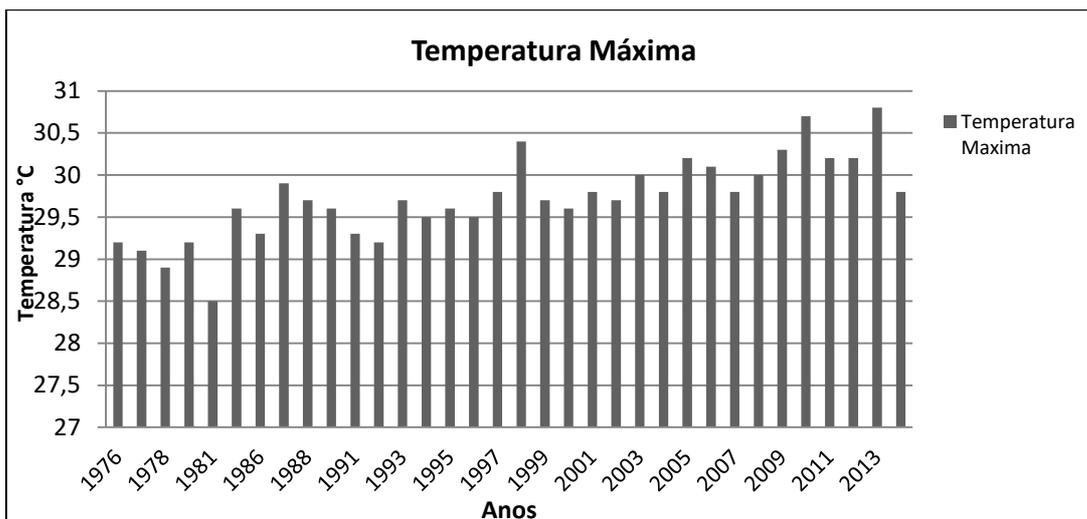
aquecimento do Oceano Pacífico Oriental, dos últimos 150 anos. Esse evento foi o responsável pela maioria das anomalias climáticas, que aconteceram em diversas regiões do Globo e, no caso do Brasil em especial no Nordeste houve uma redução drástica da precipitação e o aumento da temperatura. Nas áreas de mar, como é o caso do PEMAV, o El Niño, causa a mudança na temperatura da água e ambiental como também no movimento e direção das correntes marítimas, ocasionando mudanças no ciclo da biodiversidade local.



**Figura 16-** Dados estatísticos anuais para a variável temperatura média baseado em uma série climática de 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

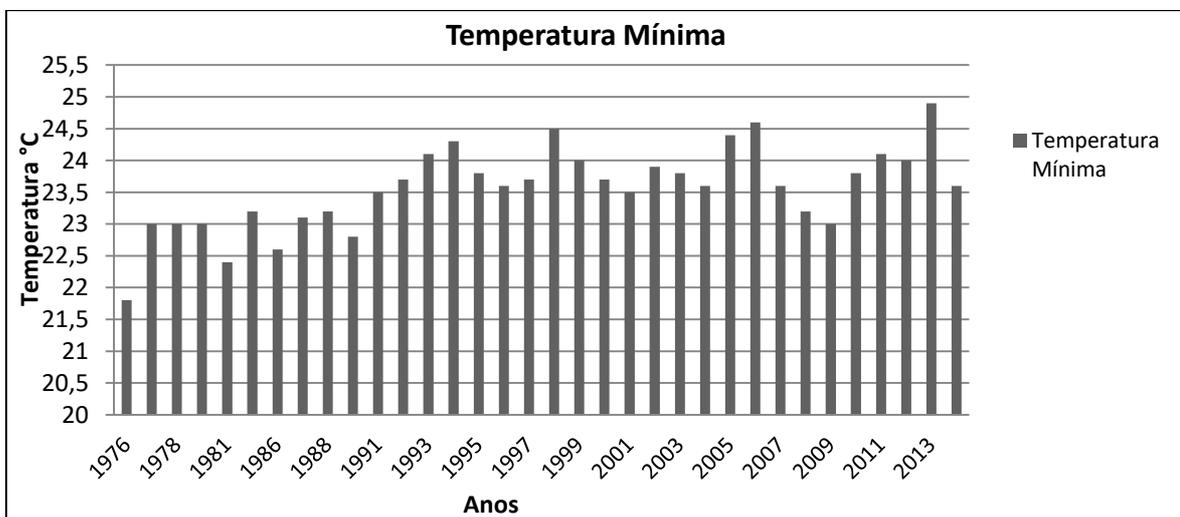
O maior pico em elevação da temperatura média (Figura 16) ocorreu em 1998 e 2013, esse fato corrobora para a questão do El Niño nos anos 90 e em 2013 esse fato se dá ao aumento do aquecimento local. Segundo a Organização Meteorológica Mundial - OMM, 2013 foi o sexto ano mais quente desde 1850 e a tendência é o aumento da temperatura superficial e dos oceanos nos próximos anos, fato este que pode trazer vários prejuízos às espécies marinhas como também na economia e no turismo.



**Figura 17-** Dados estatísticos anuais para a variável temperatura máxima baseado nos últimos 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

Para a temperatura máxima (Figura 17) os picos altos se encontram em 1998, 2006 e 2013, para temperatura mínima (Figura 18) os picos mais altos encontram-se em 1998, 2010 e 2013. Confirmando mais uma vez as questões voltadas ao El Niño e ao aquecimento global e local.



**Figura 18-** Dados estatísticos anuais para a variável temperatura mínima baseado nos últimos 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

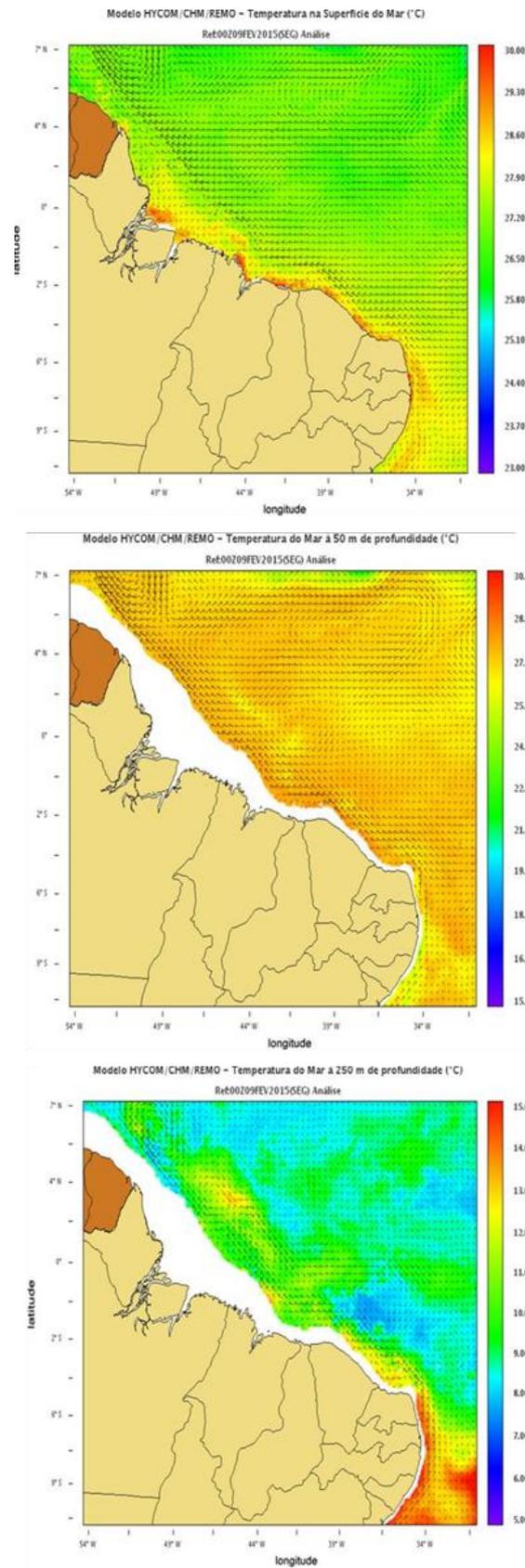
Os bancos de areias e pequenas ilhas tendem a sumir devido ao aquecimento global e com a subida do nível do mar haverá desarranjos em várias esferas do globo, tanto ambiental como socioeconômica.

#### 4.2.1.5 Temperatura do mar

Segundo Sassi et al., (1985) e Oliveira (1990), no estuário do Rio Paraíba do Norte, área de influência indireta na região, a temperatura da água teve uma média de 25 °C, sendo que os menores valores na área foram observados de junho a setembro.

Segundo ainda consta no Relatório Técnico do Projeto Estuário (SASSI et al., 1985), os gradientes térmicos verticais do estuário são inexpressivos, de maneira que se pode considerar que toda a massa d'água das estações analisadas por Marcelino (2000) é verticalmente homogênea em relação a este parâmetro.

*In loco*, estudos realizados por Querino, (2011) no entorno do Parque a temperatura média do ar foi de 30 °C com desvio padrão de 0,8 °C. Já em relação à temperatura do mar, segundo o modelo HYCOM/CHM/REMO a temperatura da superfície do mar apresenta-se quente variando entre 27,9 °C a 30 °C, a 50m encontra-se em média entre 25,5 e 27 °C, já a 250m a média varia entre 13 e 15 °C (Figura 19).



**Figura 19-** Valores da temperatura na superfície do mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REMO.  
**Fonte:** <http://www.mar.mil> (2015).

#### 4.2.1.6 Salinidade

Em relação à salinidade, apresenta-se em concentrações altas que variam de 35 a 36,6 (COSTA, 2001). Já para Querino (2011) a salinidade esteve em 39 com desvio padrão de 1,2, sendo considerada alta em relação à média normal em ambientes tropicais.

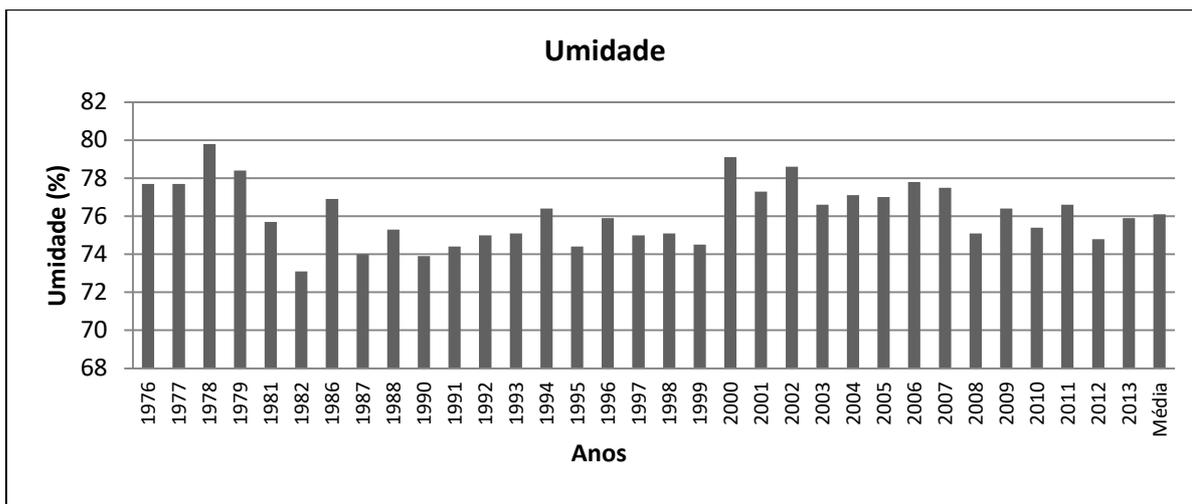
Dados coletados nas áreas extremas do estuário do Rio Paraíba do Norte em 1983 mostram que na foz (Porto de Cabedelo) a salinidade é sempre mais elevada, as diferenças entre a preamar e a baixamar são mínimas e a amplitude anual é pequena (máximo de 4) (NEPREMAR, 1985).

#### 4.2.1.7 Umidade

Segundo Santos (2013), a umidade relativa do ar é elevada, com uma média anual em torno de 77%, sendo esta, condicionada pelas correntes eólicas advindas do litoral. A umidade relativa do ar é diretamente proporcional à pluviosidade, ou seja, quanto maior a precipitação, maior a umidade relativa do ar.

Este valor deve-se a maritimidade, ou seja, na interação oceano-terra. Os valores mais altos incidem nos meses de abril a julho, sendo julho o mês mais úmido. Segundo Pereira (2014), as menores taxas de umidade ocorrem nos meses de outubro, novembro e dezembro, durante o regime seco, estes baixos valores correspondem ao período de maior nível de insolação e baixa nebulosidade. A menor taxa ocorre em outubro, apresentando 73% de umidade.

A Figura 20 representa os valores em décadas da umidade para o PEMA. Observa-se que a umidade variou e essa diferença é bastante comum em área de clima tropical onde o Parque está incluído. Ao se analisar os eventos climáticos do passado notam-se que na década de 90 houve uma redução drástica da umidade (se comparadas aos anos 2000), decorrente do fenômeno El Niño.



**Figura 20-** Dados estatísticos da média para a variável umidade baseado em uma série climática de 30 anos.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET (2015).

As maiores médias anuais de umidades ocorreram nos anos 2000, 2002 e 2006, já as menores médias anuais ocorreram em 1982 e 1990. O clima está intrinsicamente ligado ao tempo, se não houver uma ligação climática com os valores climáticos do passado, fica impossível de se medirem as possíveis catástrofes que as variáveis climáticas podem vir a ocasionar.

#### 4.2.1.8 Precipitação

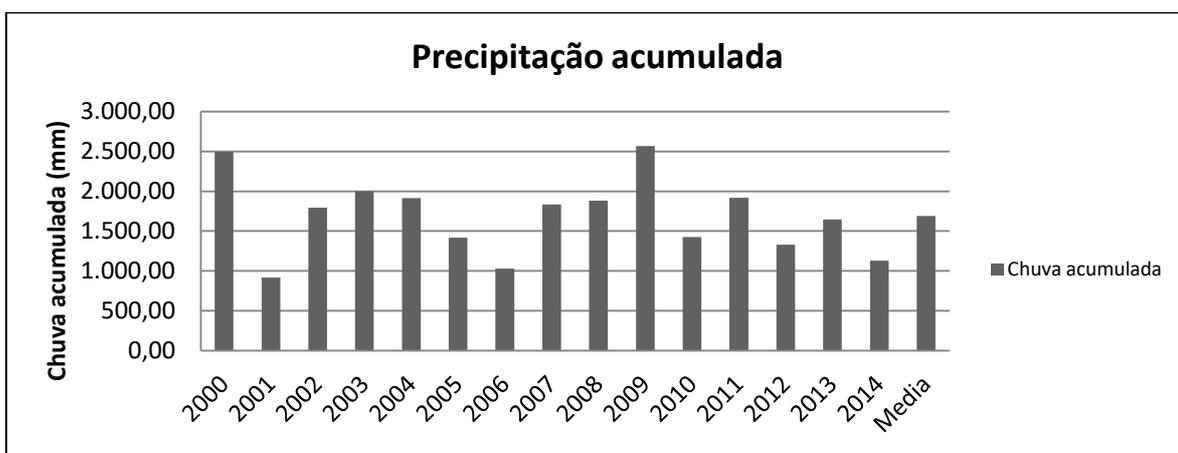
Em relação aos regimes climáticos na região do PEMAV, a região apresenta dois sistemas em escala zonal e de níveis regionais que influenciam toda a dinâmica atmosférica na região, caracterizando a variabilidade das chuvas e o gradiente higrotérmico do local (PEREIRA, 2014).

O regime exposto é dividido por Silva (2007) em duas épocas distintas; a pré-estação chuvosa, que corresponde aos três primeiros meses chuvosos do período (Fevereiro - Abril) e a quadra chuvosa que são os quatro meses restantes (Maio - Agosto). Já o segundo regime, é período seco, que apresenta baixos índices pluviométricos, equivalente ao final do inverno, abarcando todo o período sazonal da primavera e início do verão (Setembro – Janeiro).

Pereira (2014) afirma que a normal histórica da precipitação no município de João Pessoa para os anos de 1961 a 1990 é de 2145,4mm. Quanto a Pluviometria em dados coletados pela estação meteorológica de

João Pessoa, fornecidos pelo INMET, a precipitação no último ano foi relativamente baixa entre 25 e 50 mm, com maiores valores entre os meses de julho, agosto e setembro.

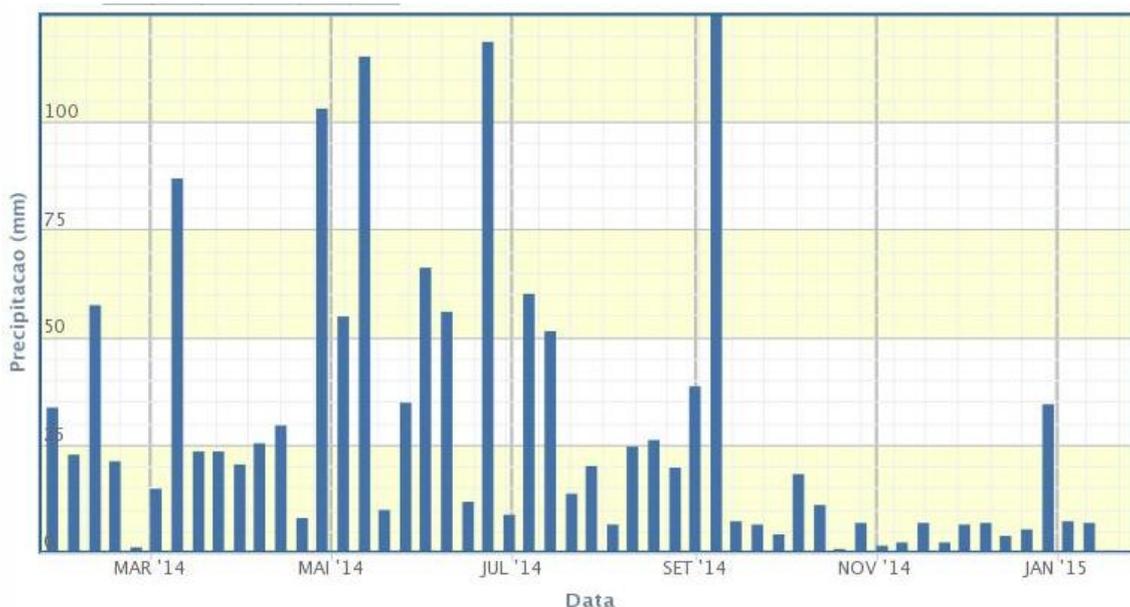
E de acordo com a AESA (Posto pluviométrico da Cagepa em Cabedelo) os dados de precipitação acumulada (Figura 21) para os anos que vão de 2000 a 2014 foi de 1.686,35 mm. A evaporação ficou em torno de 1.313mm anuais, portanto um superávit de 819 mm, o que é normal para um município litorâneo (SANTOS, 2013).



**Figura 21-** Dados estatísticos da média para a variável chuva baseado em uma série climática de 2000 a 2014.

**Fonte:** Elaboração própria, com os dados cedidos pela AESA (2015).

Os meses com menor incidência de chuva foram os meses de outubro e novembro já os meses com maior acúmulo de chuva são os meses de maio e junho, ou seja, o período chuvoso começa no mês de março e vai até o mês de julho, já o período seco se inicia no mês de agosto e vai até fevereiro. A média de acúmulo de chuva ficou em torno de 1764,2mm (Gráfico 9).



**Gráfico 9-** Precipitação entre fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015 no litoral da Paraíba.

**Fonte:** INMET (2015).

#### 4.2.1.9 Radiação

Radiação é a designação dada à energia radiante emitida pelo Sol (mmedea.agrup -alcains-svb.com), é a quantidade de energia, sob a forma de luz e calor. A radiação solar é deveras importante para a manutenção do meio ambiente, visto que é a principal fonte de energia para o nosso Planeta. Como fonte primária de energia, dela se derivam praticamente todas as outras formas.

Mas em grandes proporções pode ser um sinal de alerta de que algo não vai bem. Conforme recomendações da Organização Mundial da Saúde - OMS, os valores de radiação são agrupados em categorias de intensidades, onde o índice menor que 2 é considerado baixo, de 3 a 5, moderado e de 6 a 7, alto. Já a variação entre 8 e 10 representa o índice muito alto, e maior que 10, extremo (www.sertao1.com).

Na Paraíba, os meses mais intensos da radiação vão de alto a extremo. Principalmente entre os horários que vão de 9:00 às 15:00 hs dentro do período seco, que é onde se encontra uma maior concentração de turistas no litoral paraibano. Um dos pontos turísticos mais visitados na zona litorânea da Paraíba na época do verão é o PEMAV.

Como a baixa da maré indica que passeios turísticos podem acontecer dentro do PEMAV, esses horários (9:00 às 15:00 hs) acabam entrando na faixa de saída e/ou entrada de turistas dentro do Parque, que pode levar sérios prejuízos à saúde humana e as espécies marinhas que ali habitam. As continuações de estudos, acerca da radiação, ao longo dos anos devem ser realizadas a fim de prever quando a radiação estará mais intensa e o que deverá ser feito para minimizar seus efeitos sobre o meio ambiente.

Os pesquisadores afirmam que o El Niño de 1997/98 foi considerado um episódio de grande intensidade. Esse evento foi o responsável pela maioria das anomalias climáticas, que aconteceram em diversas regiões do Globo e, no caso do Brasil, houve grande seca e o aumento de temperatura em todo o nordeste. No caso das faixas litorâneas, onde o PEMAV se enquadra, o El Niño trouxe o aumento da radiação como também o aumento na temperatura superficial do mar causando desarranjos da biota marinha.

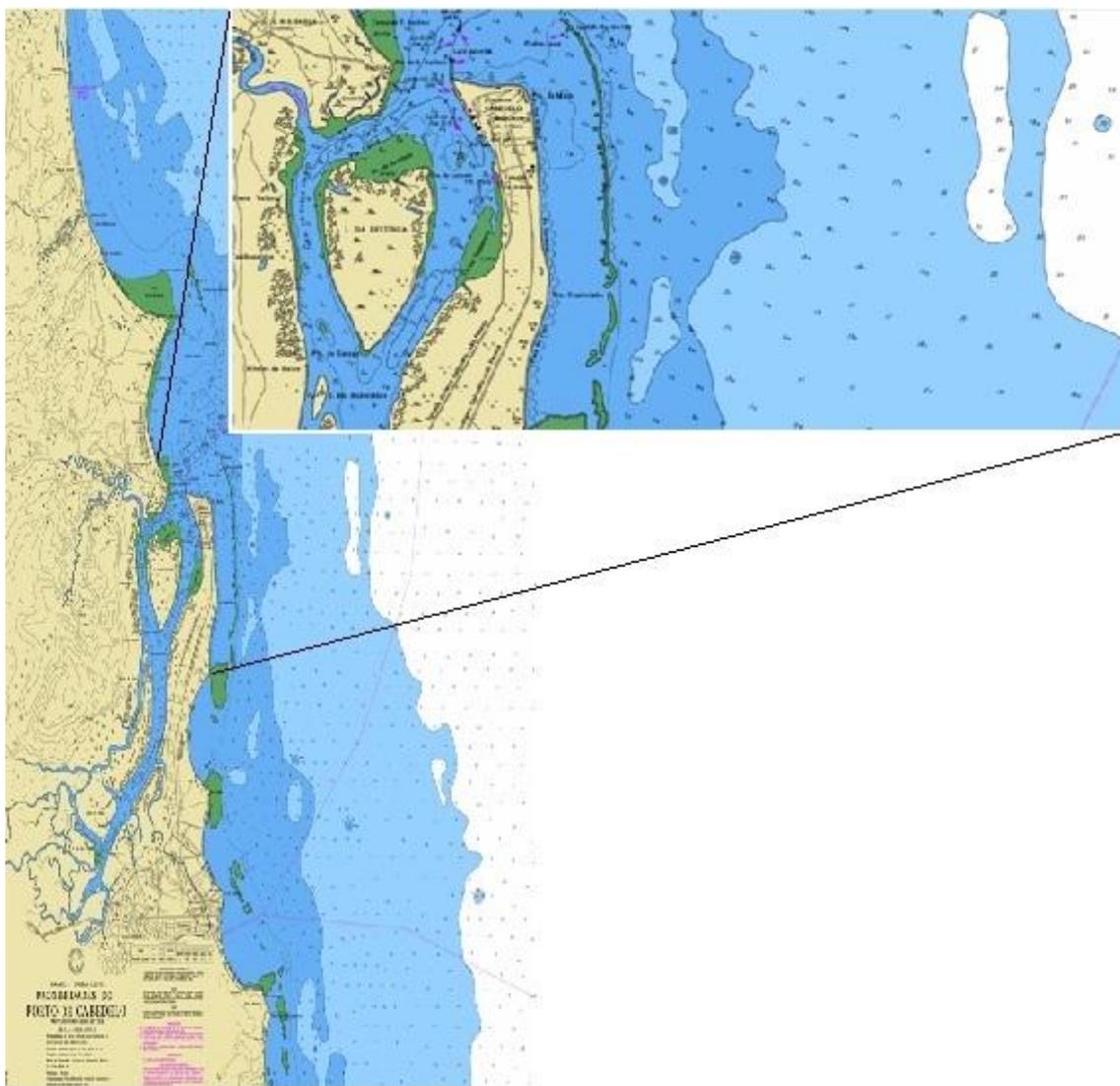
A taxa de radiação solar possui índices elevados e, conseqüentemente, produz altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade, e, por conseguinte, influenciando diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico. Santos (2013), afirma que de acordo com a GEOCONSULT (2003), a insolação média de Cabedelo fica em torno de 2.500 horas por ano.

A insolação é a variável que expressa a quantidade de brilho solar sobre um determinado local, o valor da normal anual é 2695,1 horas. Os valores extremos ocorrem em outubro, novembro e dezembro, período da primavera, chegando a atingir nestes meses, uma quantidade de insolação de 266,2, 272,7 e 274,2 horas/mês respectivamente, esses meses correspondem ao regime seco.

As menores taxas de insolação ocorrem nos meses de abril, maio, junho e julho, com 181,5, 193,9, 180,7 e 190,5 horas/mês respectivamente, esses meses correspondem ao período de outono e inverno, constituindo, portanto, parte do período chuvoso. Pode-se destacar ainda, que seu comportamento é proporcional ao da nebulosidade, justificando assim, as maiores quantidades de insolação durante a primavera e menores, durante o outono/inverno (PEREIRA, 2014). Para a radiação não foi feito a análise de dados devido a falhas encontradas nos registros do INMET.

### 4.2.2 Geologia

A área do parque está incluída na plataforma continental do nordeste brasileiro que é caracterizada pela reduzida largura, pouca profundidade e cobertura quase total de sedimentos carbonáticos de origem orgânica, a largura é de 30 a 35 Km ao sul e 15 a 20 Km ao norte com declive suave em torno de 1,5 m/km. A plataforma é dividida em plataforma interna, média e externa (Figura 22).



**Figura 22-** Carta náutica das proximidades do porto de Cabedelo.

**Fonte:** <http://www.mar.mil.br> (2015).

A plataforma interna está limitada pela isóbata de 20m, com relevo suave e com algumas irregularidades devido à presença dos recifes, é coberta predominantemente por areias terrígenas e muito pouco cascalho e lama. A

plataforma externa é estreita e profunda ao sul, alargando ao norte coberto predominantemente por sedimentos carbonáticos (FONTELES, 1999).

O rio Paraíba, adjacente a área do PEMAV é o maior rio completamente inserido no território paraibano. Sua bacia hidrográfica esta inserida nas mesorregiões da Borborema, Agreste e Litoral e estende-se por aproximadamente 380 km desde a nascente, na Serra de Jabitaca, município de Monteiro, atravessando 26 municípios ate limitar-se com o oceano Atlântico em Cabedelo, onde forma um estuário aberto margeado por uma exuberante floresta de mangue, com a presença de varias ilhas e ilhotas (AESA, 2012).

O estuário do rio Paraíba e considerado um ecossistema relativamente raso e em alguns setores há a formação de bancos de areia ou lama que podem periodicamente ficar expostos na maré baixa. Também chamados de “croas”, alguns destes bancos de areia são habitados por bivalves explorados comercialmente pelas comunidades locais (SASSI, 1991).

Do ponto de vista geológico, o geossistema do estuário do rio Paraíba está inserido na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba, onde predominam sedimentos terciários e quaternários das formações do Grupo Paraíba e da Formação Barreiras (LIMA FILHO, 1998).

De acordo com Guedes (2002), este trecho da bacia sedimentar e descrito em Leal e Sá, (1998) como terraços marinhos pleistocênicos, terraços marinhos holocênicos, depósitos de mangues e depósitos aluvionais.

Barbosa et al., (2004), permitiram uma nova compartimentação da bacia Pernambuco-Paraíba, que, a partir do Lineamento Pernambuco, foi subdividida em Bacia Pernambuco no setor ao Sul e Bacia Paraíba na porção Norte. Entre o Lineamento Pernambuco e a sub-bacia Miriri as subdivisões da Bacia Paraíba permaneceram em Sub-bacias Miriri, Alhandra e Olinda (ARAUJO, 2012).

A Bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba possui em sua base a unidade litoestatigrafica denominada Formação Beberibe, com espessuras médias de 230m a 280m. Sobre esta formação repousa a formação Gramame, de origem marinha e espessura media inferior a 55m (STEVENS, 2014).

Recobrimdo as formações sotopostas “encontram-se os sedimentos areno-argilosos mal consolidados da Formação Barreiras” (FURRIER et al., 2006), provenientes do intemperismo do embasamento cristalino do continente,

que na Paraíba correspondem as rochas do Planalto da Borborema. “Os sedimentos foram trazidos por um sistema fluvial desenvolvido sobre leques aluviais sob clima predominantemente árido e sujeito a oscilações” (ARAUJO, 2012; FURRIER, 2007).

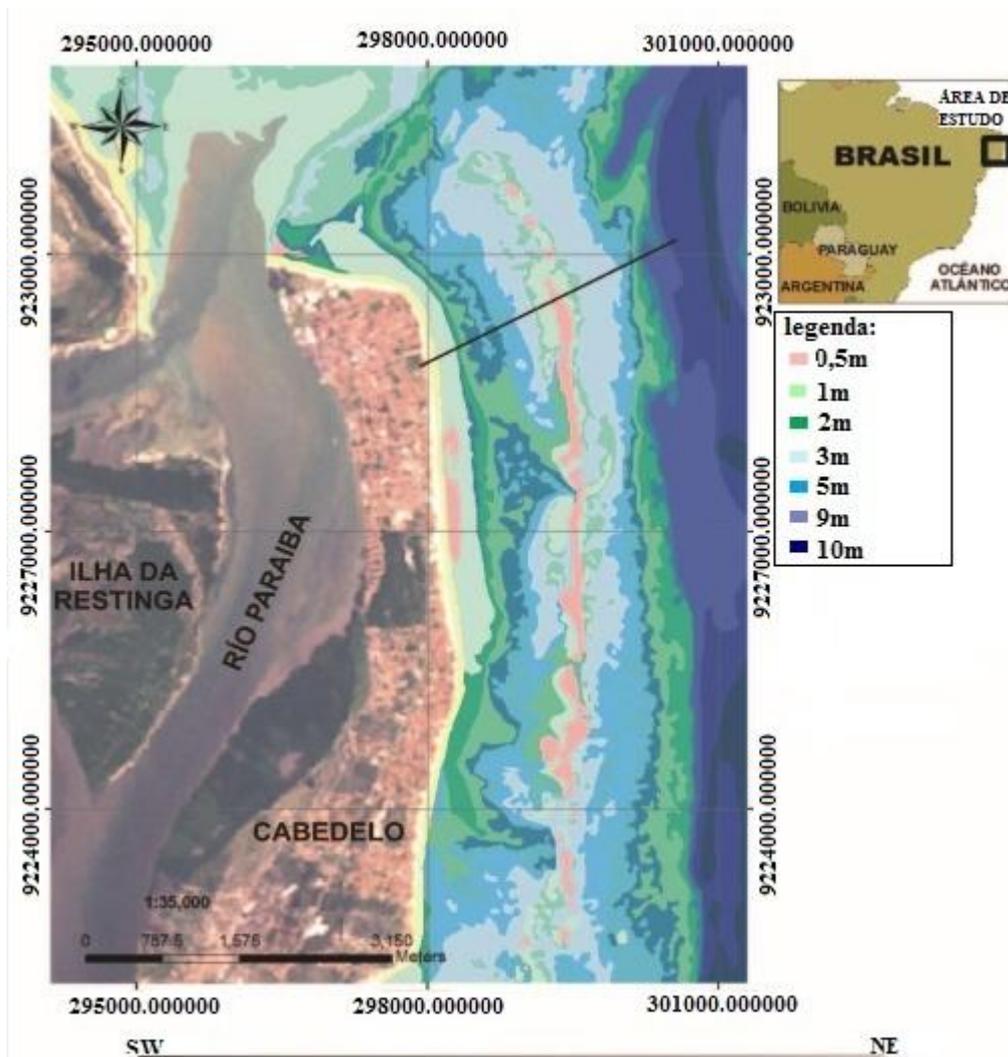
#### *4.2.2.1 Batimetria*

Segundo Frazão (2011) a batimetria serve para distinguir as diferentes variações causadas por alterações na profundidade da água, pelo tipo de fundo e pelo espalhamento e absorção na coluna d'água por material em suspensão. A compreensão do relevo marinho beneficia a navegação e é preponderante para as atividades pesqueiras e de pesquisa na zona costeira e oceânica.

Entre a costa paraibana e o PEMAV existe uma pequena variação do relevo, entre 0,5 e 10 metros, tendendo ao aumento da profundidade na medida em que se afasta da linha da praia (Figura 23).

Os Bancos de areia aparecem dispostos no sentido N-S por cerca de 10 km ao longo da imagem, essas estruturas são contínuas, que se alongam acompanhando a geometria do continente, apresentando-se como antigas linhas de costa submersas. Estruturas sugerindo a presença de beachrocks podem ser notadas estendendo-se de norte a sul ao longo da imagem.

A tonalidade escura da água as águas do Estuário do Rio Paraíba do Norte demonstram possivelmente a presença de matéria orgânica transportada pela água desse rio e a variação de profundidade próximo à ponta de Cabedelo demonstra a corrente que carrega sedimentos para o mar e a influência do rio sob o relevo da área influenciando variações de profundidade.



**Figura 23-** Batimetria no entorno do PEMA V.

**Fonte:** Adaptado de Ponce et al., (2009).

#### 4.2.3 Química

Não existem dados para o PEMA V em relação às concentrações de nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitratos, nitritos e fosfatos), no entanto, em estudos realizados por Sassi (1987) para a área da praia do Cabo Branco, os valores dos nutrientes são sempre muito baixos, evidenciando características oligotróficas, na maior parte do tempo, demonstrando que exibem flutuações ao longo do dia, sendo estas bastante acentuadas particularmente para nitrato.

Na área de influência indireta, o estuário do Rio Paraíba do Norte, os valores de oxigênio dissolvido mostram flutuações que se relacionam com o

fluxo diário das marés, com o volume de águas dos contribuintes e com a contaminação do ambiente por esgotos e águas servidas.

Nos estuários, a quantidade de oxigênio dissolvido na água está associada, basicamente, com a contribuição de águas oceânicas mais oxigenadas através dos processos de misturas tidais, e com as atividades metabólicas que ocorrem dentro do ambiente estuarino, resultantes da produção fotossintética, da respiração dos organismos e do consumo pelas reações oxidativas da matéria orgânica. Normalmente, as áreas mais oxigenadas localizam-se a jusante, em direção ao Porto de Cabedelo e as áreas mais críticas, situam-se nas porções superiores (MARCELINO, 2000).

A transparência da água do estuário do Rio Paraíba do Norte mostra variações espaciais e temporais relacionadas com o ciclo das marés, com regime de chuvas e com as diferenças nas descargas dos diversos tributários estuarinos (MARCELINO, 2000).

A transparência aumenta em direção ao Porto de Cabedelo e é maior, também, durante as marés altas (SASSI, 1991). Elevados valores de material em suspensão e grande redução da penetração de luz, ocorrem, particularmente, nas suas porções mais superiores (SASSI & WATANBE, 1980) e provavelmente estão associados com o lançamento dos esgotos domésticos da cidade de João Pessoa na área.

Do ponto de vista nutricional, os estuários normalmente são mais ricos do que as águas costeiras e oceânicas, tornando-os, em consequência, ambientes muito produtivos. Os elementos nutricionais mais importantes para a fertilização das águas estuarinas são os compostos nitrogenados e o fósforo, que entram no sistema a partir dos tributários estuarinos ou são gerados internamente como consequência dos ciclos biogeoquímicos (MARCELINO, 2000).

Nas áreas intertropicais, os manguezais têm um papel importante na fertilização dos estuários, pois grande parte da produção de folhas e detritos oriundos do manguezal é reciclada na massa d'água estuarina, que, por sua vez, pode exportar para o ambiente marinho os nutrientes, fertilizando, assim a zona costeira próxima (VIDAL & SASSI, 1998).

No estuário do Rio Paraíba do Norte os nutrientes inorgânicos mostram tanto variações espaciais, quanto temporais ao longo do estuário (SASSI,

1991), sendo que os maiores valores, particularmente para nitrato e nitrito são sempre muito mais elevados na zona estuarina superior, refletindo, assim, características mais eutróficas, fato que possivelmente está relacionado com o lançamento de esgotos domésticos nessa porção do estuário.

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS

Trabalhos científicos na área são escassos, estudos sobre Corais e Zoantídeos na área foi realizado por Lourenço et al., (2009), que publicou o trabalho intitulado “Corais e Zoantídeos do ambiente recifal do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil” propondo caracterizar a fauna de corais escleractínios e zoantídeos presentes na área do PEMA, para que sirva de subsídio na elaboração de um plano de gestão ambiental para o local, de maneira que medidas sejam tomadas em relação à degradação e utilização dos recursos do ambiente, minimizando os impactos ambientais, promovendo uma atividade de turismo sustentável, melhor estruturada, voltada para a conservação deste ambiente recifal e de suas riquezas naturais.

Neste estudo, foram encontradas apenas duas espécies de corais escleractínios: *Siderastrea stellata* (VERRIL, 1868) conhecida popularmente como coral cérebro; *Favia gravida* (VERRIL, 1868), que são espécies que apresentam grande adaptabilidade e resistência, sendo abundantes nos ambientes recifais ao longo de toda costa brasileira, sendo encontradas, inclusive, em águas muito rasas. Já entre os zoantídeos observados ao longo dos transectos, *Protopalythoa variabilis* e *Zoanthus sociatus* foram os que apresentaram maior cobertura (Figura 24).



**Figura 24-** Espécies de corais *Siderastrea stellata* (a) e *Favia gravida* (b) e os zoantídeos *Protopalythoa variabilis* (c) e *Zoanthus sociatus*.

**Fonte:** <http://www.marinespecies.org/> (2015).

Em seu trabalho intitulado “Proposta de Zoneamento e Capacidade de Carga para o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha”, Lourenço (2010), teve como objetivo propor um planejamento ambiental com sugestões de Zoneamento e estudo de capacidade de carga a fim de permitir o seu uso turístico.

O estudo proposto por Lourenço (2010) propôs que fosse feito em estudos futuros a necessidade de se utilizar a Educação Ambiental com os barqueiros e banhistas para sensibilização em prol do uso adequado da área, pois eles serão os multiplicadores de ideias de conservação e preservação ambiental, além de propor o uso de um monitoramento ambiental e por fim o zoneamento ecológico-econômico para o ordenamento turístico da área.

Tendo como objetivo se trabalhar com a macrofauna bêntica, Gondim et al., (2011) fez a primeira análise qualitativa da referida fauna do Parque, fornecendo uma lista taxonômica das espécies, com ênfase nos cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermos e ascídias, como também discutiu a situação atual de conservação de algumas espécies.

No trabalho de Gondim et al., (2011) foram inventariadas um total de 102 espécies distribuídas entre os táxons:

1. Cnidaria (9 famílias, 10 gêneros e 13 espécies); (Exemplo: água viva, anêmonas, medusas);
2. Mollusca (37 famílias, 49 gêneros e 57 espécies); (Exemplo: Caramujo, Ostra, Lula);
3. Crustacea (10 famílias, 14 gêneros e 15 espécies); (Exemplo: lagostas, camarões, cracas, tatuís);
4. Chinodermata (12 famílias, 14 gêneros e 15 espécies) (Exemplo: Estrelas-do-mar) e,
5. Ascidiacea (1 família, 2 gêneros e 2 espécies).

A fauna registrada no recife de Areia Vermelha foi composta predominantemente por espécies tropicais que possuem ampla distribuição batimétrica e geográfica, sete delas endêmicas do litoral brasileiro (Cnidaria – *Favia gravida*, *Mussismilia harttii*, *M. hispida* e *Siderastrea stellata*; Mollusca – *Voluta ebraea*, *Turbinella laevigata*, *Oliva circinata* e *Crassispira fuscescens*; Crustacea – *Acanthonyx dissimulatus*) (Tabela 9).

**Tabela 9-** Lista dos macroinvertebrados registrados no PEAMAV, Cabedelo, Paraíba, Brasil.

<b>CNIDARIA</b>	<b>APLYSIIDAE</b>
<b>Hydrozoa</b>	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828
<b>Milleporidae</b>	<b>Arcidae</b>
<i>Millepora alcicornis</i> Linnaeus, 1758	<i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789
<b>Pennariidae</b>	<i>Acar domingensis</i> (Lamarck, 1819)
<i>Pennaria disticha</i> (Goldfuss, 1820)	<b>Lucinidae</b>
<b>Anthozoa</b>	<i>Codakia orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Faviidae</b>	<b>Cardiidae</b>
<i>Favia gravida</i> Verrill, 1868	<i>Trachycardium muricatum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	<b>Mactridae</b>
<b>Mussidae</b>	<i>Mactrellona alata</i> (Spengler, 1802)
<i>Mussismilia harttii</i> (Verrill, 1868)	<i>Mactrotoma fragilis</i> (Gmelin, 1791)
<i>Mussismilia hispida</i> (Verrill, 1901)	<i>Mulinia cleryana</i> (Orbigny, 1846)
<b>Poritidae</b>	<b>Mytilidae</b>
<i>Porites astreoides</i> Lamark, 1816	<i>Lithophaga bisulcata</i> (Orbigny, 1853)
<i>Porites branneri</i> Rathbun, 1888	<b>Semelidae</b>

<b>Siderastreidae</b>	<i>Semele purpurascens</i> (Gmelin, 1791)
<i>Siderastrea stellata</i> Verrill, 1868	<b>Veneridae</b>
<b>Sphenopidae</b>	<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Gmelin, 1791)
<i>Protopalythoa variabilis</i> (Duerden, 1898)	<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)
<b>Zoanthidae</b>	<i>Chionesp.</i>
<i>Zoanthus sociatus</i> (Ellis & Solander, 1786)	<i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)
<b>Plexauridae</b>	<b>Tellinidae</b>
<i>Muriceopsis sulphurea</i> Donovan, 1825	<i>Angulus versicolor</i> (De Kay, 1843)
<b>Ordem Actinaria</b>	<i>Macoma constricta</i> (Bruguière, 1792)
<b>MOLLUSCA</b>	<b>Chamidae</b>
<b>Polyplacophora</b>	<i>Chama macerophylla</i> Gmelin, 1791
<b>Ischnochitonidae</b>	<b>CRUSTACEA</b>
<i>Ischnochiton pectinatus</i> (Sowerby, 1840)	<b>Malacostraca</b>
<b>Gastropoda</b>	<b>Epiplatidae</b>
<b>Trochidae</b>	<i>Acanthonyx dissimulatus</i> Coelho, 1993
<i>Tegula viridula</i> (Gmelin, 1791)	<i>Acanthonyx scutiformis</i> (Dana, 1851)
<b>Aplustridae</b>	<i>Epiplatus brasiliensis</i> Dana, 1852
<i>Micromelo undatus</i> (Bruguière, 1792)	<b>Diogenidae</b>
<b>Fissurellidae</b>	<i>Calcinus tibicen</i> (Herbst, 1791)
<i>Diodora cayenensis</i> (Lamarck, 1822)	<i>Dardanus venosus</i> (H. Milne Edwards, 1848)
<i>Diodorasp.</i>	<i>Paguristessp.</i>
<b>Phasianellidae</b>	<b>Portunidae</b>
<i>Eulithidium affine</i> (C. B. Adams, 1850)	<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869
<b>Turbinidae</b>	<b>Majidae</b>
<i>Arene brasiliana</i> (Dall, 1927)	<i>Microphrys antillensis</i> M.J.Rathbun, 1920
<i>Astraliu latispina</i> (Philippi, 1844)	<i>Mithraculus forceps</i> (A. Milne Edwards, 1875)
<i>Lithopoma tectum</i> (Lightfoot, 1786)	<b>Panopeidae</b>
<b>Cerithiidae</b>	<i>Panopeus americanus</i> Saussure, 1857
<i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)	<b>Palinuridae</b>
<i>Cerithium eburneum</i> Bruguière, 1792	<i>Panulirus laevicauda</i> (Latreille, 1817)
<b>Cypraeidae</b>	<b>Pilumnidae</b>
<i>Macrocypraea zebra</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pilumnus dasypodus</i> Kingsley, 1879
<b>Hipponicidae</b>	<b>Tychidae</b>
<i>Hipponix leptus</i> Simone, 2002	<i>Pitho lherminieri</i> (Schramm, 1867)
<b>Triviidae</b>	<b>Cirolanidae</b>
<i>Pusula pediculus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cirolana parva</i> Hansen, 1890
<b>Tonnidae</b>	<b>ECHINODERMATA</b>
<i>Tonna pennata</i> (Mörch, 1852)	<b>Gonodactylidae</b>
<b>Cassidae</b>	<i>Gonodactylus chiragra</i> var. <i>viridis</i>

	Serène, 1954
<i>Cassis tuberosa</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Asteroidea</b>
<b>Buccinidae</b>	<b>Echinasteridae</b>
<i>Engina turbinella</i> (Kiener, 1835)	<i>Echinaster</i> (Othilia) <i>brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842
<i>Pisania pusio</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Echinaster</i> (Othilia) <i>echinophorus</i> (Lamarck, 1816)
<b>Columbellidae</b>	<b>Ophiuroidea</b>
<i>Columbella mercatoria</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Ophiomyxidae</b>
<b>Fascioliariidae</b>	<i>Ophiomyxa flaccida</i> (Say, 1825)
<i>Leucozonia nassa</i> (Gmelin, 1791)	<b>Ophiocomidae</b>
<i>Pleuroploca aurantiaca</i> (Lamarck, 1816)	<i>Ophiocoma echinata</i> (Lamarck, 1816)
<b>Volutidae</b>	<b>Amphiuridae</b>
<i>Voluta ebraea</i> Linnaeus, 1758	<i>Amphipholis januarii</i> Ljungman, 1866
<b>Turbinellidae</b>	<i>Ophiocnida scabriuscula</i> (Lütken, 1859)
<i>Turbinella laevigata</i> Anton, 1839	<b>Ophiodermatidae</b>
<b>Olividae</b>	<i>Ophioderma appressa</i> (Say, 1825)
<i>Olivella nivea</i> (Gmelin, 1791)	<i>Ophioderma cinerea</i> Müller & Troschel, 1842
<i>Oliva circinata</i> (Marrat, 1871)	<b>Ophionereididae</b>
<b>Lotiidae</b>	<i>Ophionereis reticulata</i> (Say, 1825)
<i>Lottia subrugosa</i> (Orbigny, 1841)	<b>Ophiothrichidae</b>
<b>Conidae</b>	<i>Ophiothrix angulata</i> (Say, 1825)
<i>Conus jaspideus</i> Gmelin, 1791	<b>Echinoidea</b>
<i>Conus</i> sp.	<b>Echinometridae</b>
<b>Muricidae</b>	<i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mancinella deltoidea</i> (Lamarck, 1822)	<b>Mellitidae</b>
<i>Trachypollia nodulosa</i> (C.B.Adams, 1845)	<i>Encope emarginata</i> (Leske, 1778)
<b>Naticidae</b>	<b>Holothuroidea</b>
<i>Notocochlis isabelleana</i> (Orbigny, 1840)	<b>Cucumariidae</b>
<b>Turridae</b>	<i>Cucumaria pulcherrima</i> (Ayres 1854)
<i>Crassispira fuscescens</i> (Reeve, 1843)	<i>Ocnus suspectus</i> Ludwig, 1874
<i>Pilsbryspira albocincta</i> (Adams, 1845)	<b>Phyllophoridae</b>
<i>Pilsbryspira zebroides</i> (Weinkauff, 1884)	<i>Phyllophorus occidentalis</i> (Ludwig, 1886)
<i>Pilsbryspira</i> sp.	<b>Chiridotidae</b>
<b>Terebridae</b>	<i>Chiridota rotifera</i> (Pourtalès, 1851)
<i>Hastula cinerea</i> (Born, 1778)	<b>TUNICATA</b>
<b>Cymatiidae</b>	<b>Polycitoridae</b>
<i>Cymatium cynocephalum</i> (Lamarck, 1816)	<i>Cystodytes dellechiajei</i> (Della Valle, 1877)
<b>Epitoniidae</b>	<i>Eudistoma</i> sp.

<i>Epitonium</i> sp.	
<b>Bullidae</b>	
<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	
<i>Bulla</i> sp.	

Fonte: Gondim et al., (2011).

As espécies *Favia gravida*, *Mussismilia harttii*, *M. hispida* e *Siderastrea stellata*, os Mollusca – *Voluta ebraea*, *Turbinella laevigata*, *Oliva circinata* e *Crassispira fuscescens* e o Crustacea – *Acanthonyx dissimulatus* foram ilustradas na Figura 25.



**Figura 25-** Imagens ilustrativas das espécies encontradas Cnidaria – *Favia gravida* (a), *Mussismilia harttii* (b), *M. hispida* (c), *Siderastrea stellata* (d); Mollusca – *Voluta ebraea* (e), *Turbinella laevigata* (f), *Oliva circinata* (g) e *Crassispira fuscescens* (h); Crustacea – *Acanthonyx dissimulatus* (i).

Fonte: <http://www.marinespecies.org/> (2015).

Dentre as espécies inventariadas, 14 representam novos registros para o litoral do Estado da Paraíba: o hidróide *Pennaria disticha*, a bolacha-da-praia

*Encope emarginata*, e os moluscos *Aplysia dactylomela*, *Arene brasiliana*, *Hipponix leptus*, *Olivella nivea*, *Mancinella deltoidea*, *Notocochlis isabelleana*, *Pilsbryspira albocincta*, *Pilsbryspira zebroides*, *Cymatium cynocephalum*, *Mactrellona alata*, *Mactrotoma fragilis* e *Mulinia cleryana* (Figura 26).

Entre os animais estudados foram observadas três espécies que são consideradas como ameaçadas de extinção: *Millepora alcicornis* (hidróide calcário), *Echinaster (Othilia) echinophorus* e *E. (O.) brasiliensis* (estrelas-do-mar) (MACHADO et al., 2008).



**Figura 26-** Imagens ilustrativas dos novos registros para o Brasil: o hidróide *Pennaria disticha* (a), a bolacha-da-praia *Encope emarginata* (b), e os moluscos *Aplysia*

*dactylomela* (c), *Arene brasiliana* (d), *Hipponix leptus* (e), *Olivella nivea* (f), *Mancinella deltoidea* (g), *Notocochlis isabelleana* (h), *Pilsbryspira albocincta* (i), *Pilsbryspira zebróides* (j), *Cymatium cynocephalum* (k), *Mactrellona alata* (l), *Mactrotoma fragilis* (m).

**Fonte:** [www.coralpedia.bio.warwick.ac.uk](http://www.coralpedia.bio.warwick.ac.uk). (2015).

Entre os crustáceos, apenas uma espécie está inserida na lista de invertebrados aquáticos sobreexplotados ou ameaçados de sobreexploração, a lagosta cabo verde *Panulirus laevicauda* (BRASIL, 2004) (Figura 27).



**Figura 27-** Figura ilustrativa dos crustáceos *Panulirus laevicauda*.

**Fonte:** [www.flickrriver.com](http://www.flickrriver.com) (2015).

A cnidofauna inventariada no PEMAV foi composta por espécies consideradas comuns ao longo do litoral nordestino. Entre as três classes de cnidários registradas, Anthozoa foi a mais representativa em número de

espécies com cerca de 80% (n = 11 spp.). Destas, sete são de corais zooxantelados, três de zoantídeos e uma espécie de gorgônia.

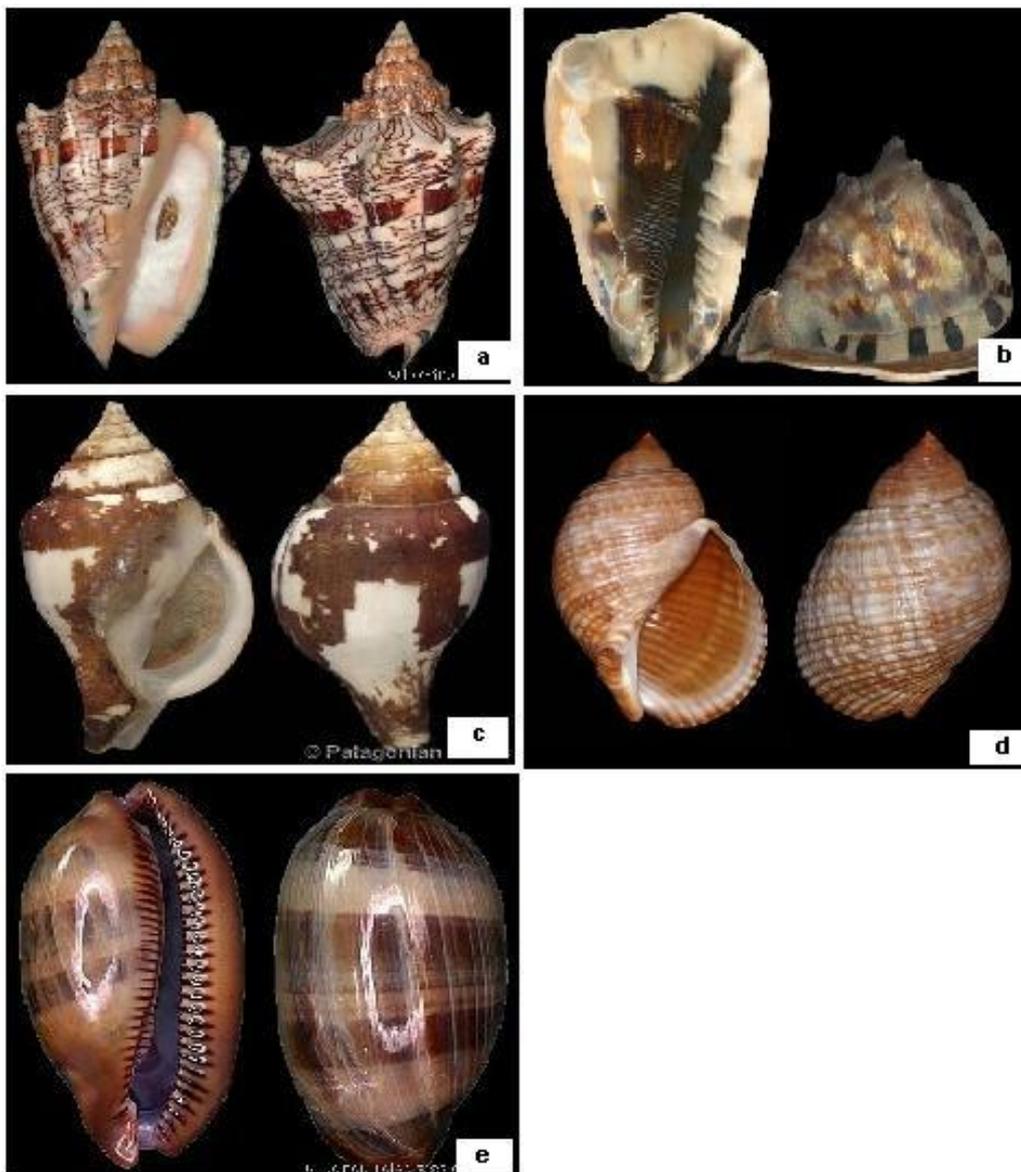
Entre os cnidários registrados por Gondim et al., (2011) representaram 40% do total das espécies de corais registradas no Brasil, sendo considerado um número bem relevante uma vez que são conhecidas apenas 18 espécies de corais zooxantelados para o litoral brasileiro e destas, sete são endêmicas (LEÃO et al., 2005; NEVES & JOHNSON, 2009). Foi identificado também o declínio populacional da gorgônia *Plexaurella grandiflora* e do coral de fogo *Millepora alcicornis*.

Para a classe Hydrozoa foram registradas apenas duas espécies de hidróides. Uma delas é o hidróide calcário *Millepora alcicornis* que, juntamente com os corais zooxantelados, participa do processo de formação dos recifes.

As espécies de zoantídeos e os corais *Siderastrea stellata* e *Favia gravida* foram observados nas áreas mais rasas do platô recifal, podendo ser encontrados totalmente emersos (e.g. *Protopalythoa variabilis*) ou em poças com menos de 30 cm de profundidade.

Já as espécies de moluscos mais relevantes na área estudada são aquelas utilizadas no comércio ornamental marinho também conhecido como zooartesanatos, representadas por cinco espécies: *Voluta ebraea*, *Cassis tuberosa*, *Turbinella laevigata*, *Tonna pennata* e *Macrocypraea zebra* (Figura 28).

Todas são endêmicas do nordeste brasileiro e apesar da sua relevância econômica, são espécies pouco conhecidas quanto às suas exigências bioecológicas e à sua ocorrência em áreas protegidas marinhas do litoral brasileiro. Em relação aos equinodermos registrados corresponderam a 50% da fauna deste filo conhecida para o Estado da Paraíba.



**Figura 28-** Imagens ilustrativas dos moluscos mais relevantes na área estudada: *Voluta ebraea* (a), *Cassis tuberosa* (b), *Turbinella laevigata* (c), *Tonna pennata* (d) e *Macrocypraea zebra* (e).

**Fonte:** [www.gastropods.com](http://www.gastropods.com) (2015).

O trabalho de Gondim et al., (2011) conclui que o número de espécies de corais zooxantelados registradas torna a área do Parque particularmente relevante, não apenas por incluir metade das espécies presentes no Brasil, mas principalmente porque os corais zooxantelados são importantes construtores dessas formações recifais que abrigam uma rica fauna e flora associadas.

Oliveira et al., (2012) estudou os equinodermos, de um modo geral, são organismos bentônicos que podem exercer diferentes papéis dentro do ecossistema recifal. Em especial, os representantes da classe Holothuroidea

participam ativamente na perfuração do substrato, o trabalho inventariou a fauna de Holothuroidea dos ambientes recifais localizados no Estado da Paraíba.

Foram examinados espécimes das seguintes áreas recifais: Barra de Camaratuba, Baía da Traição, Barra de Mamanguape, Bessa, Cabedelo, Areia Vermelha, Ponta de Campina, Quebra-Quilha, Picãozinho, São Gonçalo, Seixas, Jacumã, Carapibus, Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba e Pitimbu, totalizando 17 recifes distribuídos ao longo do Estado.

As holotúrias identificadas pertencem a três ordens (Dendrochirotida, Aspidochirotida e Apodida), distribuídas em sete famílias, onze gêneros, e treze espécies: *Chiridota rotifera* (Pourtalès, 1851), *Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824), *Cucumaria vicaria* Sluiter, 1910, *Pentamera pulcherrima* Ayres, 1852, *Pentamera sp.* Ayres 1854, *Parathyone suspecta* (Ludwig, 1875), *Ocnus sp.* Forbes, 1841, *Phyllophorus (Urodemella) occidentalis* Ludwig, 1875, *Thyonidium seguroensis* (Deichmann, 1930), *Stoluscognatus* (Lampert, 1885), *Pseudothyone belli* (Ludwig, 1887), *Euthyonidiella dentata* Cherbonnier, 1961 e *Holothuria (Halodeima) grisea* Selenka, 1867.

As espécies citadas correspondem a cerca de 35,2% das espécies de Holothuroidea registradas para o litoral nordestino. Destas, *Holothuria (Halodeima) grisea* e *Chiridota rotifera* foram as mais comuns no que se refere ao número de indivíduos, bem como foram registradas respectivamente em nove e oito dos 17 recifes amostrados, caracterizando assim uma maior distribuição.

#### 4.3.1 Ictiofauna

Os peixes estão entre os organismos mais conspícuos nos ambientes marinhos, importantes para o funcionamento e estruturação dos ecossistemas e são os principais responsáveis pelo fluxo de energia e materiais nos ciclos alimentares locais e entre os biomas vizinhos (MUMBY et al., 2004; ALVAREZ-FILIP et al., 2006; HONÓRIO et al., 2010), ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros até predadores de topo (HELFMAN et al., 1997).

Devido ao grande papel funcional dos peixes, são considerados componentes essenciais da biodiversidade, bioindicadores da qualidade

ambiental e de alterações antrópicas nos ambientes da plataforma continental (SALE, 2006; PRATES, 2007). Estão entre os grupos de maior importância econômica devido à sua participação preponderante na produção pesqueira mundial, além do ecoturismo (ROSA & LIMA, 2003) e o comércio de peixes ornamentais (SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008).

A riqueza de espécies de peixes marinhos no Brasil atinge números expressivos. A compilação mais completa, realizada por Menezes et al., (2003), apresenta um sumário de espécies totalizando 1297 espécies. No entanto, estudos recentes abordando os vários aspectos ecológicos, morfológicos, taxonômicos – como descrição e redescricao de espécies, novas ocorrências e inventários, atestam que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior (ROSA & LIMA, 2003), com cerca de 1376 espécies reconhecidas (MMA, 2014). Destas, 98 espécies estão oficialmente ameaçadas de extinção (MMA, 2014). As ameaças sobre os peixes marinhos ocorrem principalmente na zona costeira, com maiores impactos causados pela sobrepesca e perda do habitat, devido à degradação dos ambientes costeiros (ROSA & LIMA, 2003; MMA, 2014).

A exploração pesqueira, em suas várias modalidades, desde a pesca de subsistência até a industrial, tem levado diversas espécies à situação de ameaça de extinção. Segundo Rosa & Lima (2003), algumas modalidades de pesca, como arrastos costeiros, promovem a captura de peixes jovens e sem valor comercial, gerando uma captura incidental. Inclui-se ainda como modalidades de exploração a caça submarina e a captura para o comércio aquarista, este último configurado como uma indústria multimilionária que movimentada, anualmente, cerca de três bilhões de dólares, incluindo o comércio de peixes marinhos e de águas continentais, invertebrados, plantas e produtos (CHAMPMAN et al., 1997; SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008). Segundo OFI (2003), estima-se que o comércio de peixes marinhos represente cerca de 10% do total comercializado.

De maneira indireta, o turismo desordenado amplifica a degradação dos ambientes marinhos costeiros. Despejo de lixo, tráfego de embarcações, ancoragens e as construções costeiras provocam interferências e vêm amplificando e acelerando ainda mais a degradação, a qual é revertida diretamente sobre a fauna ali presente e contribuem com a redução da abundância, diversidade e biomassa da ictiofauna local.

Nesse contexto, dada a importância ecológica e o potencial como bioindicadores da qualidade ambiental em resposta aos potenciais efeitos deletérios das atividades antrópicas, o inventário da ictiofauna local é algo chave para mitigação dos impactos causados pelo homem. Isto exposto, e com o intuito de atingir as demandas específicas no processo de elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), o presente relatório apresenta as informações sobre a ictiofauna nativa como parte do estudo da fauna local.

A grande maioria das espécies de peixes marinhos exibem duas fases distintas na história de vida: uma de dispersão larval pelágica e outra adulta demersal relativamente sedentária (LEIS, 1991). A fase larval pelágica confere a estes organismos um potencial para dispersão a longas distâncias a partir de sua origem natal (HEPBURN et al., 2009) e, mesmo aquelas espécies que apresentam fase larval plactônica curta, se associadas a condições oceanográficas favoráveis (correntes internas, maré), podem maximizar as taxas de recrutamento e aurorecrutamento entre regiões próximas, ambas as situações conduzindo à expectativa de que as populações marinhas possuem grande conectividade (ROBERTS, 1997).

Diante disso, foram realizados também levantamento de dados de espécies de peixes depositados na Coleção de Peixes da Universidade Federal da Paraíba advindos de áreas no entorno do PEMA, objetivando detectar possíveis espécies que ocorram no PEMA, mas que não foram contempladas em trabalhos pretéritos. Com esses critérios, foi dada preferência por fontes de informações confiáveis, obtidas a partir de trabalhos de autores experientes, evitando possíveis erros de identificação das espécies.

- **Silva et al., (2014)** – Neste artigo, os autores realizaram um estudo que propôs avaliar de que maneira a ictiofauna pode afetar a estrutura das comunidades de macrofitobentos no Parque Estadual Marinho Areia Vermelha. De acordo com essa referência, é possível ocorrer 18 espécies de peixes, distribuídas em 11 famílias na área de estudo;
- **Querino (2011)** – Nesta dissertação, a autora realizou o mais amplo inventário ictiofauna para o Parque Estadual Marinho Areia Vermelha, com ênfase na caracterização dos habitats e dos padrões de

distribuição, como também discutir a situação atual de conservação de algumas espécies. De acordo com essa referência, é possível ocorrer 55 espécies, distribuídas em 27 famílias na área de estudo.

Os dados obtidos foram organizados em uma base de dados contendo a lista de espécie e número de indivíduos registrados no PEMAV e nas áreas adjacentes. Para todas as espécies amostradas foi verificada sua presença em listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2014; MMA, 2014) e endemismo. A classificação sistemática das espécies e famílias seguiu Nelson (2006).

A abundância foi calculada pela participação em porcentagem do número de indivíduos de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies, apenas com dados da ictiofauna do PEMAV e também em conjunto com os dados das áreas do entorno.

Foi utilizado o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) para avaliar os índices de diversidade da ictiofauna do PEMAV e também com dados acumulados de áreas do seu entorno. O Índice de Shannon é baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade. Esse método é geralmente escolhido pela sua alta capacidade discriminante (MAGURRAN 1988; KREBS, 1989) e também por ser muito citado na literatura, possibilitando comparações entre áreas, métodos e abordagens. O índice de Shannon é dado pela fórmula:

$$H' = - \sum_{1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

$p_i$  = proporção de indivíduos da espécie em relação ao número de indivíduos da comunidade e  $S$  = total de espécies da comunidade (riqueza)

A equitabilidade foi avaliada utilizando o índice da Equidade de Pielou ( $J'$ ), associada ao Índice de Shannon. O índice da Equidade de Pielou é representado pela seguinte fórmula:

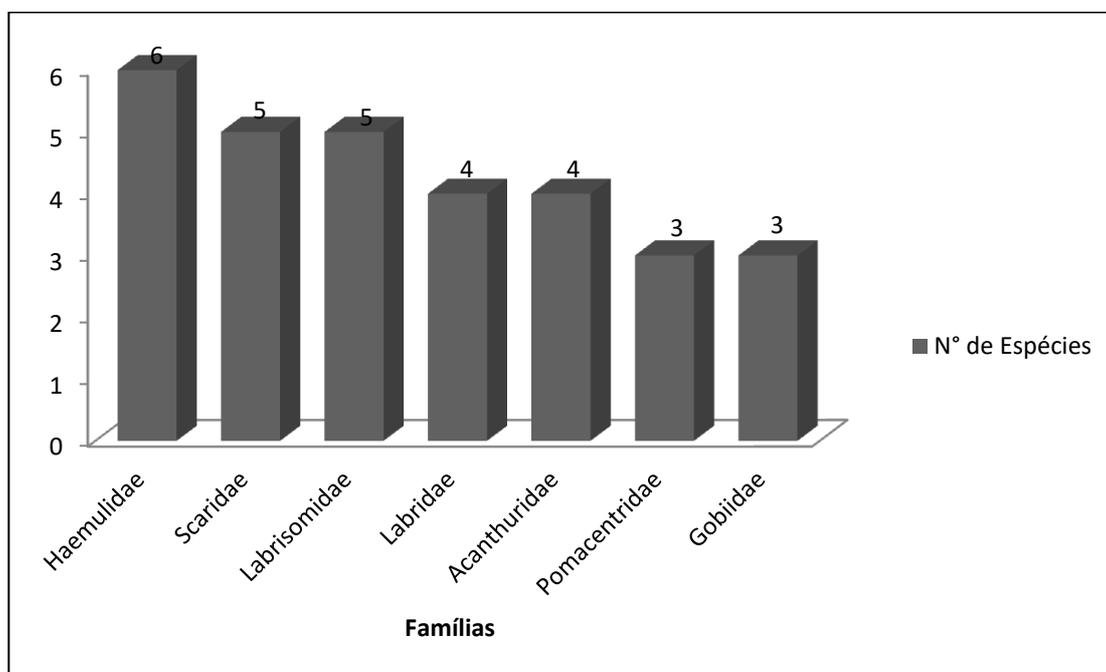
$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

$H'$  = Índice de Shannon e  $S$  = número de espécies.

As análises de diversidade e da equitabilidade foram feitas no programa PAST (HAMMER et al., 2001).

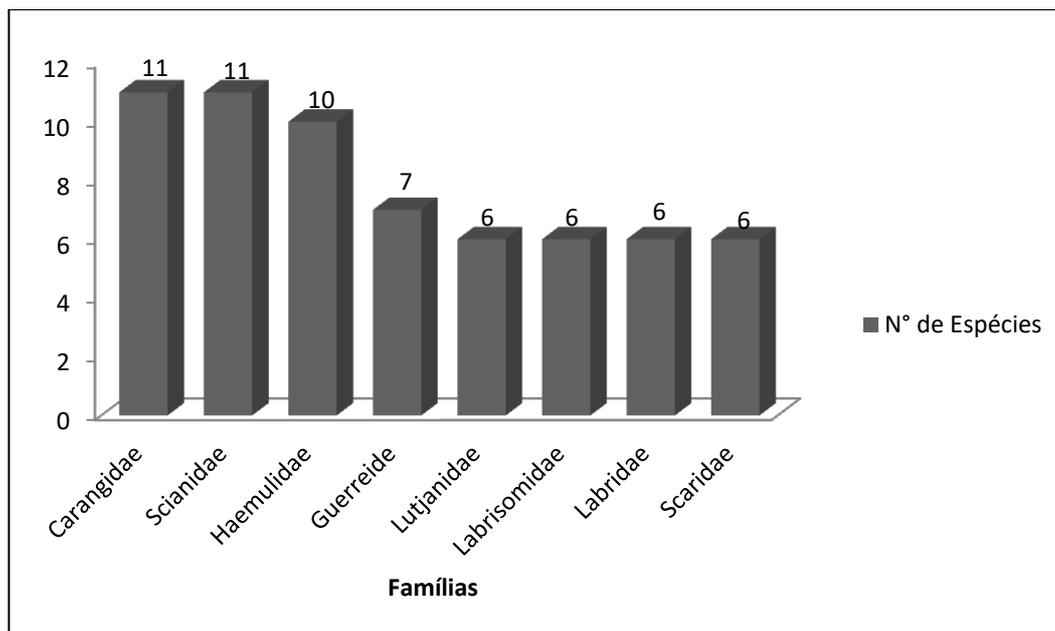
A partir das fontes de dados secundários, foram inventariados 6305 espécimes de 61 espécies de peixes no PEMAV, distribuídas em 31 famílias (Tabela 9). Considerando os dados de espécimes coletados no entorno do PEMAV depositados na Coleção de Ictiologia da Universidade Federal, foram registrados 6694 espécimes de 133 espécies, distribuídas em 48 famílias. As famílias mais representativas em termos de riqueza de espécies no PEMAV foram Haemulidae, com seis espécies, Scaridae e Labrisomidae, com cinco espécies cada (Figura 29).

Considerando os dados de espécimes coletados no entorno do PEMAV, as famílias mais representativas em termos de riqueza de espécies foram Carangidae e Scianidae, com 11 espécies cada, e Haemulidae, com 10 espécies (Figura 30). Essa representatividade das famílias era algo esperado e condizente com a literatura (HONÓRIO, 2009; QUERINO, 2011), uma vez que essas são realmente as famílias com maior diversidade na região.



**Figura 29-** Número de espécies por família dos peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), Cabedelo, Paraíba.

**Fonte:** Autoria própria (2015).



**Figura 30-** Número de espécies por família dos peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno.

**Fonte:** Autoria própria (2015).

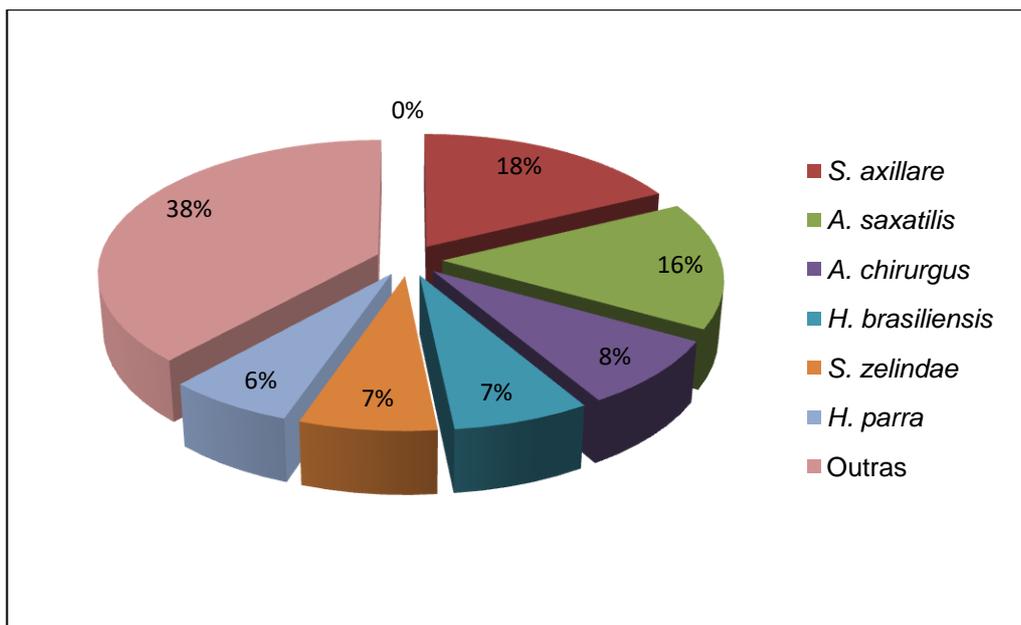
Com relação à riqueza de espécies, Honório et al. (2010) registraram uma riqueza similar a encontrada no PEMA V no presente estudo: 65 espécies no Recife das Sapatas (Paraíba) e 66 espécies no Cabeço dos Cangulos (Paraíba). Rocha & Rosa (2001) registraram 132 espécies no Parcel de Manuel Luiz (Maranhão), Feitoza (2001), 195 espécies na Risca do Zumbi (Rio Grande do Norte) e Ferreira et al., (1995) inventariaram 103 espécies na região de Tamandaré (Pernambuco). Na Paraíba, Rocha et al., (1998) inventariaram 157 espécies nos recifes rasos e profundos (entre 0,5 e 66m de profundidade), através de metodologias destrutivas e não destrutivas.

No PEMA V, os resultados apontam um índice de diversidade significativo ( $H' = 2,85$ ) (Tabela 14), similar ao observado por Honório et al., (2010) nos recifes da Paraíba ( $H' = 2,82$ ), por Rocha & Rosa (2001) no Parcel de Manuel Luiz ( $H' = 2,31$ ) e da daquele registrado por Feitoza (2001) nos recifes da Risca do Zumbi ( $H' = 2,95$ ). A análise do índice de diversidade calculado para a ictiofauna o PEMA V de maneira conjunta com as informações das áreas do seu entorno apontou valor ainda mais expressivo ( $H' = 3,07$ ) quando comparados com os estudos pretéritos acima mencionados (Tabela 15).

De fato, os resultados observados a respeito da riqueza e diversidade das espécies eram esperados, uma vez que ambos os recifes apresentam muitas semelhanças quanto à ictiofauna e são influenciados pelos mesmos fatores ambientais característicos da costa nordeste brasileira.

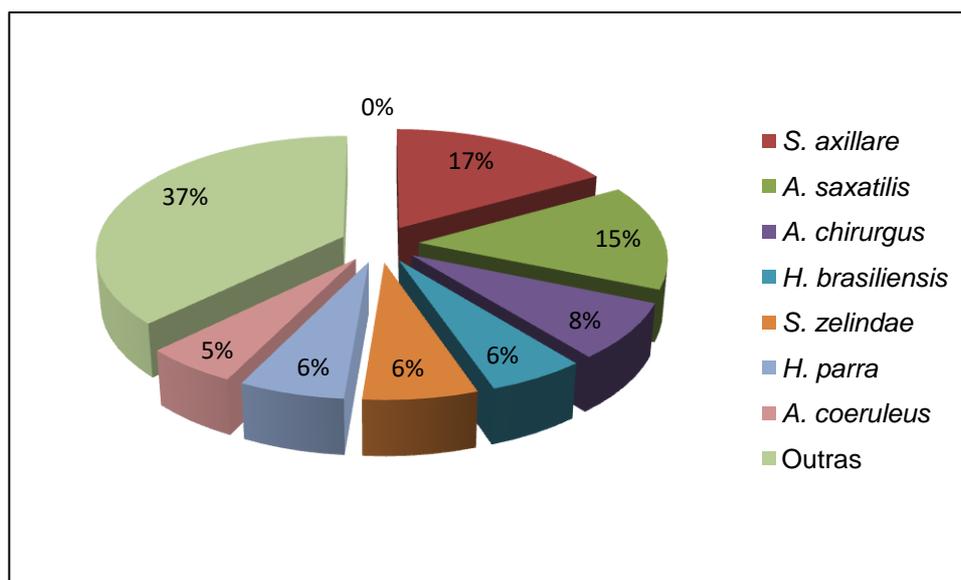
As espécies mais abundantes inventariadas no PEMAV foram *Sparisoma axillare* com 1120 espécimes (17,73% de abundância relativa), *Abudefduf saxatilis* com 976 espécimes (15,48% de abundância relativa), *Acanthurus chirurgus* com 518 espécimes (8,22% de abundância relativa), *Halichoeres brasiliensis* com 437 espécimes (6,93% de abundância relativa), *Scarus zelindae* com 436 espécimes (6,92% de abundância relativa) e *Haemulon parra* com 403 espécies (6,40% de abundância relativa) (Gráfico 10).

Considerando os dados de espécimes coletados no entorno do PEMAV, os resultados encontrados foram similares àqueles observados apenas para o PEMAV: *Sparisoma axillare* como a espécie mais abundante (1123 espécimes, 16,78% de abundância relativa), seguida de *Abudefduf saxatilis* com 976 espécimes (14,58% de abundância relativa), *Acanthurus chirurgus* com 524 espécimes (7,83% de abundância relativa), *Halichoeres brasiliensis* com 439 espécimes (6,56% de abundância relativa), *Scarus zelindae* com 437 espécimes (6,53% de abundância relativa), *Haemulon parra* com 403 espécies (6,02% de abundância relativa) e *Acanthurus coeruleus* com 358 espécimes (5,35% de abundância relativa) (Gráfico 11).



**Gráfico 10-** Abundância Relativa das espécies de peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), Cabedelo, Paraíba.

**Fonte:** Dados da pesquisa direta (2015).



**Gráfico 11-** Abundância Relativa das espécies de peixes registrados no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno.

**Fonte:** Dados da pesquisa direta (2015).

Quanto à equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), os valores calculados para o PEMA V e de maneira conjunta com os dados das localidades adjacentes foram considerados satisfatórios ( $J' = 0,69$ ;  $J' = 0,64$ , respectivamente) (Tabela 10), influenciados por uma distribuição razoavelmente equitativa da abundância entre as espécies. Apesar de existirem espécies dominantes, estas, de maneira

individual, não corresponderam a 18% da amostragem da ictiofauna. É importante ressaltar que a riqueza e a abundância da ictiofauna para o PEMAV pode ser maior do que o observado, sendo os valores aqui apresentados referentes apenas ao levantamento de dados secundários.

Até a década de 90, no Brasil, a ictiofauna recifal era pouco conhecida, acreditando-se ser uma ictiofauna pobre e composta por espécies do Caribe, de ampla distribuição (SAMPAIO, 2006). Estudos recentes vêm confirmando a ideia de Gilbert (1973) de que o litoral brasileiro é favorável a abrigar uma vasta fauna endêmica, sendo mais rica e diversificada do que se supunha.

**Tabela 10-** Valores dos índices de diversidade (Shannon H'), riqueza e equitabilidade (Pielou J') para a ictiofauna do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno.

	ÍNDICE	PEMAV	GERAL	
	<b>Abundância</b>	6305	6694	
	<b>Riqueza</b>	61	133	
<b>Fonte:</b>	<b>Shannon H'</b>	2,85	3,07	Autoria
própria	<b>Pielou J'</b>	0,69	0,64	(2015).

A ictiofauna inventariada é composta, em grande proporção, por espécies com distribuição conhecida do Atlântico Ocidental, contando ainda com espécies consideradas endêmicas do Brasil (*Anchoa januaria*, *Apogon americanus*, *Halichoeres brasiliensis*, *H. penrosei*, *Lythrypnus brasiliensis*, *Ophioblennius trinitatis*, *Scarus trispinosus*, *S. zelindae*, *Scartella cristata*, *Sparisoma axillare*, *Stegastes fuscus*, *S. variabilis*, *Starksia brasiliensis*) e as espécies *Haemulon squamipinna*, *Halichoeres dimidiatus* e *Lutjanus alexandrei*, endêmicas do Nordeste Brasileiro (Tabela 11).

**Tabela 11-** Espécies de peixes registradas no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) e localidades no seu entorno, indicando a abundância relativa (AR%) e o nome vulgar.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AR%PEMAV	AR%GERAL	NOMEVULGAR
<b>Carcharhinidae</b>	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	-	0,01	Canção frango
<b>Narcinidae</b>	<i>Narcine brasiliensis</i>	-	0,01	Treme-treme
<b>Rhinobatidae</b>	<i>Rhinobatos percellens</i>	-	0,01	Raia viola
<b>Albulidae</b>	<i>Albula vulpes</i>	-	0,06	Ubarana-rato

<b>Muraenidae</b>	<i>Gymnothorax moringa</i>	-	0,04	Moréia pintada
	<i>Gymnothorax vicinus</i>	0,02	0,03	Moréia marrom
<b>Ophichthidae</b>	<i>Ahlia egmontis</i>	-	0,01	Muriongo
	<i>Myrichthys ocellatus</i>	0,06	0,07	Miriquitis amarela
	<i>Ophichthus ophis</i>	-	0,01	-
<b>Pristigasteridae</b>	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	-	0,06	Sardinha dentuça
	<i>Pellona harroweri</i>	-	0,04	Apapá
	<i>Anchoa januaria</i>	-	0,01	Manjuba
<b>Engraulidae</b>	<i>Anchoa tricolor</i>	-	0,03	Manjuba
	<i>Anchovia clupeoides</i>	-	0,04	Manjuba
	<i>Harengula clupeola</i>	-	0,01	Sardinha cascuda
<b>Clupeidae</b>	<i>Opisthonema oglinum</i>	-	0,03	Sardinha bandeira
	<i>Platanichthys platana</i>	0,02	0,01	Sardinha manjuba
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	0,01	Sardinha
	<i>Synodus intermedius</i>	-	0,01	Calango
	<i>Synodus myops</i>	-	0,01	-
<b>Batrachoididae</b>	<i>Thalassophryn e nattereri</i>	0,02	0,03	Niquim
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil curema</i>	0,11	0,12	Parati
	<i>Mugil incilis</i>	-	0,03	Tainha
<b>Atherinidae</b>	<i>Atherinella brasiliensis</i>	-	0,06	Piquitinga
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus adscensionis</i>	0,27	0,27	Jaguareçá
	<i>Myripristis jacobus</i>	-	0,04	Fogueira
<b>Syngnathidae</b>	<i>Hippocampus reidi</i>	-	0,01	Cavalo marinho
	<i>Syngnathus pelagicus</i>	-	0,01	Peixe Cachimbo
	<i>Fistularia petimba</i>	-	0,01	Peixe corneta
<b>Fistulariidae</b>	<i>Fistularia tabacaria</i>	-	0,03	Peixe corneta
	<i>Dactylopterus volitans</i>	-	0,01	Coió
<b>Scorpaenidae</b>	<i>Scorpaena plumieri</i>	0,03	0,03	Mangagá
<b>Serranidae</b>	<i>Alphesthes afer</i>	-	0,01	Garoupa
	<i>Cephalopholis fulva</i>	-	0,01	Piraúna
	<i>Epinephelus adscensionis</i>	0,71	0,70	Garoupa pintada
	<i>Serranus flaviventris</i>	-	0,01	Mariquita

<b>Apogonidae</b>	<i>Apogon</i>	-	0,06	Totó vermelho
	<i>americanos</i>			
	<i>Phaeoptyx</i>	-	0,15	-
	<i>pigmentaria</i>			
<b>Malacanthidae</b>	<i>Malacanthus</i>	0,13	0,12	Pirá
	<i>plumieri</i>			
<b>Echeneidae</b>	<i>Echeneis</i>	-	0,01	Peixe Piolho
	<i>naucrates</i>			
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides</i>	0,98	0,94	Guarajuba
	<i>bartholomaei</i>			
	<i>Caranx hippos</i>	-	0,06	Xaréu
	<i>Caranx latus</i>	0,27	0,25	Guarajuba
	<i>Chloroscombrus</i>	-	0,06	Palombeta
	<i>chrysurus</i>			
	<i>Hemicaranx</i>	-	0,01	Palombeta
	<i>amblyrhynchus</i>			
	<i>Oligoplites</i>	-	0,01	Tibiro
	<i>palometa</i>			
	<i>Selene vômer</i>	-	0,01	Galo
	<i>Seriola dumerili</i>	0,02	0,01	Olho de boi
	<i>Trachinotus</i>	-	0,03	Pampo
	<i>carolinus</i>			
	<i>Trachinotus</i>	-	0,07	Pampo
	<i>falcatus</i>			
	<i>Trachinotus</i>	-	0,04	Pampo malhado
	<i>goodei</i>			
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus</i>	1,14	1,08	-
	<i>alexandrei</i>			
	<i>Lutjanus analis</i>	0,06	0,06	Cioba
	<i>Lutjanus</i>	-	0,01	-
	<i>buccanella</i>			
	<i>Lutjanus jocu</i>	1,22	1,17	Baúna
	<i>Lutjanus</i>	-	0,04	-
	<i>synagris</i>			
	<i>Ocyurus</i>	-	0,01	Guaiúba
	<i>chrysurus</i>			
<b>Gerreidae</b>	<i>Diapterus</i>	-	0,03	Carapeba
	<i>rhombeus</i>			
	<i>Eucinostomus</i>	-	0,07	-
	<i>argenteus</i>			
	<i>Eucinostomus</i>	1,02	1,08	-
	<i>gula</i>			
	<i>Eucinostomus</i>	0,02	0,01	Carapicu
	<i>melanopterus</i>			
	<i>Eugerres</i>	-	0,01	Carapeba listrada
	<i>brasilianus</i>			
	<i>Gerres</i>	-	0,01	-
	<i>cinereus</i>			
	<i>Ulaema lefroyi</i>	0,02	0,01	--
<b>Haemulidae</b>	<i>Anisotremus</i>	1,36	1,39	-
	<i>moricandi</i>			
	<i>Anisotremus</i>	1,46	1,39	Salema
	<i>virginicus</i>			
	<i>Conodon</i>	-	0,18	Roncador
	<i>nobilis</i>			
	<i>Genyatremus</i>	-	0,01	Caicanha
	<i>luteus</i>			
	<i>Haemulon</i>	2,90	2,79	Cotinga

	<i>aurolineatum</i>			
	<i>Haemulon parra</i>	6,39	6,02	Cocoroca
	<i>Haemulon plumieri</i>	1,63	1,57	Cocoroca
	<i>Haemulon squamipinna</i>	0,30	0,28	Cocoroca
	<i>Haemulon steindachneri</i>	-	0,04	Cocoroca
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	-	0,13	Cocoroca
<b>Sparidae</b>	<i>Calamus pena</i>	-	0,04	Peixe pena
<b>Polynemidae</b>	<i>Polydactylus virginicus</i>	0,02	0,57	Parati barbudo
	<i>Polydactylus sp.</i>	-	0,27	-
<b>Sciaenidae</b>	<i>Bairdiella ronchus</i>	-	0,04	-
	<i>Equetus lanceolatus</i>	0,02	0,01	Bilro
	<i>Larimus breviceps</i>	-	0,18	Oveva
	<i>Odontoscion dentex</i>	-	0,06	Pescada de pedra
	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	-	0,55	-
	<i>Pareques acuminatus</i>	0,16	0,16	Maria Nagô
	<i>Menticirrhus americanos</i>	-	0,03	Betara
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	-	0,03	-
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	-	0,01	Maria luísa
	<i>Stellifer stellifer</i>	-	0,01	Cangoá
	<i>Umbrina coróides</i>	-	0,07	-
<b>Mullidae</b>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	0,14	0,13	Salmonete
<b>Pempheridae</b>	<i>Pempheris schomburgkii</i>	0,63	0,60	Piaba do mar
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>	0,27	0,25	Borboleta listrada
<b>Pomacentridae</b>	<i>Abudefduf saxatilis</i>	15,48	14,58	Sargento
	<i>Stegastes fuscus</i>	5,34	5,08	Saberê
	<i>Stegastes variabilis</i>	2,68	2,54	Saberê amarelo
<b>Labridae</b>	<i>Doratonotus megalepis</i>	-	0,01	Folha verde
	<i>Halichoeres bivittatus</i>	0,22	0,21	Sabonete
	<i>Halichoeres brasiliensis</i>	6,93	6,56	Sabonete
	<i>Halichoeres penrosei</i>	0,02	0,01	-
	<i>Halichoeres poeyi</i>	1,13	1,09	Budião

	<i>Halichoeres radiatus</i>	-	0,03	Budião verde
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus trispinosus</i>	0,33	0,31	Papagaio azul
	<i>Scarus zelindae</i>	6,92	6,53	Budião banana
	<i>Sparisoma axillare</i>	17,76	16,78	Peixe papagaio
	<i>Sparisoma radians</i>	-	0,21	Papagaio dentuço
	<i>Sparisoma rubripinne</i>	0,21	0,01	Bobó
	<i>Sparisoma sp.</i>	0,08	0,09	-
<b>Dactyloscopidae</b>	<i>Dactyloscopus crossotus</i>	0,02	0,01	Tandujo
<b>Tripterygiidae</b>	<i>Enneanectes altivelis</i>	-	0,42	-
<b>Blennidae</b>	<i>Scartella cristata</i>	-	0,01	Macaco verde
	<i>Ophioblennius trinitatis</i>	0,32	0,30	Maria da toca
<b>Labrisomidae</b>	<i>Labrisomus kalisherai</i>	0,38	0,36	Maria da toca
	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	0,27	0,28	Maria da toca
	<i>Malacoctenus delalandii</i>	0,51	0,51	Macaquinho
	<i>Malacoctenus triangulatus</i>	0,05	0,04	-
	<i>Paraclinus sp.</i>	0,02	0,01	-
	<i>Starksia brasiliensis</i>	-	0,06	Maria da toca malhada
<b>Gobiidae</b>	<i>Bathygobius soporator</i>	0,24	0,22	Babosa
	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	0,43	0,51	Amboré vidro
	<i>Gobiosoma spilotum</i>	0,02	0,12	-
	<i>Lythrypnus brasiliensis</i>	-	0,13	-
<b>Ehippidae</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>	0,03	0,03	Enxada
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i>	5,12	4,86	Barbeiro
	<i>Acanthurus chirurgus</i>	8,22	7,83	Cirurgião listrado
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	5,63	5,35	Cirurgião azul
<b>Bothidae</b>	<i>Bothus ocellatus</i>	0,03	0,03	Linguado
<b>Achiridae</b>	<i>Achirus lineatus</i>	-	0,06	Linguado
<b>Cynoglossidae</b>	<i>Symphurus plagusia</i>	-	0,01	Linguado
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys trigonus</i>	0,10	0,09	Cofre
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0,02	0,09	Baiacú
	<i>Sphaeroides testudineus</i>	-	0,12	Baiacú

<b>Diodontidae</b>	<i>Chilomycterus antillarum</i>	-	0,01	Baiacú de espinho
	<i>Diodon holacanthus</i>	0,03	0,03	Baiacú espinho

Dentre a ictiofauna inventariada, destaca-se também a presença de espécies citadas globalmente como ameaçadas na lista da IUCN (2014) e na lista nacional do risco de extinção da fauna brasileira do ICMBio (2014) (Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014).

A espécie *Scarus trispinosus* foi categorizada como Em Perigo pelo MMA (2014) pela IUCN (2014). A espécie *Anisotremus moricandi* também foi categorizada como Em Perigo e *Lutjanus analis* como Vulnerável pela IUCN (2014), e as espécies *Hippocampus reidi*, *Scarus zelindae* e *Sparisoma axillare* categorizadas como Vulnerável pelo MMA (2014) (Figura 31 e 32).

As espécies constantes da Lista publicada pelo MMA (2014) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo de exemplares, exceto para fins de pesquisa e conservação, mediante autorização do órgão. O beneficiamento e comercialização ficam proibidos de advertência para alertar sobre as espécies que podem estar em perigo (DIAS, 2007).

A espécie *Anisotremus moricandi* está listada como Em Perigo com critério A2c, indicando que a espécie apresenta uma redução no seu tamanho populacional devido a diversos fatores, os quais podem ocasionar um alto risco de extinção dessa espécie na natureza. Segundo Acero & Garzón (1982), a distribuição de *Anisotremus moricandi* é aparentemente descontínua. Em termos de utilização humana, a espécie não representa um importante recurso pesqueiro (DIAS, 2007), mas está sendo introduzido no comércio aquarista (GASPARINI et al., 2005).

Além disso, como mencionado por Dias (2007), *Anisotremus moricandi* tem sido vítima do impacto humano sobre as zonas costeiras, decorrentes de atividades recreativas desordenadas nos ambientes recifais, da descarga de sedimentos e poluentes vindos do continente os quais atingem os recifes costeiros, do tráfego e ancoragem de embarcações, da pesca e extração de corais para fins ornamentais.

A cioba, *Lutjanus analis*, categorizada como Vulnerável pela IUCN (2014), é uma espécie predadora de topo intensamente explorada pela pesca comercial na Região Nordeste do Brasil (FREITAS et al., 2011). Impactos decorrentes da sobrepesca são responsáveis pelo esgotamento de populações, e a remoção de peixes predadores acarretam efeitos negativos significativos nos ecossistemas marinhos, influenciando uma série de processos ecológicos (Figura 30).

O cavalo-marinho, *Hippocampus reidi*, categorizada como Vulnerável pelo MMA (2014), encontra-se ameaçado por sua exploração comercial, seja para fins de aquarismo até a venda de animais secos, que são comercializados para diversas finalidades (ROSA et al., 2002; ROSA et al., 2005). Os indivíduos desta espécie possuem uma história de vida peculiar, dada a sua esparsa distribuição, baixa mobilidade, pequenas áreas vitais, baixa fecundidade e longo cuidado parental (FOSTER & VINCENT, 2004) que, somando-se ao fato de sua intensa exploração comercial, tornam a espécie ainda mais vulnerável e passível de extinção (Figura 31).

A família Scaridae, especialmente as espécies dos gêneros *Scarus* e *Sparisoma*, as quais estão incluídas *Scarus trispinosus*, *Scarus zelindae*, *Sparisoma axillare* listadas como ameaçadas e inventariadas neste estudo, constituem-se importantes recursos pesqueiros no Nordeste do Brasil (ROSA & LIMA, 2003; SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008).

As espécies dessa família são exploradas principalmente por pescarias artesanais (FRANCINI-FILHO, 2005) e, em menor proporção, pelo comércio aquarista (GASPARINI et al., 2005). Sampaio & Nottingham (2008) também evidenciaram a exploração de *Sparisoma axillare* e *Scarus zelindae* pelo comércio aquarista, geralmente comercializados apenas os indivíduos menores de 20 cm; a mesma média de comprimento total observado por Querino (2011) para estas espécies no PEMAV (Figuras 33 a 36).



**Figura 31-** *Scarus trispinosus*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org>



**Figura 32-** *Anisotremus moricandi*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org>



**Figura 33-** *Lutjanus analis*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org/>



**Figura 34-** *Hippocampus reidi*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org/>



**Figura 35-** *Scarus zelindae*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org/>



**Figura 36-** *Sparisoma axillare*  
**Fonte:** <http://www.fishbase.org/>

#### 4.3.2 Macroalgas

Em relação às macroalgas e invertebrados marinhos Querino, (2011) listou cerca de 28 espécies de macroalgas, quinze espécies de invertebrados sésseis e 2 de invertebrados móveis (Tabela 12).

**Tabela 12-** Diversidade de Macroalgas e Invertebrados no substrato do entorno do PEMAV.

<b>MACROALGAS</b>	<i>Penicillus capitatus</i>
<i>Amphiroasp.</i>	<i>Sargassum sp.</i>
<i>Acanthophora cf. spicifera</i>	<i>Tricleocarpa sp.</i>
<i>Botryocladia occidentalis</i>	<i>Ulva lactuca</i>
<i>Bryopsis pennata</i>	<b>Invertebrado</b>
<i>Caulerpa cupressoides</i>	<b>Séssil</b>
<i>Caulerpa mexicana</i>	<i>Agaricia agaricites</i>
<i>Caulerpa prolifera</i>	<i>Agaricia fragilis</i>
<i>Caulerpa racemosa</i>	<i>Ascidia nigra</i>
<i>Caulerpa sertularioides</i>	<i>Bunodosoma sp.</i>
<i>Caulerpa cf. verticillata</i>	<i>Cinachyrella alloclada</i>
<i>Cryptonemia crenulata</i>	<i>Favia grávida</i>
<i>Dictyopteris</i> sp.	<i>Montastrea cavernosa</i>
<i>Dyctiota</i> sp.	<i>Mussismilia hartii</i>
<i>Gelidiella acerosa</i>	<i>Mussismilia hispida</i>
<i>Gellidium</i> sp.	<i>Palythoa caribaeorum</i>
<i>Gracilaria caudata</i>	<i>Porites astreoides</i>
<i>Gracilaria cervicornis</i>	<i>Protopalythoa variabilis</i>
<i>Gracilaria domingensis</i>	<i>Siderastrea stellata</i>
<i>Gracilaria</i> sp.	<i>Zoanthus sociatus</i>
<i>Halimeda opuntia</i>	<b>Invertebrado</b>
<i>Halimeda</i> sp.	<b>Móvel</b>
<i>Hypnea musciformis</i>	<i>Echinometra lucunter</i>
<i>Laurencia</i> sp.	<i>Turbinella laevigata</i>
<i>Padina gymnospora</i>	

**Fonte:** Adaptado de Querino (2011).

As macroalgas têm elevada importância na estruturação dos ambientes costeiros e marinhos, pois além de disponibilizar alimento, funcionarem como berçário para as fases juvenis de diversos organismos marinhos, também fornece abrigo a outros organismos, aumentando a biodiversidade local sendo, portanto, essenciais ao equilíbrio do ecossistema aquático, pois são produtores primários de participação fundamental na estrutura trófica dos ecossistemas costeiros (BARBOSA & MIRANDA, 2012) (Figura 37, a seguir).

As algas são utilizadas há séculos na culinária oriental e cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. São usadas em gelatinas, estabilizantes anti-preteamento de alimentos, geleias e como clarificante em cervejas (CABRAL, 1997).

As substâncias que se pode extrair delas como o Agar-ágar passaram, nos últimos anos, a ser mercadoria importante no comércio internacional. Outra substância importante, esta, extraída de algas do gênero *Hypnea*, é a carragenana, usada em doces, no revestimento de filamentos de tungstênio, na

indústria fotográfica, em sopas e molhos, cremes, sabões, inseticidas e nas indústrias de laticínios, têxtil e de papel (CABRAL, 1997).

No Brasil, o consumo de derivados de algas é crescente. Em 1994, por exemplo, o país importou US\$ 13,5 milhões desses produtos, o dobro do valor importado em 1990. Segundo Cabral (1997) existe uma empresa, na Paraíba, produz tanto o ágar-ágar como a carragenana em nível industrial no Brasil, mas obtém matéria-prima somente por meio de extrativismo, coletando algas na maré-baixa ou em mergulhos. Ele acrescenta que essa empresa produz cerca de 60 toneladas por ano de ágar-ágar e carragenana, quantidade insuficiente para o mercado interno.

Barbosa & Miranda (2012) identificaram no seu inventário da ficoflora do PEMAV, 38 taxa infragenéricos (incluindo variedades e formas), sendo 8 (21,1%) Rhodophyta; 13 (34,2%) Chlorophyta e 17 (44,7%) Ochrophyta. A família Dictyotaceae foi a mais representativa com 13 espécies. E os gêneros *Caulerpa* J. V. Lamouroux, 1809 (6 spp); *Dictyota* J. V. Lamouroux, 1809 (5 spp.) e *Sargassum* C.Agardh, 1820 (4 spp.).



**Figura 37-** Imagens ilustrativas das macroalgas encontradas a região do entorno do PEMAV.

**Fonte:** Querino, (2011).

As macroalgas marinhas se fixam em substratos consolidados e estão distribuídos em diversos tipos de ambientes incluindo costões rochosos, blocos

de arenito ferruginoso e as formações recifais onde há participação de diferentes organismos com esqueleto calcáreo (corais e algas calcáreas).

Diversos estudos foram feitos na região da Ponta do Cabo Branco em João Pessoa (PB), área de influência indireta no PEMA V a fim de inventariar as macroalgas associadas ao litoral paraibano a exemplo de Kanagawa (1984), Gama (2000), Resende (2004), Pontes (2004), Pedroza (2004) e Silva (2007), foram encontrados neste estudo um total de 143 espécies de macroalgas assim distribuídas:

- 44 Clorófitas;
- 26 Feofíceas;
- 73 Rodófitas.

#### 4.3.3 Microalgas

Não existem registros na área adjacente ao PEMA V sobre valores de Clorofila *a*, apenas na região de influência indireta à área, como a Praia de Cabo Branco e Picãozinho, em ambos os valores foram sempre um pouco mais baixos, evidenciando condições oligotróficas típicas de regiões tropicais.

Não existem informações também sobre a quantidade e diversidade do fitoplâncton no entorno do Parque, o mais próximo da área esteve relacionado aos estudos do EIA/RIMA da praia de Cabo Branco (2011) onde o fitoplâncton local exibiu uma elevada diversidade, sendo as diatomáceas o grupo predominante.

**Tabela 13-** Diversidade fitoplanctônica da região da praia do Cabo Branco.

<b>Diatomáceas</b>	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundström
<i>Acnantes longipes</i> Ag.	<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shad.) Ralfs ex Pritch	<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Rhizosolenia setigera</i> Bright.
<i>Amphiprora alata</i> (Ehr.) Kütz	<i>Guinardia striata</i> (Stoltherfoth) Hasle
<i>Amphora</i> spp	<i>Rhizosolenia</i> sp
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castr.) Round in Round	<i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O.F.Müll.
<i>Auliscus sculptus</i> (W. Smith) Ralfs in Pritchard	<i>Skeletonema costatum</i> (Grev. ) Cl.

<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F.Mül.) Hend	<i>Meuniera membrancea</i> (P.T. Cl.) Hust. (?)
<i>Bacteriastrium delicatulum</i> Cl.	<i>Helicotheca thamesis</i> (Shrubs.) Ricard
<i>Bellerochea malleus</i> (Bright.) V. Heurck	<i>Striatella unipunctata</i> (Lyng.) Ag.
<i>Biddulphia alternans</i> (Bail.) V. Heurck	<i>Surirella fastuosa</i> (Ehr.) Kütz.
<i>Biddulphia longicuris</i> Grev.	<i>Surirella</i> spp
<i>Biddulphia tridens</i> (Ehr.) Ehr.	<i>Terpsinoe musica</i>
<i>Biddulphia</i> sp	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) V. Heurck
<i>Campyloneis grevillei</i> (W. Sm.) Grun.	<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr.) Cl.
<i>Cerataulus smithii</i> (Roper) Ralfs	<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Fryx. & Has.
<i>Caloneis</i> sp	<i>Thalassiosira</i> sp. cf <i>subtilis</i>
<i>Chaetoceros breve</i> Schütt	<i>Thalassiosira</i> sp. 1
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cl.	<i>Thalassiosira</i> spp
<i>Chaetoceros neogracilis</i> VanLand.	<i>Triceratium robsertsianum</i> f. <i>inermis</i> H. Per.
<i>Chaetoceros cf laeve</i>	<i>Triceratium cf. favus</i>
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grun.	Diatomáceas não identificadas
<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cl.	<b>Criptofíceas</b>
<i>Chaetoceros simplex</i> Ostefeld	<i>Chilomonas</i> sp
<i>Chaetoceros</i> spp	<i>Rhodomonas cf. minuta</i>
<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehr.	<i>Rhodomonas</i> sp
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	Espécie não identificada 1
<i>Cocconeis</i> spp	Espécie não identificada 2
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehr.	Espécie não identificada 3
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i> Ehr.	Espécie não identificada 4
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	Espécie não identificada 5
<i>Coscinodiscus</i> spp	Espécie não identificada 6
<i>Cyclotella stylorum</i> Bright.	<b>Haptofíceas</b>
<i>Cyclotella</i> spp	<i>Chrysochromulina</i> sp (?)
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Reim. & Lewin	<i>Dicrateria</i> sp (?)
<i>Dimerograma fulvum</i> Greg.	<i>Imantaria</i> sp (?)
<i>Diploneis bombus</i> (Ehr.) Cl.	<i>Isochrisis</i> sp (?)
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cl.	<i>Primnesium cf. parvum</i>
<i>Diploneis</i> spp.	<i>Primnesium</i> (?) sp 1
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	<i>Pymnesium</i> (?) sp 2
<i>Fragilaria</i> spp.	Espécie não identificada 1
<i>Grammatophora hamulifera</i> Kütz.	Espécie não identificada 2
<i>Grammatophora marina</i> (Lyng.) Kütz	<b>Dinoflagelados</b>
<i>Grammatophora oceanica</i> (Ehr.) Grun.	<i>Amphidinium</i> spp
<i>Gramatophora</i> spp	<i>Ceratium furca v. furca</i> (Ehr.) Clap. & Lach.
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehr.) Grif. & Henf.	<i>Ebria tripartita</i> (Shum.) Lemm.
<i>Hyalodiscus</i> spp	<i>Gymnodinium</i> spp
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cl. (?)	<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
<i>Licmophora abbreviatta</i> Ag.	<i>Protocentrum minimum</i> (Pav.) Schil.
<i>Licmophora gracilis v. elongata</i> Kütz.	<i>Pirophacus horologicum</i> Stein
<i>Licmophora</i> sp	<i>Protoperidinium</i> spp

<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehr.	Dinoflagelados não identificados
<i>Mastogloia splendida</i> (Greg.) Cl.	<i>Ceratium declinatum</i>
<i>Melosira moniliformis</i> (O.F. Müll.) Ag.	<i>Ceratium macroceros</i>
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Kütz.	<i>Ceratium pentagonum</i>
<i>Melosira</i> sp	<i>Ceratium teres</i>
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	<i>Ceratium tripos</i>
<i>Navicula pennata</i> A. Schm.	<b>Silicoflagelados</b>
<i>Navicula</i> spp	<i>Dictyocha fibula</i> Ehr.
<i>Nitzschia fusiforme</i> (?)	<b>Prasinofíceas</b>
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.in Kütz.) Ralfs in Pritch.	<i>Pedimonas</i> sp
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun. in Cl. & Grun.	<i>Pyramimonas</i> sp
<i>Nitzschia panduriformis</i> Greg.	<i>Tetraselmis</i> sp
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grun. ex Cl.) Hasle.	<b>Clorofíceas</b>
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	<i>Chlamydomonas</i> sp
<i>Nitzschia sigma v. intercedens</i> Grun.	<i>Diclostauron</i> sp (?)
<i>Nitzschia</i> spp	<b>Cianofíceas</b>
<i>Odontella aurita</i> (Lyng.) Bréb. & God.	<i>Agmenellum</i> sp.
<i>Odontella mobiliensis</i> (Bail.) Grun.	<i>Anacystis</i> sp
<i>Odontella longicuris</i>	<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehr.
<i>Odontella rhombus</i> W. Sm.	<i>Oscillatoria</i> sp
<i>Odontella</i> spp	<b>Xantofíceas</b>
<i>Pleurosigma cf decorum</i>	<i>Chloromonas</i> sp (?)
<i>Pleurosigma decorum</i> W. Sm.	<b>Euglenofíceas</b>
<i>Pleurosigma cf formosum</i>	<i>Euglena</i> sp
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Sm.	Espécie não identificada
<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Bréb.	Mônadas
<i>Pleurosigma normanii</i> Ralfs	Organismos não identificados.
<i>Pleurosigma</i> spp	Fitoflagelados
<i>Podocystis adriatica</i> (Kütz.) Ralfs	
<i>Phaeodactylum tricornerum</i> Bohlin	

**Fonte:** Adaptado de EIA/RIMA da praia de Cabo Branco (2011).

No total foram registrados 117 táxons de algas fitoplanctônicas, dos quais 86 foram identificados até o nível de espécie e as demais até o nível de gênero (Tabela 13). O fitoplâncton local mostra elevada biodiversidade, com mais de uma centena de espécies compondo a estrutura da comunidade, incluindo formas planctônicas e epibentônicas comumente encontradas em amostras de plâncton em função do elevado hidrodinamismo local (SASSI, 1987).

Foram encontrados representantes dos principais grupos do fitoplâncton, na seguinte ordem de importância: diatomáceas, dinoflagelados e cianofíceas. Usualmente são encontrados com mais frequência na área em amostras do microfitoplancton, as diatomáceas *Cocconeis scutellum*, *Cylindrotheca closterium*, *Fragilaria capucina*, *Grammatophora marina*, *Paralia sulcata*,

*Navicula* spp, *Nitzschia* spp, *Thalassiosira* spp, *Thalassionema nitzschioides* e o dinoflagelado *Protoperidinium* spp.

Entre os mais abundantes nesta pesquisa, relacionam-se as diatomáceas: *Navicula* sp, *Coconeis* sp, *Amphora* sp, *Licmophora* sp, *Cylindrotheca closterium*, *Paralia sulcata*, *Synedra ulna*, *Navicula distans*, *Nitzschia longíssima*, *Thalassiosira* sp, *Coccosinodiscus centralis*, *Cocconeis scutellum*, *Nitzschia* sp, *Synedra* sp, *Melosira moniliformes*, *Navicula distans*, *Nitzschia longíssima*, *Cyclotella* sp, *Asterionellopsis glacialis*, e *Pseudosolenia calcar-avis*, além do dinoflagelado *Gymnodinium* sp. Entretanto, segundo as observações pretéritas de Sassi (1987) e Veloso (1990) os organismos fitoplanctônicos mais importantes localmente são as diatomáceas *Thalassiosira* spp, *Cylindrotheca closterium* e *Phaeodactylum tricornutum*, que possuem normalmente dimensões inferiores a 20 µm (nanoplâncton).

#### 4.3.4 Vertebrados marinhos

Quanto a Mastofauna (mamíferos) e Herpetofauna Marinhas (anfíbios e répteis), não existem dados secundários catalogados para a região do PEMAV, apenas na região da praia de Cabo Branco foi realizada observação direta a partir de ponto fixo (07° 08' 54.70"S e 34° 47' 46.56"W), este estudo possibilitou a identificação e registro de duas espécies de mamíferos e duas de tartarugas (quelônios), sendo indicadas como fauna ameaçada de extinção, segundo a relação do Ministério do Meio Ambiente - MMA, sendo elas os répteis *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e os cetáceos *Sotalia guianensis* (boto-cinza) e *Trichechus manatus* (peixe-boi).

Em dados históricos levantados no litoral paraibano revelam um número considerável destes animais entre 1963 e 1980, por exemplo, um total de 10.886 baleias minke que foram capturadas na Armação de Costinha - Lucena (média de 600 a 1000 animais/ano), sendo os meses de setembro e outubro os de maiores capturas.

De acordo com dados da base de dados tropical - BDT, no litoral da Paraíba há registros pretéritos da caça (captura direcionada) ou interação com a pesca (captura acidental) das seguintes espécies: baleia jubarte (1.542

indivíduos capturados entre 1911-1963); baleia minke-anã (apenas 3 exemplares capturados); minke-antártica (cerca de 15.000 Baleias foram mortas entre 1965-1985); baleia debryde (360 indivíduos entre 1947-1974), baleia-sei (3.600 exemplares mortos entre 1947-1976); baleia-fin (apenas 3 indivíduos capturados); baleia-azul (2 exemplares); cachalote (686 Baleias mortas entre 1953-1980) e a baleia bicuda de Cuvier (um indivíduo capturado).

Na areia de influência direta e indireta do parque, não foram identificados estudos sobre golfinhos, há apenas registos de banhistas e reportagens afirmando a presença de espécies encontradas mortas na praia. O site Tribuna animal (2012) afirmou que banhistas encontraram um golfinho morto na praia do Bessa, em outra reportagem no ano seguinte o site G1 (2013) afirmam que um golfinho (sem espécie definida) foi encontrado morto na praia de Ponta de Campina, segundo a reportagem, moradores e banhistas encontraram o animal em estado de decomposição e com marcas de mordidas.

Em outra reportagem também do mesmo site G1 (2013) afirmava que moradores encontraram outro golfinho (sem espécie definida) nas areias da praia de Intermares apresentando marcas de rede de pesca, e que provavelmente teria ficado preso em uma rede e se afogado. O site Alhandra em foco (2014) relatou a presença de uma espécie de golfinho também morta na praia de Manaíra.

Em relação à espécie de peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* (Linnaeus, 1758, Nico et al., (2012) afirma que em um levantamento realizado nos anos de 1990 e 1991 detectou a raridade desta espécie nos litorais de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Segundo Lima et al., (2011a) a Paraíba, Sergipe e Pernambuco estão entre os estados que possivelmente apresentam o maior decréscimo populacional da espécie.

Segundo Silva et al., (2011) para a Paraíba, a Barra de Mamanguape foi a que apresentou o maior número de animais avistados (cinco). A Barra de Mamanguape é uma região estuarina, a qual se destaca como um território de suma importância para encontro entre grupos, comportamentos sociais e, sobretudo para a manutenção do ciclo biológico e reprodutivo dos peixes-boi.

#### 4.3.5 Estuário do Rio Paraíba

Na área de influência direta ao Parque encontra-se o estuário do rio Paraíba, neste local veem-se as espécies de mangue: *Rizophora mangle* L. (mangue vermelho), *Avicenia tomentosa* (mangue siriuba), *Conocarpus erectus* L. (mangue de botao) e a *Laguncularia racemosa* (mangue branco) (GUEDES, 2002).

Estuários são ambientes costeiros semifechados que mantêm uma ligação livre com o oceano aberto, no interior do qual a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental (CAMERON & PRITCHARD, 1963). Por apresentarem, quase sempre, altas concentrações de nutrientes em suas águas, são naturalmente férteis, o que os tornam áreas de grande interesse econômico (MARCELINO, 2000).

O manguezal, presente nos estuários, é um habitat restritivo para a maior parte das espécies vegetais, de modo que a conservação deste tipo de ecossistema implica na manutenção de um grupo muito pequeno de espécies de vegetação. No entanto a vegetação de manguezal é habitat para uma grande diversidade de animais que depende direta e indiretamente deste ecossistema (STEVENS, 2014).

Segundo Marcelino (2000) a elevada produtividade biológica que apresentam e as complexas interações entre os organismos observada nessas áreas costeiras somada à extrema adaptabilidade das espécies frente às variações ambientais bruscas que ali se observam, notadamente a salinidade, permite a manutenção de uma biodiversidade elevada, com muitas espécies comercialmente importantes.

O estuário do rio Paraíba do Norte está situado na porção mediana do litoral do Estado da Paraíba. Banha os municípios de João Pessoa (capital do estado), Santa Rita, Bayeux e Lucena, estendendo-se por 22 quilômetros, aproximadamente, desde a sua foz, no Porto de Cabedelo, até as proximidades da ponte sobre o rio Sanhauá, no município de Bayeux. Sua desembocadura apresenta cerca de 2,2 Km de largura, e esta separa os municípios de Cabedelo e Lucena.

Ao longo de sua extensão é margeado por um bosque de mangue exuberante, porém com algumas áreas já bastante descaracterizadas,

particularmente nas proximidades de aglomerados urbanos. Conforme dados fornecidos por Rosa (1980), ocorrem no estuário do Rio Paraíba do Norte e praias vizinhas, um total de 105 espécies de peixes, sendo que a maior parte delas são formas marinhas euhalinas que penetram no estuário em algum momento da maré e mostram uma distribuição horizontal ampla no estuário (MARCELINO, 2000).

Araújo, Rodrigues & Nishida (2006) registraram 89 espécies de aves no estuário do rio Paraíba que vivem associadas ao manguezal. De acordo com os autores, uma considerável parte das espécies é dependente ou semi-dependente de floresta, evidenciando a importância da vegetação de manguezal, assim como dos fragmentos adjacentes ao estuário.

E deste grupo de aves florestais, vários componentes são originários de matas próximas e geralmente são espécies mais sensíveis, que não se adaptaram ao reduzido tamanho dos remanescentes florestais inseridos na matriz de monocultura de cana-de-açúcar e encontraram refúgio na vegetação de manguezal.

A extensão da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), a falta de infraestrutura e de recursos são as maiores dificuldades de gestão das UCs Marinhas e podem ser as razões desses acanhados números. Por outro lado, as ações prioritárias mais indicadas foram o fomento ao uso sustentável dos recursos marinhos, o ordenamento pesqueiro e a definição de áreas de exclusão de pesca, que somadas respondem por 70,2% das áreas novas marinhas (PRATES et al., 2012).

Esses números, juntamente com os resultados dos últimos estudos das pescarias e estoques pesqueiros, mostram que as atuais medidas de manejo e ordenamento da pesca não têm evitado a sobreexploração e os conflitos entre grupos de pescadores. Sendo assim, faz-se necessária a mudança de paradigma sobre o processo de gestão, utilizando ferramentas como: áreas de exclusão de pesca; medidas participativas de proteção dos estoques; acordos de pesca; co-gestão e compartilhamento de responsabilidade no manejo desses recursos (PRATES et al., 2012).

#### **4.4 SOCIO-ECONOMIA**

As atividades que ocorrem dentro da UC, são caracterizadas pela mobilidade, visto que na área não há como acontecer qualquer atividade econômica fixa por ser um banco de areia visível somente nas baixas marés.

Os grupos sociais primários ou grupos de interesse, identificados no PEMAV, que desenvolvem atividades econômicas na área são os que praticam o transporte de turistas, os que fornecem alimentação e os ambulantes que se distribuem conforme os seguintes dados da tabela 14, 15 e 16.

**Tabela 14-** Tabela de transporte de pessoas entre a costa paraibana e o PEMAV.

<b>EMBARCAÇÃO</b>	<b>CATAMARÃ</b>	<b>CAP. PASSAGEIROS</b>	<b>Nº TRIPULANTES</b>
<b>Cibelly</b>	02	210	09
<b>Rilton Filho</b>	01	150	02
<b>Passeios Náuticos</b>	01	30	02
<b>Avante</b>	01	80	02
<b>Boa Vida</b>	01	17	01
<b>Acalmar</b>	02	99	05
<b>Mão Branca</b>	01	60	03
<b>Beethoven</b>	02	180	04
<b>Vida Mansa</b>	03	282	06
<b>100% Laser</b>	03	220	08
<b>Janise Camila</b>	01	30	02
<b>Maresia</b>	02	180	06
<b>Marítima</b>	02	113	03
<b>Sub Total</b>	22	1651	53
<b>Embarcação</b>	Lancha	Cap. Passageiros	Nº Tripulantes
<b>Janise Camila</b>	02	07	02
<b>Acalmar</b>	01	08	01
<b>Mão Branca</b>	01	08	01
<b>Ki Passeio</b>	01	08	01
<b>Boa Vida</b>	01	07	01
<b>Sub Total</b>	08	38	06
<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>1681</b>	<b>59</b>

**Fonte:** Associação dos Proprietários de Barcos de Passeio do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha (2015).

**Tabela 15-** Tabela de barcos – bares e restaurantes.

<b>BARES/ RESTAURANTES</b>	<b>Nº DE PESSOAS ENVOLVIDAS</b>
<b>Luz da Ilha</b>	15
<b>Erica</b>	20
<b>Mão Branca</b>	17
<b>Tupiara Bar</b>	15

<b>Areia Vermelha Bar</b>	<b>22</b>
<b>Kubanacan</b>	<b>14</b>
<b>Total</b>	<b>103</b>

**Fonte:** Associação dos Empreendedores do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha (2015).

**Tabela 16-** Tabela de produtos vendidos pelos ambulantes no PEMAV.

<b>PRODUTO</b>	<b>Nº DE PESSOAS ENVOLVIDAS</b>
<b>Chapéu</b>	<b>01</b>
<b>Lagosta</b>	<b>01</b>
<b>Camarão</b>	<b>01</b>
<b>Empada</b>	<b>01</b>
<b>Picolé</b>	<b>02</b>
<b>Castanha</b>	<b>02</b>
<b>Amendoim</b>	<b>02</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>

**Fonte:** Associação dos Ambulantes da Ilha de Areia Vermelha (2015).

Além das embarcações cadastradas, existem inúmeras embarcações de esporte e recreio que atracam nos arredores da ilha, principalmente durante os períodos de marés baixas de sizígia (0,1 e 0,2 m). É aconselhável que para segurança dos visitantes, as embarcações desembarquem no banco para visitação com a maré até 0,6 m.

Atualmente não há um controle da quantidade de barcos que aportam nos bancos, o que torna o ambiente super-lotado em épocas de férias de Verão (Figura 35 e 36). Os visitantes fixam mesas, cadeiras e guarda-soltanto que os próprios levam até lá, quanto pelos comerciantes que servem serviços de alimentos e bebidas em “bares flutuantes” (Figura 38 e 39).

Não há controle do número de visitantes no parque, no entanto sabe-se que no período de alta esta o há um excesso no número desses assim comprometendo o funcionamento do ecossistema da  rea.



**Figura 38-** Barcos a portados no PEMAV.  
**Fonte:** Costa, (2015).



**Figura 39-** Superlotação no Pemav.  
**Fonte:** <http://www.guiaviajes.org/brasil-paraiba-clima> (2015).



**Figura 40-** Disposição das mesas e guarda-sol no PEMAV.  
**Fonte:** Costa, (2015).

A comunidade do entorno usufrui da área do PEMAV para geração de emprego e renda, e de acordo com o Sr. Raimundo, presidente da Associação dos Empreendedores Ambulantes do PEMAV, todos eles exercem funções comerciais apenas no Parque. Ele afirma também que todos ambulantes estão cadastrados na SUDEMA desde a vigência do Plano de Ação Emergencial de 2007, geralmente todos os ambulantes são transportam em catamarãs e lanchas, instalando estruturas para comercialização de alimentos e bebidas, suvenires sempre em maré baixa.

#### **4.5 TURISMO**

Estudos desenvolvidos pelo Instituto Fecomércio de Pesquisas Econômicas e Sociais (IFEP/PB, 2011), em parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Paraíba - SEBRAE foi constatado que na atualidade, o PEMAV é um dos pontos turísticos mais visitados na Paraíba, onde 34,23% dos visitantes da região metropolitana de João Pessoa

desembarcam no PEMAV, sendo esses visitantes oriundos de diversas partes do Brasil e também do mundo.

Areia vermelha ganhou fama devido as suas piscinas naturais formadas pelos recifes de corais em meio a águas transparentes em tons de verde claro. Além de um famoso banco de areia visitado por milhares de turistas todos os anos, o Parque possui uma área de 230,91 hectares que abriga significativa biodiversidade marinha associada a recifes de corais, atuando, portanto, na proteção da orla marítima e contribuindo para a economia local (BRASIL, 2002).

O PEMAV está inserido em um cordão recifal, descontínuo, de natureza biogênica, é neste trecho que aflora em marés baixas dois bancos de areias conhecidos por Areia Vermelha e Areia Dourada. Essa formação constitui-se numa acumulação de sedimentos em formato de “coroa”, desenvolvida pelas frentes de ondas quando incidem sobre os arrecifes.

#### **4.5.1 Turismo e impactos ambientais**

O Turismo é uma importante fonte de recursos à população que trabalha e depende destes ambientes, contudo a visitação deverá ocorrer de forma organizada visando a conservação do ambiente recifal.

A faixa litorânea do estado da Paraíba é caracterizada segundo (SASSI, 1987), uma extensão de linha de costa que alcança aproximadamente 138 km. Os Recifes de Picãozinho, do Seixas, Penha, Arraial e o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV) sofrerem com a intensa exploração da atividade turística.

Segundo o segundo (YOUNG, 1984) Picãozinho é um dos mais ricos, dentre os outros recifes da Paraíba em número e tamanho de colônias de corais, localizado na praia de Tambaú, no município de João Pessoa- PB é explorado turisticamente há aproximadamente 20 anos, fato que ameaça sua conservação.

Costa & Sousa, (2008) demonstrou que apesar dos guias e barqueiros não possuírem qualquer tipo de treinamento específico e a maioria dos turistas não saber exatamente a importância do ambiente, existe interesse dos mesmos em desenvolver a atividade turística de maneira mais sustentável.

Por sua vez Melo, (2008) cita outros ambientes recifais utilizados para o turismo e pesca artesanal são eles, as Piscinas Naturais do Seixas e Piscinas Naturais da Penha, localizados entre as Praias do Seixas, Penha e Arraial, na zona sul do município de João Pessoa (PB). Estes ambientes possuem um fluxo turístico-recreativo inferior ao de outros ambientes recifais da região metropolitana de João Pessoa. No entanto, já existe uma tímida promoção turística divulgando os recifes da área.

Visando a minimização dos impactos ocasionados pela exploração da atividade turística, nas duas áreas supracitadas e levando em consideração que os recifes de corais são considerados áreas de preservação, no ano de 2010, foi assinado um Termo de Ajustamento e Conduta - TAC, definindo regras para a realização de passeios náuticos na orla de João Pessoa.

Com a assinatura deste instrumento os passeios para os ambientes recifais de Picãozinho e Seixas ficaram mais seguros e mais ecologicamente aceitáveis. Foi limitado a visitação em 242 pessoas por vez, além da obrigatoriedade do acompanhamento de um guia turístico em cada embarcação. Sendo obrigado a instalar recipientes de coletas dos resíduos, proibição em alimentar a fauna marinha e pisoteio nos corais. Neste mesmo TAC ficou acordado que a fiscalização destes ambientes será realizada pelo IBAMA, Marinha do Brasil, SUDEMA, Secretaria do Patrimônio da União - SPU e demais entes públicos que atuam na área de meio ambiente, turismo e defesa do consumidor (IBAMA, 2010).

O cenário brasileiro e paraibano é replicado no PEMAV, segundo de Silva (2014), sobre as análises dos impactos das atividades turísticas em zonas costeiras da grande João Pessoa, pode se observar a percepção que os turistas, comerciantes e órgãos gestores têm sobre o PEMAV.

A percepção dos visitantes destaca-se que o “desgaste dos recifes de corais por pisoteio”, é o impacto mais observado pelos visitantes do PEMAV, com 67,1% das indicações, a “poluição da água/mar por lixo”, vem em seguida, com 63,3%, a destruição dos corais pela ancoragem dos barcos, é a terceira mais apontada com 58%.

Os moradores do entorno e ou veranista, indicam que a “alteração da paisagem”, foi indicado com 93,5%, a “poluição sonora” com de 80,6% dos

indicadores, seguindo pelo desgaste dos recifes de corais por pisoteio com 67,6%.

Os comerciantes da área citam o “desgaste dos recifes de corais por pisoteio”, como o impacto mais relevante, obtendo 63, 3%, em seguida a “captura e alimentação dos animais e outros organismos” em 57,5%, a “alteração da paisagem natural” 54,5 ambas classificadas como impacto leve, de acordo com os entrevistados.

Os órgãos que administram o Parque veem o impacto da “alteração da paisagem natural” como mais acentuado com 75% das indicações e classificado por eles como alto grau de impacto. O “desgaste dos recifes de corais por pisoteio” com 62,5% e a destruição dos corais pela ancoragem dos barcos com 58%, configurada como grau forte.

#### **4.5.2 Público usual**

De acordo com a pesquisa realizada na região metropolitana de João Pessoa pelo Instituto Comércio de Pesquisas Econômicas e Sociais da Paraíba (IFEP, 2015) a qual leva em consideração a definição da Organização Mundial de Turismo - OMT, que define turista, como pessoa que se descola do seu destino habitual por mais de vinte e quatro horas.

O perfil do turista segundo a pesquisa,

- Sexo masculino;
- Faixa etária entre 26 a 35 anos de idade;
- Renda superior a R\$1.581,00
- Escolaridade de nível superior;
- Solteiro;
- Em sua maioria oriunda da região Nordeste e Sudeste.

A pesquisa aponta o Parque como um dos pontos turísticos mais visitados no Estado com 24,67% de motivação e interesse.

Não existe um perfil único para o ecoturista, pois geralmente os turistas que são adeptos deste segmento leem muito antes de ir para o local de

destino, e procuram aprender sempre sobre a cultura do local, além de querer sentir a natureza.

Para o ecoturista todos os elementos naturais valem o esforço de se fazer a viagem, porém o mesmo precisa ter educação para provocar o menor impacto possível no local que se deseja visitar. Segundo o Ministério do Turismo (BRASIL, 2008) é possível observar alguns elementos comuns e classificar como características do perfil de maior incidência no segmento os indivíduos:

- Entre 25 e 50 anos;
- Poder aquisitivo médio a alto;
- Escolaridade de nível superior;
- Viaja sozinho ou em pequenos grupos;
- Permanência média no destino: Nacional: 4 dias e Internacional: 10 dias;
- Procedência de grandes centros urbanos;
- Desejo de contribuir para a conservação do meio ambiente.

#### **4.5.3 Turista de segunda residência**

A terminologia empregada ao Turista de Segunda Residência (veranista) é um conceito amplo e complexo que de acordo com Assis (2003) existe uma profusão de termos populares aplicados a esse meio de hospedagem (casa de temporada, de praia, de campo, de lazer, entre outros) resultante da várias características e finalidades de uso destes imóveis, causando uma falta de consenso terminológico.

De acordo com os dados técnicos do IBGE, a segunda residência ao longo das décadas de 70, 80 e 90 foi classificada de diferentes formas. A partir do Censo de 1991, o IBGE (2003) aprimorou a classificação: Residência secundária, como domicílio particular de uso ocasional não restringindo esta condição a não presença do morador temporário, que servia ocasionalmente como moradia para descanso de fim de semana, férias ou outro fim.

A segunda residência se caracteriza por ser um fenômeno antigo, que se atualmente com mais difundidas entre os tipos de alojamento turístico. No

Brasil, o crescimento de segundas residências nas últimas décadas é expressivo e se iniciaram pelo litoral de São Paulo, Rio de Janeiro e na região Nordeste. Assim o aparecimento do turismo de segunda residência no Brasil inicia-se em 1950, com a implantação da indústria automobilística, tal fenômeno elevou a satisfação social, muitas vezes de modo predatório e desordenado.

#### **4.5.4 O PEMAV e suas Ações para Preservação**

A exploração da área do PEMAV com fins recreativos acontece desde a década de 70, reforçando tal afirmação, foi um dos primeiros registros encontrado na mídia paraibana, relacionado a exploração turística da área. No ano de 1976 era a promoção do já tradicional carnaval em “Areia Vermelha”, onde reuniu veranistas (JORNAL DA PARAÍBA, 1976), era comum o uso da área para atividades turística-recreativas, contudo era utilizado de forma intensa e desordenada.

Logo após a criação do Parque a SUDEMA elaborou 1º Plano Emergencial (SUDEMA, 2002), visando minimizar a degradação no Parque. Neste documento foram citados os principais problemas que ocorreram e foram definidas linhas de ação:

- Divulgação inadequada;
- Segurança e Fiscalização;
- Poluição e Degradação;

Foram instituídas estratégias para implementação das ações, junto a instituições parceiras e colaboradores que tinham objetivo comum em conservar a área. As instituições citadas foram: PBTUR, Marinas, Prefeitura de Cabedelo, UFPB, IESP, Capitania dos Portos, Ministério Público e Organizações não Governamentais.

Contudo verificou-se a necessidade de estrutura mínima para implantar este Plano Emergencial, sendo necessário:

- Disponibilidade de transporte.

- Equipe técnica permanente.
- Material de divulgação.

A equipe que o elaborou este documento constatou que para a implantação da gestão do PEMAV, haveria a necessidade de algumas estratégias, foram elas:

- Criação de Equipe permanente de fiscalização.
- Criação de fundo para manutenção.
- Criação de taxa de utilização.
- Treinamento para os empresários que exploram economicamente o Parque.
- Programa permanente de Educação Ambiental.
- Criação de museu.

No ano de 2006 a SUDEMA propôs a readequação do Parque Estadual Marinho, em uma Área de Proteção Ambiental - APA, porém o Ministério Público Federal manifestou preocupação com a readequação, e defendeu a necessidade em proteger os corais que se estende por boa parte do litoral paraibano e em especial onde se forma a “ilha” temporária no Parque.

O sucesso turístico do Parque, que é uma das atrações mais promovidas da Paraíba, tem resultado acentuado na degradação do meio ambiente, especialmente ao ecossistema do Parque (MPF-PB, 2006).

Após exigência dos Ministérios Públicos, Federal e Estadual, a SUDEMA no ano de 2006 realizou várias reuniões com o intuito de estabelecer normas de uso do Parque. Em janeiro de 2007 foi instituída a Portaria/SUDEMA/DS nº 002/2007, estabelecendo a elaboração do Plano Emergencial. O plano teria validade de dois anos e enquanto não forem instituídos um Gestor e a elaboração do seu Plano de Manejo. As atividades citadas neste Plano são:

1. Cadastrado de Agentes e operadores de turismo;
2. Levantamento das pesquisas já realizadas sobre a área;
3. Busca de parcerias para garantir a implantação dos serviços de proteção;

4. Capacitação técnica para usuários permanentes e educadores ambientais na fiscalização da UC;
5. Fiscalização;
6. Procurar Parceiros para elaboração do Plano de Manejo;
7. Levantamento da diversidade e distribuição da Fauna e Flora de forma parcial;
8. Capacitar e implementar agentes de proteção da natureza;
9. Elaborar um plano de pesquisa para um plano de ação conjunto;
10. Cadastrar dos os pesquisadores interessados no PEMAV;
11. Monitorar trabalhos e pesquisas;
12. Realizar Levantamentos Cartográficos;
13. Elaborar pesquisa de motivação e renda junto à comunidade;
14. Sensibilizar usuários sobre a questão da visita na UC;
15. Conscientização da importância do PEMAV à comunidade;
16. Trabalhar oficinas na busca das oportunidades de negócios;
17. Disciplinar as embarcações;
18. Cadastramento de novas embarcações;
19. Ordenamento;
20. Fiscalizar os eventos não adequados ao PEMAV;
21. Montar plano de gestão as ações propostas;

Para a melhoria das atividades relacionadas ao uso Público não se pode esquecer do Cadastro de Agentes e Operadores de Turismo”, que consistiu em uma ação imediata realizada junto ao grupo de comerciantes e ambulantes, que já eram bastante conhecidos dos visitantes, a partir daí, só seria admitido o comércio de alimentos na área, mediante este cadastro. Somente poderiam participar os comerciantes e ambulantes autorizados pela prefeitura do município de Cabedelo.

Porém, o cadastro dos comerciantes não implica autorização para exercício do comércio ou permanência no Parque. Os cadastrados receberam informes sobre a prática do turismo. Esta ação também tinha como objetivo dispor aos visitantes o mínimo de infraestrutura. Aos cadastrados foram solicitados a contribuir com as ações da administração do Parque. Em relação às ações de ordenamento e ancoragem dos barcos de turismo no parque,

ficaria limitada aos que estiverem devidamente credenciados junto à Prefeitura Municipal de Cabedelo (SUDEMA, 2007).

Neste Plano de Ação foram levantados os impactos negativos observados pelos visitantes são esses:

- Acúmulo de lixo;
- Morte da biodiversidade marinha;
- Quantidade excessiva de visitantes;
- Poluição da água;
- Poluição visual;
- Pesca nos corais;
- Comercialização de alimentos e embarcações fundeadas de maneira incorreta.

Com vistas ao uso ordenado foram definidas algumas ações não permitidas:

- Fundear embarcações ou parar qualquer tipo de veículo náutico em áreas não autorizadas;
- Visitar as áreas que não sejam de uso público do parque sem autorização;
- Fazer mergulho autônomo sem prévia autorização dos órgãos dirigentes;
- Caça submarina e pesca, ou portar materiais próprios para estas atividades;
- Introduzir plantas ou animais;
- Abater, capturar, perseguir ou alimentar animais;
- Coletar conchas, corais, pedras, animais vivos ou parte de organismos;
- Abandonar lixo ou detritos. Fica proibido jogar das embarcações restos de comida e de matéria orgânica em geral na água do mar;
- Acampar, pernoitar e fazer fogos;
- A velocidade máxima de navegação na área pré-determinada pela SUDEMA deve ser no máximo de 5 nós, com exceção de barcos em

situação de prestação de socorro ou a serviço da Polícia Ambiental para fiscalização.

E em caráter excepcional, a SUDEMA poderá admitir a captura da biodiversidade ou materiais do parque para fins científicos, atendidos os requisitos da legislação ambiental.

De acordo com o Relatório Anual CEA/SUDEMA/2007, O Plano de Ação Emergencial - PAE em 2007, obteve bons resultados mesmo com todas as dificuldades em suas implantações.

- Houve uma considerável redução dos resíduos;
- Diminuição da exploração comercial;
- Aceitabilidade dos visitantes e comerciantes quanto à questão de preservação ambiental;
- Padronização dos estabelecimentos comerciais;
- Sinalização e o balizamento que delimita as áreas de relevante interesse ambiental.

Diante desses resultados positivos, adquiridos no primeiro ano do projeto, a SUDEMA continuou com as ações efetivas do PAE. A maior dificuldade elencada foi a sensibilização dos moradores do entorno e veranista, mas uma fiscalização intensa refletiria numa provável diminuição aos problemas ambientais.

A SUDEMA vinha implantando e implementando normas e transformando positivamente as atividades desenvolvidas no Parque, e eram visíveis estas modificações. As medidas desenvolvidas desde 2006 já tinham surtido efeito, como a redução dos resíduos, a organização do comércio de bares, ambulantes e transporte turístico, recuperação das áreas de corais, a conscientização dos frequentadores assíduos, podendo ser observado uma pequena mudança de comportamento.

No entanto, era necessário maior comprometimento das pessoas que frequentavam o local. Se comparadas aos visitantes, os moradores do entorno e veranistas eram os causadores da maioria dos problemas existentes no parque. Diante desse fato a participação comunitária, para a sensibilização dos

envolvidos, foi fundamental para que as ações de preservação tornassem o ambiente mais equilibrado.

Segundo o Relatório Anual CEA/SUDEMA/2008 a SUDEMA e a Capitania dos Portos da Paraíba foram proibidos os eventos noturnos. A Capitania dos Portos da Paraíba se prontificou em realizar fiscalizações, visto que esses eventos representam um risco à vida dos tripulantes, já que, muitas das embarcações não possuíam equipamentos adequados para realizar transporte de passageiro durante o período noturno.

Outra ação que recebeu atenção durante o ano de 2008 foi o controle da poluição sonora, a SUDEMA e a Polícia Militar Ambiental (naquela época era denominada de Polícia Militar Florestal) abordava os visitantes visando a sensibilização alertando-os acerca dos prejuízos causados ao meio ambiente e saúde.

Outro problema relacionado aos visitantes era o descarte inadequado ou o soterrar os resíduos sólidos na área do banco de areia, causando ferimentos a todos que frequentavam o Parque.

Toda Unidade de Conservação deve ter um conselho gestor, que tem como objetivo auxiliar a chefe da UC na sua gestão, e integrá-la à população e às ações realizadas em seu entorno, sendo essa uma importante inovação do SNUC, assegurando assim a participação da sociedade na gestão da UC.

Nesse contexto, o primeiro Conselho Gestor do Parque foi instituído em 10 de julho de 2008 (ATA de instalação e posse do Conselho Consultivo). Em março de 2010 foi à última reunião dos órgãos governamentais ligados ao ordenamento de uso recreativo do PEMAV.

Dentro da perspectiva de se abrir um canal democrático para as discussões e participação da sociedade na gestão do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, foi criado o Conselho Gestor Consultivo em 06 de maio de 2014, que tem como função ser um fórum democrático de valorização, controle social, discussão, negociação e gestão da unidade de conservação, incluída a sua zona de amortecimento ou área circundante, para tratar de questões sociais, econômicas, culturais e ambientais que tenham relação com a unidade de conservação.

Durante reuniões do conselho consultivo a SUDEMA determinou que os usuários das embarcações fossem identificados, tal ação solucionaria o

problema dos passageiros que eram deixados no Parque pelas embarcações, assim facilitaria o reconhecimento a embarcação e posterior penalização. Outro ponto discutido com o Conselho Gestor Consultivo foram os locais de saída das embarcações na orla de Cabedelo. Naquela época as embarcações saíam de diversos pontos, dificultando verificação se as embarcações estariam orientando os visitantes acerca das normas do Parque. Foi solicitado aos proprietários das embarcações, que desenvolvesse um projeto de ordenamento nele constavam oito áreas de embarque, no entanto, verificou-se que eram muitas saídas e diminuíram para cinco, conselho concordou e o projeto foi levado à diretoria da SUDEMA que encaminhou a proposta à Prefeitura de Cabedelo para que possa ser apreciada e se possível implantada.

Durante este mesmo ano foram realizados cursos aos profissionais envolvidos na atividade turística do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha;

- Capacitação ambiental;
- Oficina de Educação Ambiental para os ambulantes;
- Oficina de educação ambiental na qualidade do atendimento;
- Curso de melhores práticas de atendimento para os garçons.

Em janeiro de 2008 o Ministério Público Federal realizou inspeção juntamente com GRPU (Gerência Regional do Patrimônio da União) e SUDEMA no Parque e observou que as ações de implementações citadas no Plano de Ação estavam surtindo efeito. Porém um dos problemas apontados pelos frequentadores de Areia Vermelha seria a cobrança excessiva para ocupação de mesas e cadeiras trazidas por comerciantes ao local.

Um ponto importante para a gestão do Parque foi a assinatura do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta - TCAC em conjunto com a SUDEMA, Associação dos Empreendedores de Areia Vermelha e Ministério Público Estadual, no ano de 2009, o objetivo era contribuir com a gestão adequada ao Parque, firmando compromisso em realizar o comércio local em bares flutuantes. De acordo com o TCAC, a associação teria quatro meses para regularização seguindo as normas do Parque. O não cumprimento acarretaria a interdição, podendo gerar o cancelamento das atividades. A

SUDEMA foi incumbida em fiscalizar o cumprimento das normas e encaminhar os relatórios da fiscalização ao MPPB.

Durante os anos de 2009 a 2014 a SUDEMA realizou campanhas sistemáticas de sensibilização ambiental no Parque, a campanha “Praia Limpa” tinha como objetivo abordar banhistas, marinas, clubes náuticos e embarcações, no tocante ao manejo e descarte dos resíduos sólidos, eram distribuídas sacolas plásticas e algumas orientações. A campanha “Conduta Consciente” tinha como objetivo a conscientização os visitantes sobre a importância da preservação dessas áreas e incentivar uma prática responsável.

#### **4.5.5 Situação fundiária**

Conforme dispõe a Lei Federal nº 9.985/2000 – SNUC, as Unidades de Conservação (UCs) são categorizadas com objetivo de preservação. De acordo com cada categoria, é estabelecido se a UC deve ser constituída por áreas de posse e domínio público, particulares ou ambos. Algumas Categorias dessas unidades devem obrigatoriamente ser de domínio público São elas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Floresta Estadual, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável. No entanto, outras Unidades como Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre não exigem obrigatoriedade do domínio público, desde que haja compatibilidade entre seus objetivos e a utilização da terra e dos seus recursos naturais pelos proprietários.

Regularização fundiária pode ser definida como um conjunto de medidas administrativas, judiciais, ambientais, sociais e outras, que visam regularizar as ocupações e/ou detenções estabelecidas no interior das Unidades de Conservação.

No plano ambiental, a regularização fundiária consiste na solução das situações dominiais e possessórias não no sentido de reconhecê-las e mantê-las intocáveis, como acontece no direito agrário, mas com o objetivo de incorporar as terras ocupadas a justo título ou não ao patrimônio do órgão gestor da unidade de conservação.

Nesse contexto o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - PEMA, como a grande parte das unidades de conservação do país não se

encontra com a situação fundiária resolvida. Isso significa que a área do Parque ainda não foi incorporada ao patrimônio Público Estadual, uma vez que ainda não obteve a concessão da Cessão de Direito Real de Uso (CDRU) pela Secretária do Patrimônio da União - SPU e como tal a titularidade da área continua indefinida gerando assim conflitos de gestão na unidade.

#### **4.5.6 Atividades desenvolvidas no PEMAV**

A maioria das atividades turísticas no Brasil concentra-se nos ambientes litorâneos, principalmente no Nordeste, com o turismo de Sol e Mar, constituindo atividades turísticas relacionadas com a recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor (MTur, 2006), sendo a modalidade responsável pelo maior fluxo de visitantes em todo o Brasil, segundo o Ministério do Turismo. Essa modalidade de turismo na maioria das vezes utiliza-se do mar e suas belezas cênicas como principal atrativo para o seu desenvolvimento, encontrando no mesmo, diversas atividades a serem organizadas, como atividades recreativas (SANTOS, 2014).

No PEMAV o entretenimento e lazer dos visitantes ocorrem na baixa maré e é possível verificar a fixação temporária de mesas, cadeiras e guardas-sol pelos comerciantes que oferecem serviços de alimentos e bebidas em “bares flutuantes”. Os visitantes fazem a visitação as piscinas naturais e a observação de sua diversidade de peixes, algas e cnidários. Lá também ocorrem mergulhos e práticas de snorkeling, onde os turistas têm a oportunidade de se aproximar ainda mais do ecossistema pertencente ao parque.

#### **4.6 Declaração de Significância**

O Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV), dada a sua importância por ser a única unidade de conservação de todo o litoral do estado da Paraíba que abriga o mais antigo e rico ecossistema do planeta, que são os recifes de corais, de encontro às políticas públicas que visam à conservação da biodiversidade marinha se insere desde o decreto de 22.278/2002 como

Unidade de Conservação tendo como objetivos a proteção e a preservação integral dos recursos naturais do ecossistema, a fauna e a flora marinha.

De acordo com os dados inventariados observa-se uma diversidade biológica endêmica composta de diversos moluscos, cnidários, equinodermos, peixes, algas, aves, mamíferos registrados e identificados.

As espécies endêmicas do Nordeste do Brasil identificadas na área dos representantes da ictiofauna foram *Anchoa januaria*, *Apogon americanus*, *Halichoeres brasiliensis*, *H. penrosei*, *Lythrypnus brasiliensis*, *Ophioblennius trinitatis*, *Scarus trispinosus*, *S. zelindae*, *Scartella cristata*, *Sparisoma axillare*, *Stegastes fuscus*, *S. variabilis*, *Starksia brasiliensis*) e as espécies *Haemulon squamipinna*, *Halichoeres dimidiatus* e *Lutjanus alexandrei*.

Observou-se também representantes de Cnidaria – *Favia grvida*, *Mussismilia harttii*, *M. hispida* e *Siderastrea stellata*; Mollusca – *Voluta ebraea*, *Turbinella laevigata*, *Oliva circinata* e *Crassispira fuscescens*; Crustacea – *Acanthonyx dissimulatus*; Equinodermata- *Chiridota rotifera*, *Synaptula hydriformis*, *Cucumaria vicaria*, *Pentamera pulcherrima*, *Pentamera sp.*, *Parathyone suspecta*, *Ocnus sp.*, *Phyllophorus (Urodemella) occidentalis*, *Thyonidium seguroensis*, *Stoluscognatus*, *Pseudothyone belli*, *Euthyonidiella dentata* e *Holothuria (Halodeima) grisea*.

A cada estudo verificam-se novas ocorrências para o litoral paraibano enfatizando a necessidade de estudos contínuos. Espécies como o hidróide *Pennaria disticha*, a bolacha-da-praia *Encope emarginata*, e os moluscos *Aplysia dactylomela*, *Arene brasiliana*, *Hipponix leptus*, *Olivella nivea*, *Mancinella deltoidea*, *Notocochlis isabelleana*, *Pilsbryspira albocincta*, *Pilsbryspira zebroides*, *Cymatium cynocephalum*, *Mactrellona alata*, *Mactrotoma fragilis* e *Mulinia cleryana* são alguns dos exemplos da riqueza de organismos do parque.

No entanto, já se observa espécies ameaçadas de extinção, como por exemplo, as espécies da ictiofauna: *Scarus trispinosus*, *Anisotremus moricandi*, *Lutjanus analis*, *Hippocampus reidi*, *Scarus zelindae*, *Sparisoma axillare* além de diversas espécies de Zoantídeos como *Millepora alcicornis* (hidróide calcário), *Echinaster (Othilia) echinophorus* e *E. (O.) brasiliensis* (estrelas-do-mar) e a lagosta cabo verde *Panulirus laevicauda*.

Além de proteger espécies o declínio populacional da gorgônia *Plexaurella grandiflora* e do coral de fogo *Millepora alcicornis* e as espécies aquáticas sobreexploradas ou ameaçados de sobreexploração como a lagosta cabo verde *Panulirus laevicauda*

Os ambientes recifais são considerados juntamente com as florestas tropicais, uma das mais diversas comunidades naturais da Terra e sua preservação faz-se importante, pois serão perpetuados valiosos recursos naturais do mundo e do Brasil. Essa enorme diversidade de vida pode ser medida quando se constata que uma em cada quatro espécies marinhas vivem nos ambientes recifais.

O rápido processo de degradação decorrente de atividades humanas, tais como: a pesca predatória e o turismo desordenado contribuem para o desaparecimento de espécies de corais que são formadores de recifes endêmicos de águas brasileiras, onde contribuem na formação de estruturas que não são encontradas em nenhuma outra parte do mundo além de abrigar grandes quantidades de energia ecológica, pois suas rochas e corais são extremamente importantes na manutenção da diversidade e vida marinha servindo como habitat para as mais diversas espécies e proteção da linha de costa amenizando a força das ondas e minimizando a erosão costeira.

Diante desse contexto a importância dessa unidade de conservação para a humanidade é singular, uma vez que se preservado os ambientes recifais, contribui-se para a alimentação e melhoria da qualidade de vida das pessoas.

O PEMA V exerce um importante papel socioambiental para a formação do desenvolvimento sustentável da região, dando assim oportunidade para que as gerações futuras possam usufruir desses ambientes de uma maneira mais justa e adequada.

Despertar nos visitantes a consciência ecológica e conservacionista através do controle e ordenamento de uso e ocupação adequando a área ao turismo sustentável e as demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental faz-se necessário.

Através do gerenciamento adequado e fiscalização será garantida a integridade ecológica do parque bem como a preservação, crescimento, reprodução e repovoamento dos mais diversos organismos e a continuidade do

turismo atraindo visitantes em busca de apreciar a riqueza ecológica e cênica dos bancos de areia do Parque.

## 5. VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO

O planejamento é um instrumento utilizado para se determinar a situação atual de um processo, aonde se quer chegar e qual o caminho a ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo de planejamento depende da identificação dos fatores que compõem a realidade de uma área a ser protegida, de forma que o levantamento de dados deve ser o mais representativo possível da realidade.

No decorrer da estruturação do planejamento do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha – PEMA V foram utilizados os dados dos diagnósticos consolidados nos Encartes 1, 2 e 3 e as informações obtidas nas várias oficinas, destinadas à discussão e a avaliação estratégica dos diversos temas ligados ao Parque e sua gestão. As oficinas contaram com a participação de diferentes atores envolvidos, representados por membros das comunidades, organizações não governamentais, Prefeitura, Conselho Gestor Consultivo, Gestão do Parque, Coordenação de Estudos Ambientais da SUDEMA, pesquisadores e instituições. As oficinas participativas foram:

- 1) **Oficina de Planejamento Participativo:** A oficina teve duração de dois dias com o objetivo de identificar os pontos positivos e negativos que interferem no processo de gestão do Parque e de seu entorno e ainda discutir sobre as propostas de ação para o manejo. Nesta oficina, os pesquisadores apresentaram o diagnóstico do levantamento da situação do Parque e ouviram sugestões e opiniões da comunidade. Assim, foi possível definir as diretrizes de manejo com a participação de todos na implementação da segunda etapa do Plano de Manejo.
- 2) **Oficinas com os Pesquisadores:** Vários encontros foram realizados ao longo da elaboração do plano, visando à sistematização das ações de planejamento. Dentre os temas tratados na oficina, destacam-se: definição preliminar do zoneamento da UC, estabelecimento das Áreas Estratégicas Internas e Externas e as principais atividades a serem realizadas em cada uma delas. Além da equipe técnica do Plano de Manejo participaram deste evento a Gestora da Unidade de

Conservação, a Coordenação de Estudos Ambientais da SUDEMA e o Conselho Gestor Consultivo do PEMAV.

### **3) Oficina de Estruturação do Planejamento e Reuniões Técnicas:**

Para estruturação do planejamento do PEMAV foram realizadas oficinas e reuniões técnicas que foram subsidiadas pelos três primeiros encartes e pelos dados adquiridos nas oficinas participativas com os pesquisadores. Dentro da concepção de planejamento como um processo, as propostas desenvolvidas para o Parque têm um horizonte temporal de cinco anos de implementação, distribuídas em um cronograma físico. A metodologia de planejamento para sua elaboração foi participativa e incluiu diversos momentos de integração com a comunidade do entorno, a sociedade civil, Gestão da Unidade, Conselho Gestor e a Coordenação de Estudos Ambientais (SUDEMA).

## **5.1 AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores sociais.

A visão prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos, além disso, identificam objetivos, agentes, opções, sequência de ações, prever consequências, evitar erros de análise, avaliar escalas de valores e abordar táticas e estratégias. Em resumo, a visão prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

A análise da situação atual da UC e das condições da região onde se insere propicia uma avaliação dos fatores que impulsionam ou dificultam o cumprimento dos objetivos de sua criação, proporcionando assim uma avaliação estratégica da área. A análise do ambiente interno permite a

identificação dos pontos fortes e pontos fracos, já no ambiente externo são identificadas as ameaças e oportunidades oferecidas à UC.

A avaliação estratégica da UC foi feita com base no conhecimento e na análise do PEMAV e de seu entorno, obtidos por meio dos diagnósticos técnicos, das Reuniões e da Oficina de Planejamento Participativo, da Reunião de Pesquisadores e da Oficina de Estruturação do Planejamento.

Para a análise da situação atual do Parque, foi aplicada a análise sobre quatro tópicos: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças, por meio do método conhecido como análise FOFA (do inglês SWOT: Strength, Weakness, Opportunity, Threat).

O objetivo da Matriz de Avaliação Estratégica é construir uma visão integrada das prováveis evoluções dos ambientes interno e externo da UC a curto, médio e longo prazo e antecipar situações favoráveis e desfavoráveis, capazes de estimular ou comprometer o seu desempenho. A interpretação da Matriz foi a orientação básica para as principais ações a serem detalhadas no planejamento do PEMAV.

Com o cruzamento dos pontos fortes com as oportunidades, obtiveram-se as forças impulsoras que resultaram nas principais premissas ofensivas ou de avanço; e com o cruzamento dos pontos fracos com as ameaças identificou-se as forças restritivas que se reverteram nas principais premissas defensivas ou de recuperação que serão objeto de ações mais urgentes na gestão do Parque.

Tabela 17- Matriz de Análise - Forças Restritivas.

<b>Matriz de Avaliação Estratégica</b>		
<b>Ambiente Interno</b>	<b>Ambiente Externo</b>	<b>Premissas</b>
<b>Pontos Fracos</b>	<b>Ameaças</b>	<b>Defensivas ou de Recuperação:</b>
<b>Forças Restritivas</b>	<p><b>Pressão Antrópica:</b> Degradação da região do estuário próximo ao Parque – ineficiência na coleta de resíduos sólidos no entorno do Parque – mudanças climáticas – compactação do solo devido ao tráfego de veículos na faixa de praia interferindo na conservação da biodiversidade - expansão urbana.</p> <p><b>Turismo:</b> Turismo desordenado – recreação - uso inadequado do Parque - atividades turísticas mal planejadas.</p>	<p>Tornar mais eficiente a fiscalização do Parque e do entorno, assegurando assim a proteção dos recursos naturais – estabelecer meios de controle dos acessos ao Parque - estabelecer parcerias (polícia ambiental, pelotão náutico, comerciantes, instituições de ensino e outros) para fazer cumprir os objetivos de criação do Parque – fomentar juntamente com os poderes públicos local o incentivo a atividades de economia sustentável.</p> <p>Ordenar a visitação do Parque.</p>
<p><b>Pressão Antrópica:</b> Pisoteio - Pesca Predatória – Ancoragem – Comércio Aquarista – Geração de Resíduos – Comércio (Barcos bar e ambulantes)</p> <p><b>Uso Público:</b> Turismo desordenado – geração de resíduos sólidos – ausência de plano de fundeio – ausência de plano de uso público.</p>	<p><b>Gestão:</b> Processo de regularização fundiária lento – fiscalização insuficiente –</p>	<p><b>Gestão:</b> Envolvimento insuficiente da população na gestão do Parque –</p> <p>Dar celeridade ao processo de regularização fundiária – fortalecer as parcerias com órgão e institui�es</p>

<p>ausência de sede no continente – número insuficiente de servidores – inexistência de demarcação dos limites (balizamento) da UC – falta de continuidade das ações desenvolvidas no Parque – falta de sinalização indicativa do Parque</p> <p><b>Comunicação:</b> Falta de comunicação com a comunidade, visitantes e usuários do Parque – deficiência na divulgação do Parque como uma UC de uso Integral.</p> <p><b>Conscientização:</b> processo de Educação Ambiental incipiente – pouca conscientização sobre a importância do Parque – desconhecimento do SNUC</p>	<p>desconhecimento dos limites do Parque – má gestão no sistema de transporte aquaviário (ausência de plano de navegação)</p> <p><b>Comunicação:</b> Uso indevido da imagem do Parque.</p> <p><b>Conscientização:</b> falta de conscientização do entorno sobre a importância do Parque – deficiência de programas de educação ambiental para o Parque – descumprimento da legislação ambiental – falta de orientação quanto a existência do Parque a população e visitantes – deficiência na divulgação das regras de uso do</p>	<p>ambientais – incentivar, ampliar e fortalecer a participação popular na gestão do Parque – implantar a sede do Parque e aumentar o número de funcionários – promover a demarcação dos limites (balizamento) do Parque</p> <p>Promover a difusão de informações sobre o Parque nos diversos meios de comunicação.</p> <p>Realizar trabalho de conscientização ambiental com a população usuária do Parque – promover o entendimento sobre a importância do Parque.</p>
--	---	--

	Parque	
--	--------	--

**Tabela 18-** Matriz de Análise - Forças Impulsionadoras.

<b>Matriz de Avaliação Estratégica – Forças Impulsionadoras</b>			
	<b>Ambiente Interno</b>	<b>Ambiente Externo</b>	<b>Premissas</b>
	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Ofensivas de Avanço</b>
<b>Forças Impulsionadoras</b>	<p><b>Recursos Naturais:</b> Biodiversidade marinha – preservação e proteção dos ecossistemas – preservação de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção – regulação do clima – contribuição para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.</p> <p><b>Pesquisas Científicas:</b> potencial para um maior envolvimento da comunidade científica na geração de conhecimento a curto e longo prazo sobre o Parque.</p>	<p><b>Recursos Naturais:</b> preservação dos recursos naturais – uso sustentável da área</p> <p>Parcerias com instituições públicas e privadas visando o fomento de pesquisas científicas no Parque.</p>	<p>Assegurar a proteção da UC através do cumprimento de seus objetivos.</p> <p>Viabilizar a realização de pesquisas, em especial aquelas voltadas para o uso sustentável da unidade – estabelecer parcerias com instituições de ensino, pesquisa e extensão</p>

	<p><b>Gestão:</b> conselho consultivo formado e atuando na gestão do Parque – bom relacionamento da gestora do Parque com a comunidade – evidente disponibilidade para parcerias.</p>	<p><b>Gestão:</b> presença da polícia ambiental e do pelotão náutico na área do Parque – existência de plano diretor no município – potencial para o estabelecimento de parcerias.</p>	<p>Ampliar as parcerias de interesse comum da comunidade local – Implantação de estrutura física que facilite a implementação de ações de manejo e conservação - viabilizar uma maior participação da comunidade e do conselho consultivo gestor na gestão da unidade.</p>
	<p><b>Uso Público:</b> beleza cênica natural- potencial para o turismo sustentável – desenvolvimento do turismo local e regional – atração de recursos financeiros e humanos para região através da pesquisa e do turismo.</p>	<p><b>Alternativas de desenvolvimento:</b> atributos ecológicos – interesse dos moradores em serem condutores turísticos na UC - potencial de crescimento do turismo sustentável - ampliação das iniciativas de geração de emprego e renda para as comunidades do entorno do Parque.</p>	<p>Estimular ações de visitação que minimizem os impactos aos ambientes marinhos – fomentar a capacitação profissional da comunidade da região no atendimento aos usuários do Parque - planejar com os órgãos de desenvolvimento a implantação de atividades sustentáveis que gerem emprego e renda a comunidade local.</p>

## **5.2 Interpretações dos Resultados da Matriz de Análise Estratégica**

### **5.2.1 Ambiente Interno**

#### *5.2.1.1 Forças Restritivas*

Observando a matriz estratégica, ficou claro que os principais problemas enfrentados na gestão do Parque são similares àqueles verificados para a maioria das UCs do país: pressão antrópica, dificuldades na fiscalização e no controle de acessos, situação fundiária e deficiência na ordenação do uso público.

As atividades relacionadas ao mau uso do Parque causadas pelo turismo desordenado e pela falta de plano de uso público, aliados à insuficiência das ações de fiscalização e gestão, foram os pontos fracos mais destacados em todas as discussões que ocorreram com os diferentes atores envolvidos no Plano de Manejo, especialmente por causarem sérios impactos negativos ao Parque, ameaçando assim a biodiversidade local.

#### *5.2.1.1 Forças Impulsoras*

Entre as forças impulsoras, podem ser destacados o valor cênico, a localização do parque próximo às cidades bem estruturadas com potencial turístico e instituições renomadas de pesquisa.

O Parque apresenta uma rica biodiversidade, abrigando um mosaico de ecossistemas onde podem ser observadas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, aspectos estes mais relevantes à criação do Parque.

Apesar da rica biodiversidade marinha, as pesquisas realizadas no Parque, até o momento, são escassas. Assim, há a necessidade de se ampliar o conhecimento científico de maneira a auxiliar no manejo do Parque a fim de preservar as belezas cênicas e os atributos naturais que tornam o Parque propício ao desenvolvimento do turismo sustentável e às atividades de sensibilização ambiental.

A gestão participativa do Parque, consolidada a partir da aproximação com a comunidade, representada pelo Conselho Gestor e do estabelecimento de parcerias, beneficiam as ações voltadas para o alcance dos objetivos do Parque.

## **5.2.2 Ambiente Externo**

### *5.2.2.1 Ameaças*

Mesmo sendo de competência de todas às instâncias governamentais, no entorno do Parque há uma deficiência quanto às ações de fiscalização ambiental. Inexiste estrutura física e pessoal suficiente para atender à demanda para fiscalização e monitoramento do local.

Outro ponto que ameaça o Parque é a deficiência no conhecimento da população quanto à realidade e objetivos da Unidade e as normas de uso, além da regulamentação das atividades econômicas e do cadastro de atividades desenvolvidas.

### *5.2.2.2 Oportunidades*

A presença de atributos ecológicos, aliados a beleza cênica, potencializam o interesse turístico pela região e possibilita uma interação com os municípios, por meio da promoção de oportunidades de lazer e empregos, fortalecendo a economia local e regional, auxiliando a reduzir a pressão sobre os recursos naturais do Parque.

O estabelecimento de novas parceiras aliadas àquelas já existentes com instituições de pesquisa, organizações ambientais, turísticas e educativas e com o setor público e privado podem subsidiar o aperfeiçoamento no manejo do Parque.

### *5.2.2.3 Premissas*

A partir da análise do cenário interno e externo da UC, foram estabelecidas para este Plano de Manejo, as premissas constantes na (Tabela 20), que serviram de orientação na construção das ações de manejo do Parque.

### **5.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA**

O SNUC (2000) em seu artigo 11 estabelece como sendo objetivo dos Parques Nacionais

“a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”.

E ainda respaldados pelos objetivos do SNUC definidos no artigo 4, levando em consideração a categoria de manejo, as especificidades dos atributos relacionados à biodiversidade marinha e beleza cênica do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha estabelecidos no seu Decreto de Criação e a análise dos ambientes internos e externos foram definidos os objetivos específicos de manejo para o Parque os quais estão relacionados abaixo:

- Promover e proteger uma significativa amostra do ecossistema marinho, preservando os ambientes recifais;
- Preservar espécies da fauna já identificadas para o Parque como ameaçadas de extinção;
- Auxiliar na recuperação de populações da gorgônia *Plexaurella grandiflora* e do coral de fogo *Millepora alcicornis*, espécies com conhecido declínio populacional;
- Preservar as espécies endêmicas do Brasil e do Nordeste brasileiro, identificadas no Parque como os representantes de peixes, corais e moluscos;

- Garantir a proteção das espécies da flora existentes na área do Parque, na zona de amortecimento e entorno que sofrem pressão antrópica;
- Fortalecer a conectividade entre o Parque, as áreas adjacentes e outras unidades de conservação da região para assegurar a existência de corredores ecológicos e garantir a variabilidade genética e a perpetuação das espécies;
- Promover o financiamento, ações e incentivos necessários ao desenvolvimento de atividades de pesquisa científica, estudos técnicos e monitoramento das condições bióticas e abióticas;
- Propiciar a recuperação de ambientes degradados pela ação antrópica, decorrentes das atividades desenvolvidas no Parque a exemplo do pisoteio, ancoragem das embarcações, fundeio e barcos bar;
- Proporcionar aos visitantes o contato com o ambiente recifal, favorecendo o entendimento dos processos ecológicos e sensibilizando-os quanto à sua proteção;
- Proporcionar aos visitantes, atividades de recreação e lazer, dentre outras atividades de convívio e contemplação da natureza;
- Desenvolver atividades de sensibilização e interpretação ambiental;
- Favorecer o turismo regional associando-o às oportunidades de desenvolvimento econômico-sustentável;
- Envolver a sociedade no processo de gestão sustentável dos recursos naturais, por meio da educação ambiental;
- Promover a integração entre as instituições que atuam na região.

## **6. ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA - PEMA**

O Zoneamento é uma ferramenta indispensável para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e visa à conservação da natureza e a preservação da diversidade biológica que devem ser realizadas em determinadas porções do território a um regime jurídico específico, cuja finalidade é proporcionar a satisfação do direito fundamental ao meio ambiente sadio para o cidadão erigido pelo artigo 225 da Constituição Federal (1988).

Constitui-se em um dos principais instrumentos de gestão que integram o Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação, pois compõe um instrumento de ordenamento territorial, que visa atingir melhores resultados no manejo da Unidade estabelecendo usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos (GONÇALVES et al., 2009).

Enquadrada na modalidade de conservação *in situ*, prevista na Convenção de Diversidade Biológica, a instituição de áreas protegidas carrega consigo a vantagem de não apenas conservar os elementos da diversidade biológica e os atributos naturais da região, mas também, permitir a manutenção dos serviços ambientais prestados por estes elementos contribuindo de uma forma mais efetiva para a qualidade do meio ambiente.

No entanto, as áreas protegidas, como todos os elementos pertencentes ao meio ambiente, dadas as suas características de interação e interdependência com os demais recursos ambientais, não podem ser visualizadas de forma apartada de todo o contexto estabelecido em seu entorno.

A atenção com o entorno das áreas desempenha um papel fundamental para se alcançar os objetivos de conservação da natureza, pois ao mesmo tempo em que permite a manutenção da biodiversidade da área e de toda a dinâmica da paisagem, funciona também como uma região onde podem ser implementadas ações que conciliam a conservação e a geração de benefícios sociais, servindo como local para a transferência das necessidades das populações tradicionais que habitavam o entorno de unidades de conservação.

Segundo o Guia de Áreas Protegidas Marinhas e Costeiras, da The World Conservation Union (SALM, 2004), o zoneamento é um instrumento amplamente aceito como estratégia de proteção de áreas sensíveis de um ecossistema. Ele

mantém os valores ecológicos dessas áreas e limita os impactos dos visitantes no bioma. Segundo o Guia, o zoneamento:

- Permite o controle seletivo para atividades em diferentes áreas;
- Estabelece núcleos de áreas para conservação, como as zonas de santuário ecológico, onde os usos que perturbam o meio são proibidos;
- Separa usos recreacionais incompatíveis, como esqui na água e mergulho de observação. Nesse aspecto, o zoneamento é entendido como uma ferramenta com capacidade de aumentar a visitação com um maior nível de segurança em diferentes propostas de uso;
- Permite isolar áreas para sua recuperação;
- Protege e dá condições para o repovoamento de peixes e outros organismos em áreas próximas aos limites das unidades;
- Estabelecer o manejo de diferentes usos.

O zoneamento dirime os impactos causados pelos usos que causam perdas ao meio; delimita áreas que possam suportar atividades intensivas e separa as atividades incompatíveis de forma a evitar conflitos. O SNUC (2000) define o zoneamento como:

“setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”.

Logo, por lei, as UC's devem possuir zonas internas e uma única zona externa. Dessa forma, durante as etapas de planejamento, vão se estabelecendo as zonas internas das unidades de conservação, as quais são denominadas no Roteiro Metodológico de Planejamento, como:

- Zona Intangível;

- Zona Primitiva;
- Zona de Uso Extensivo;
- Zona de Uso Intensivo;
- Zona Histórico-Cultural;
- Zona de Recuperação;
- Zona de Uso Especial;
- Zona de Uso Conflitante;
- Zona de Ocupação Temporária;
- Zona de Superposição Indígena;
- Zona de Interferência Experimental;
- Zona de Amortecimento.

Das zonas propostas pelo Roteiro Metodológico, não há nenhuma zona cujo objetivo esteja diretamente relacionado ao meio marinho como, por exemplo, uma zona de manutenção dos estoques pesqueiros, zona de fundeio de embarcações.

O Roteiro Metodológico para Gestão de Áreas de Proteção Ambiental (ARRUDA et al., 2001) propõe para essa categoria, zonas básicas e diz que essa tipologia deverá ser desdobrada. Esse desdobramento ocorreu durante as atividades da Oficina de Planejamento e contou com ampla participação das comunidades da UC, lhe conferindo um alto grau de legitimidade, logo as zonas foram definidas, também, de acordo com a visão, realidade e as necessidades de todos os envolvidos.

### **6.1 Zoneamento Ambiental Tridimensional**

Zonear a terra utilizando critérios econômicos e ecológicos demonstrou ser tão importante para o ordenamento dos espaços, que foi reconhecido como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981).

O objetivo do zoneamento ambiental é realizar o ordenamento adequado de um determinado espaço territorial, levando-se em conta as variáveis físicas, socioeconômicas e ambientais (SCÁRDUA, 2006b).

Ab'Saber (1998), diz que:

"Estabelecer as bases de um zoneamento ecológico e econômico em uma determinada conjuntura geográfica equivale a realizar um estudo para determinar a vocação de todos os subespaços que compõem um certo território".

### 6.1.1 A Experiência Internacional no Uso do Zoneamento Tridimensional

No âmbito internacional, o zoneamento vertical é tratado como uma maneira de se estabelecer o uso múltiplo para áreas marinhas e como forma de minimizar possíveis conflitos sociais.

Assim, segundo Carvalho (2007), algumas propostas começam a se destacar como as áreas que compõem as zonas do Parque Marinho do Grande Golfo Australiano (*Great Australian Bight Marine Park*) e a experiência da Reserva Marinha dos Montes Marinhos (*Tasmanian Seamounts Marine Reserve*), ambos localizados na Zona Econômica Exclusiva australiana (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2005; AKWILAPO, 2007).

Os limites do Parque Marinho do Golfo Australiano estabelecem zonas variadas em uma mesma coluna d'água, no fundo marinho e a 1000 metros do subsolo abaixo do fundo marinho.

Outro exemplo de uso de zonas sobrepostas para UC's de proteção integral foi o zoneamento tridimensional da Rebiomar do Arvoredo (SILVA JÚNIOR & SALLIÉS, 2004). O Plano de Manejo de Arvoredo contribuiu para se efetivar a proposta de zoneamento tridimensional como instrumento de planejamento de unidades de conservação do referido bioma marinho.

A dificuldade encontrada neste tipo de zoneamento está relacionada aos limites das zonas, pois a falta de referências naturais dificulta a identificação dos limites das zonas. No mar, isso é intensificado devido à existência de poucos acidentes geográficos ou outros recursos que sirvam como pontos de referência dos limites das zonas terrestres. Conseqüentemente, isso se reflete diretamente nas atividades, monitoramento e fiscalização das zonas situadas em locais onde não há a presença de marcos físicos naturais.

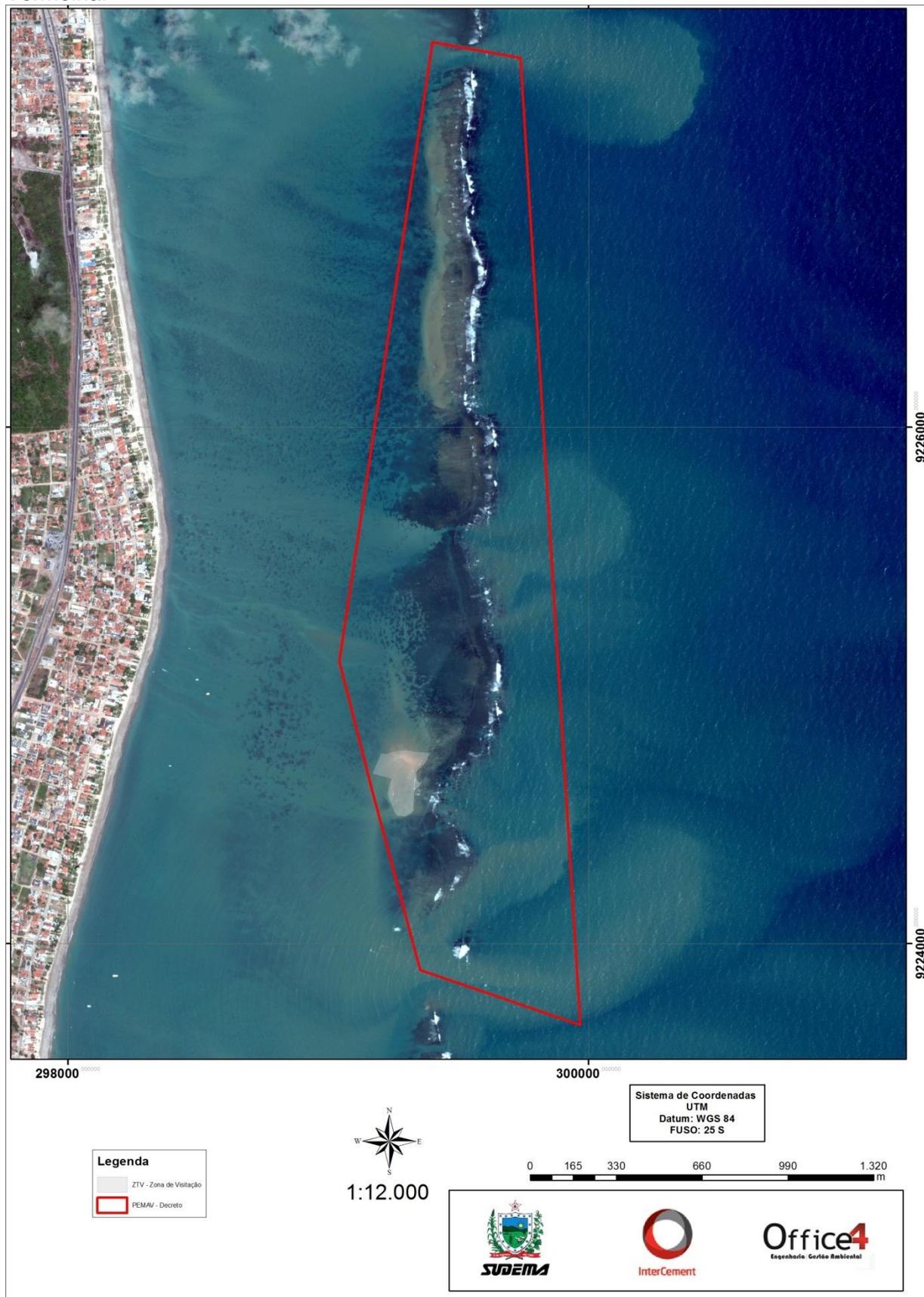
O Zoneamento ambiental tridimensional - ZATRI vem enriquecer o histórico das políticas de planejamento do bioma marinho e costeiro, assim como torna mais apropriado à gestão ambiental nessas áreas protegidas.

O Zoneamento do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - PEMA e sua Zona de Amortecimento levaram em consideração a Lei Complementar do Município de Cabedelo, e de acordo com esta, o parque foi caracterizado em Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPA) e sua Zona de Amortecimento é composta em parte pela Zona Especial Portuária – ZEP (PARAÍBA, 2013).

Foram levados em consideração, no zoneamento, os danos que as diversas atividades existentes no parque causam ao meio ambiente. Desta forma, os critérios que determinam os cuidados ambientais devem prevalecer sobre o potencial da área para a visitação e ficará condicionada à intensidade e ao nível de intervenção.

A definição das zonas foi levada em consideração às restrições relativas à categoria da UC e ao ecossistema e apresentados em mapas georreferenciados.

**Figura 41-** Mapa da Unidade de Conservação do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha.



O gerenciamento dos visitantes foi planejado com finalidade de alcançar os objetivos do decreto de criação (21.263 de 28 de agosto de 2000), bem como, promover ao visitante uma experiência apropriada e com qualidade, podendo assim, atingir ao máximo as suas expectativas.

A fim de minimizar os impactos decorrentes da visitação, foram criados indicadores para ser definido o número de visitantes que frequentarão o parque. Os indicadores são:

- Ecológico;
- Segurança dos visitantes;
- Físicos;
- Socioeconômicos;
- Culturais;
- Horário de visitação.

O Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha apresenta peculiaridades que condicionaram na elaboração de um zoneamento diferenciado daqueles dos demais parques nacionais. Assim, visando subsidiar os dados levantados nos encartes 1, 2 e 3, do Plano de Manejo, o PEMAV foi demarcado em quatro zonas diferentes, as quais tiveram como base a diversidade biológica e no uso potencial natural, sendo divididas em:

- 1) Zona de Uso Intensivo ou de Visitação (ZUI);**
- 2) Zona de Preservação da Vida Marinha ou Zona Intangível (ZPVM);**
- 3) Zona de Recuperação (ZR);**
- 4) Zona de Amortecimento (ZA);**

## **6.2 ZONA DE USO INTENSIVO OU DE VISITAÇÃO (ZUI)**

### **6.2.1 Definição**

É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural. De acordo com as propostas de SCHULZ & MCCOOL, (1999) e a IUCN, (1999) as atividades turísticas e recreativas são permitidas nesta zona, de acordo com o planejamento de Capacidade de Carga e restrições de utilização a fim de aproveitar e otimizar os locais que já são utilizados.

O banco de Areia Vermelha foi escolhido como parte da área do parque que já tem um alto potencial turístico e já é explorado por essa atividade, sendo mantido esse local para uso turístico-recreativo, visto que o local é arenoso e sofre menor impacto.

### **6.2.2 Descrição**

Faz parte dessa zona o banco de areia vermelha, já que é uma área mais acessível e a ação da correnteza não causa grandes riscos aos usuários.

### **6.2.3 Objetivo Geral de Manejo**

Promover a recreação e o turismo sustentável, levando o visitante a desfrutar do contato com os recursos naturais do Parque, a fim de que este cause o menor impacto negativo possível ao ecossistema em questão.

### **6.2.4 Objetivos Específicos**

- Proteger amostra representativa do ecossistema recifal brasileiro.
- Proporcionar aos visitantes momentos de lazer e recreação junto ao contato com o ambiente marinho.

### **6.2.5 Normas Gerais**

#### 6.2.5.1 Não permitido

- Qualquer atividade que implique na extração dos recursos naturais, tais como pesca, coleta de organismos para fins comerciais, de pesquisa (salvo casos permitidos pelo órgão gestor), entre outros;
- Realizar qualquer atividade de visitação com maré mínima maior ou igual a 0,9;
- Realizar atividade fora do horário estabelecido de 08:00 às 16:30 horas. Para visitação em qualquer outro horário, o interessado precisa ter autorização prévia e respeitar as condicionantes da mesma;
- A realização de mais de um passeio diário por embarcação, ficando definida a forma de Controle no Plano de Uso Público;
- Permanência das embarcações na zona de visitação com maré igual ou maior a 0,9 m;
- Utilização de churrasqueiras, fornos e quaisquer outros equipamentos destinados à preparação de alimentos dentro da zona de visitação. Tais equipamentos devem permanecer dentro das embarcações;
- Comercialização de alimentos e bebidas dentro da zona de visitação, esta deve ser apenas dentro das embarcações;
- Utilização de mesas, cadeiras, guarda-sol, tenda e similares na área física do Parque, sendo permitido apenas dentro das embarcações ;
- Provocar poluição sônica, sendo permitido o uso de aparelhagem de som, apenas dentro das embarcações, respeitando os limites estabelecidos na NBR 10151;

- Deixar os resíduos gerados pelos visitantes e empreendedores, estes deverão ser devidamente acondicionados nas embarcações e levado de volta ao continente para destinação adequada;
- Alimentar os peixes;
- Levar animais não pertencentes à fauna local;
- O desembarque de qualquer tipo de aeronave no banco de areia;
- A capacidade de carga para o PEMAV é de 1.099 visitas ao dia, não podendo passar desse número. Estas quantidades poderão ser redefinidas no Plano de Uso Público, assim como a utilização do Espaço na Zona de visitação.
- Fogos de artifício e fogueiras ou qualquer objeto inflamável que venha causar danos ao ecossistema local.
- Será permitido o comércio de bonés, camisetas e artigos semelhantes contendo o nome de areia vermelha, com prévia autorização do Órgão Gestor para a Utilização da logomarca e venda na UC.

#### 6.2.5.2 Permitido

- Alimentos e bebidas desde que seja no interior das embarcações autorizadas;
- Empresas de Mergulho, de esportes aquáticos e de fotografia subaquática profissional desde que regulamentadas e autorizadas pelo órgão gestor;

- Mergulho livre (snorkel), natação e outras atividades de contemplação do bioma local, desde que estejam autorizados pelo órgão gestor, bem como nas áreas previstas no Plano de Uso Público;
- Pesquisas científicas somente ocorrerão desde que devidamente autorizadas pelo órgão gestor;
- Atividades de educação ambiental, devidamente autorizadas pelo órgão gestor;
- Ancorar nas áreas de fundeio pré-estabelecidas no Plano de Uso Público;
- Para a exploração dos serviços de visitação, mergulho e fotos subaquáticas nas zonas de visitação, é necessário apresentar a seguinte documentação:
  - I – requerimento do interessado, contendo descrição exata das atividades que pretende realizar;
  - II – cópia da carteira de identidade e do Cadastro Nacional de Pessoa Física - CPF do requerente;
  - III – comprovante de residência do requerente;
  - IV – alvará da Prefeitura para execução da atividade;
  - V – certificação em curso de conduta consciente em ambiente recifal, e;
  - VI – autorização prévia do órgão gestor.
- As condições para exploração dos serviços serão estabelecidas em Termo de Responsabilidade devidamente assinado pelo responsável da atividade;
- Toda embarcação com permissão para visitação deverá entregar à SUDEMA até o dia 10 de cada mês relatório padrão, constando o número diário de turistas embarcados no mês anterior;

- No processo de autorização da operadora de mergulho autônomo, deverá ser solicitado o CNPJ e Razão social, a certificação dos mergulhadores na categoria de instrutor e demais categorias;
- A autorização para a atividade de fotografia subaquática profissional deverá ser precedida de certificação de curso específico de fotografia e de primeiros socorros.

#### *6.2.5.3 Regras Sugeridas para a Preservação da Zona de Uso Intensivo ou de Visitação (ZUI)*

- A entrada e saída de pessoas, assim como o fundeio de embarcações no banco de areia (será de acordo com o Plano de Uso Público do Parque) e deverão estar em consonância com a Capacidade de Carga e com as regras de uso;
- A demarcação de área de fundeio para embarcações será delimitado no mapa de uso, mas é passível de mudança, pois, está relacionado à dinâmica de movimentação do banco de areia vermelha, assim a delimitação desta área deve ser constantemente revisada pelo órgão gestor;
- Caso o número de embarcações no local exceda o permitido, haverá um controle pelo pelotão náutico para saída do local, este controle deve ficar estabelecido no Plano de Uso Público;
- Os números de visitantes e embarcações permitidos tem caráter transitório e emergencial, até que a consolidação do estudo de capacidade de carga náutica das piscinas seja estabelecida ou revisada no Plano de Uso Público que será desenvolvido pelo órgão gestor;

- Para a exploração dos serviços de visitação, mergulho e fotos subaquáticas nas zonas de visitação, é necessário apresentar a seguinte documentação:

I – requerimento do interessado, contendo descrição exata das atividades que pretende realizar;

II – cópia da carteira de identidade e do Cadastro Nacional de Pessoa Física - CPF do requerente;

III – comprovante de residência do requerente;

IV – alvará da Prefeitura para execução da atividade;

V – certificação em curso de conduta consciente em ambiente recifal, e;

VI – autorização prévia do órgão gestor.

- As condições para exploração dos serviços serão estabelecidas em Termo de Responsabilidade devidamente assinado pelo responsável da atividade;
- Toda embarcação com permissão para visitação deverá entregar até o dia 10 de cada mês relatório padrão, constando o número diário de turistas embarcados no mês anterior;
- No processo de autorização da operadora de mergulho autônomo deverá ser solicitado o CNPJ e Razão social, a certificação dos mergulhadores na categoria de instrutor e demais categorias;
- A autorização para a atividade de fotografia subaquática profissional deverá ser precedida de certificação de curso específico de fotografia e de primeiros socorros.

### **6.2.7 Capacidade de Carga**

A capacidade de carga é medida de acordo com a disponibilidade de área para visitação, da necessidade por pessoa de área para passeio e da quantidade de vezes que a pessoa pode visitar o Parque. Para tanto, o cálculo foi realizado a

partir de uma adaptação das metodologias adotadas por Lourenço (2010) e Bóullon (2002). Lourenço (2010) determina uma área de 20 m<sup>2</sup> por visitante e Bóullon (2002) estima 3 m<sup>2</sup>.

Optou-se por utilizar uma média ponderada de 10 m<sup>2</sup>, permitindo que o visitante explore os dois ambientes (aquático e terrestre). Ainda são observados três fatores limitantes variáveis: acessibilidade, precipitação e nível da maré. Assim o cálculo é feito a partir da fórmula:

$$\mathbf{NBV = D/N \times NV}$$

**D:** Disponibilidade em área (areia dourada e areia vermelha): **12,34 ha (123400,00m<sup>2</sup>)**

**N:** Necessidade por pessoa em área: **20 m<sup>2</sup>**

**NV:** Número de vezes que há condições de pessoas para visitar o Parque: **1 - 3 vezes.**

Onde:

$$\mathbf{NV = TO/TN}$$

**TO** - Tempo Oferecido: 3 horas.

**TN** - Tempo necessário: 1 hora.

- **Fator Limitante 1 – PRECIPITAÇÃO**

$$F1 = 1 - q.l./Q.T.$$

q.l.= 180 dias Q.T.= 365 dias

$$\mathbf{FL1 = 1 - 180 \text{ dias}/365 \text{ dias} = 0,50}$$

- **Fator Limitante 2 – Nível da Maré (NA MARÉ 0,9)**

$$F2 = 1 - q.l./Q.T.$$

q.l.= 20 dias/mês x 6 meses = 120 dias

Q.T.= 180 dias

$$\mathbf{FL2 = 1 - 120/180 = 0,33}$$

- **Fator Limitante 3 – Acessibilidade:**

$$F3 = 1 - q.l./Q.T.$$

$$q.l.= 22\ 615\ 00m^2 \quad Q.T.= 123400,00\ m^2$$

$$F3= 1- 22615, 00/123400,00 \quad F3=0,18$$

$$NBV= D/N \times NV \times F1 \times F2 \times F3$$

$$123400,00/10 \times 3 \times 0,5 \times 0,33 \times 0,18 = \mathbf{1099\ visitas/dia}$$

- A capacidade de carga para o PEMAV será redefinida no Plano de Uso Público, assim como a utilização do Espaço na Zona de visitação. Pois, neste plano será um estudo mais aprofundado sobre as possíveis formas de utilização e de quantidade de visitas.

### 6.2.8 Mapa

**Figura 42-** Mapa descritivo da Zona de Uso Intensivo ou de Visitação (ZUI).



## **6.3 Zona de Preservação da Vida Marinha ou Zona Intangível (ZPVM)**

### **6.3.1 Descrição**

É aquela onde a primitividade da natureza permanece intacta, não se tolerando quaisquer alterações humanas, incluindo visitação constante, apresentando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas, onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. A ZPVM é dedicada à proteção integral dos ecossistemas e dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental.

As áreas com maior biodiversidade de cnidários (com ênfase nos corais escleractínios e zoantídeos) e macroalgas, que foram os identificados neste estudo constituirão áreas de proteção da vida marinha.

Poucas pesquisas científicas sobre a fauna, a flora e os fatores abióticos foram realizadas no PEMAV, assim futuros estudos serão bem vindos e poderão fornecer informações que permitam ajustes no zoneamento, caso necessário (LOURENÇO, 2010).

Incluem-se também nesta zona as áreas onde a ação das ondas é mais intensa, de maneira que não é seguro a prática de atividade recreativa devido ao iminente risco de acidentes, por esse motivo esta zona corresponde a todo o entorno dos bancos de areia vermelha e inclui Areia dourada, em que se encontram toda a porção arenítica em que os corais estão incrustados.

### **6.3.2 Objetivo Geral de Manejo**

- Proteção integral dos recursos naturais.

### **6.3.3 Objetivos Específicos**

- Proteger, integralmente, amostras de ecossistema recifal brasileiro.

### **6.3.4 Normas Gerais**

#### 6.3.4.1 Não permitido

- Qualquer atividade que implique na extração dos recursos naturais, tais como quebra e retirada de qualquer tipo de organismo, pesca e coleta para fins comerciais, entre outros;
- O porte de equipamentos de caça e pesca, sendo seu controle, fiscalização aplicada pelo Batalhão da Polícia Ambiental do Estado da Paraíba (Pelotão Náutico) e pelo IBAMA.

#### 6.3.4.2 Permitido

- Atividades humanas estão restritas a fiscalização, monitoramento ambiental e pesquisa científica as quais serão demarcadas pelo Plano de Uso Público;
- A visitação só poderá ocorrer mediante autorização prévia expedida pelo órgão gestor;
- As pesquisas científicas somente ocorrerão desde que devidamente autorizadas pelo órgão gestor da unidade.

#### 6.3.4.3 Regras sugeridas para a Zona de Preservação da Vida Marinha (ZPVM)

- As embarcações trafegarão em velocidade reduzida (de 3 a 5 nós) consultando a NORMAM e com extremo cuidado. O controle se dará mediante convênio/termo de cooperação entre o Governo do Estado e a Marinha do Brasil e/ou solicitação do governo do estado à capitania dos portos que tal restrição conste nas normas e procedimentos da capitania dos portos (NPCP);
- Será liberada a passagem pelas Barretas (do caranguejo, do alto do galo e do osso) para tráfego de embarcações, contanto que, o órgão gestor

monitore a área para coibir pesca, como previsto no artigo 35 da lei de crimes ambientais 6514/09;

- Deve ser instalado pelo órgão gestor sinalização da ZPVM para uma melhor conscientização e informação, não gerando dúvidas na utilização dessa área;
- Deverão existir encartes para divulgação da delimitação no intuito de conscientizar visitantes e pescadores que usufruem da área.

### **6.3.5 Mapa**

**Figura 43-** Mapa descritivo da Zona de Preservação da Vida Marinha (ZPVM).



## **6.4 Zona de Recuperação (ZR)**

### **6.4.1 Definição**

É aquela que contém áreas consideravelmente impactadas pelas atividades humanas. Zona provisória, uma vez restaurada, poderá ser incorporada novamente a uma das Zonas Permanentes. Esta Zona permite uso público somente para a pesquisa.

### **6.4.2 Objetivos específicos**

- Permitir a recuperação natural ou induzida de áreas que sofreram alteração antrópica, direta ou indireta;
- Deter a degradação dos recursos naturais e biológicos;
- Proporcionar oportunidades da realização de pesquisas científicas comparativas e de monitoramentos em resposta aos problemas existentes no Parque;
- Assegurar a integridade das Zonas com as quais se limita.

### **6.4.3 Normas gerais**

#### *6.4.3.1 Não é permitido*

- a) Todo tipo de intervenção na área, incluindo pisoteio a fim de permitir o reestabelecimento da fauna e flora local.

#### *6.4.3.2 Permitido*

- As pesquisas científicas somente ocorrerão desde que devidamente autorizadas pelo órgão gestor da unidade.

#### 6.4.3.3 Regras Sugeridas para Preservação da Zona de Recuperação (ZR)

- Devido à escassez de informações técnico-científicas sobre a conservação das espécies do local, esta zona será para recuperação natural das áreas degradadas;
- No caso de recuperação induzida, só poderá ser realizada mediante elaboração de projeto específico, devidamente autorizado pelo gestor da unidade e, caso seja necessário, autorização da autoridade marítima;
- A área indicada para recuperação induzida não poderá ser aberta ao público, exceto para pesquisa científica.

#### 6.4.4 Mapa

Figura 44- Mapa descritivo da Zona de Recuperação (ZR)



## **6.5 Zona de Amortecimento (ZA)**

### **6.5.1 Definição**

É uma área estabelecida no entorno do Parque com o objetivo de filtrar os impactos negativos das atividades, ou seja, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade de conservação como: ruídos, poluição, espécies invasoras e avanço da ocupação humana, como também prevenir a fragmentação e o efeito de borda, como determinados segundo a lei nº 9985/00. Esta zona abrange 3 km extensão, se restringindo a área aquática desde o estuário do rio Paraíba até o bairro do Bessa.

### **6.5.2 Objetivo Geral de manejo**

Proteger a área sensível a uma gama de efeitos degradadores, o que torna mais vulnerável as alterações físicas, químicas, biológicas e atividades antrópicas, visto que a exposição das fronteiras é uma ocorrência comum nas zonas limítrofes de áreas naturais, tornando mais frágeis às condições que influenciam negativamente a estabilidade e o equilíbrio do ecossistema.

### **6.5.3 Descrição**

O limite de 3km ao redor da unidade de conservação. Inclui-se o estuário do Rio Paraíba, a costa do município de Cabedelo e parte da costa do município de João Pessoa até o bairro do Bessa.

### **6.5.4 Normas gerais**

#### *6.5.4.1 Não permitido*

- Não é permitido o depósito de qualquer tipo de resíduos nesta Zona;

#### 6.5.4.1 Permitido

- A prática de pesca artesanal mediante a não utilização de técnicas e materiais nocivos ao ambiente recifal, como por exemplo, substâncias químicas, explosivos, redes e arpão;
- O tráfego de embarcações e prática de esportes náuticos. No entanto, as embarcações que forem para o PEMAV devem estar cadastradas no órgão gestor;
- As pesquisas científicas serão permitidas desde que devidamente autorizadas pelo órgão gestor.
- Todas as atividades que estejam localizadas na zona de amortecimento serão licenciadas pelo órgão gestor da UC e, nos casos previstos na Lei complementar nº 140/2010, como de competência do órgão ambiental municipal e/ou federal, deverá ser requisitada a anuência do órgão gestor.

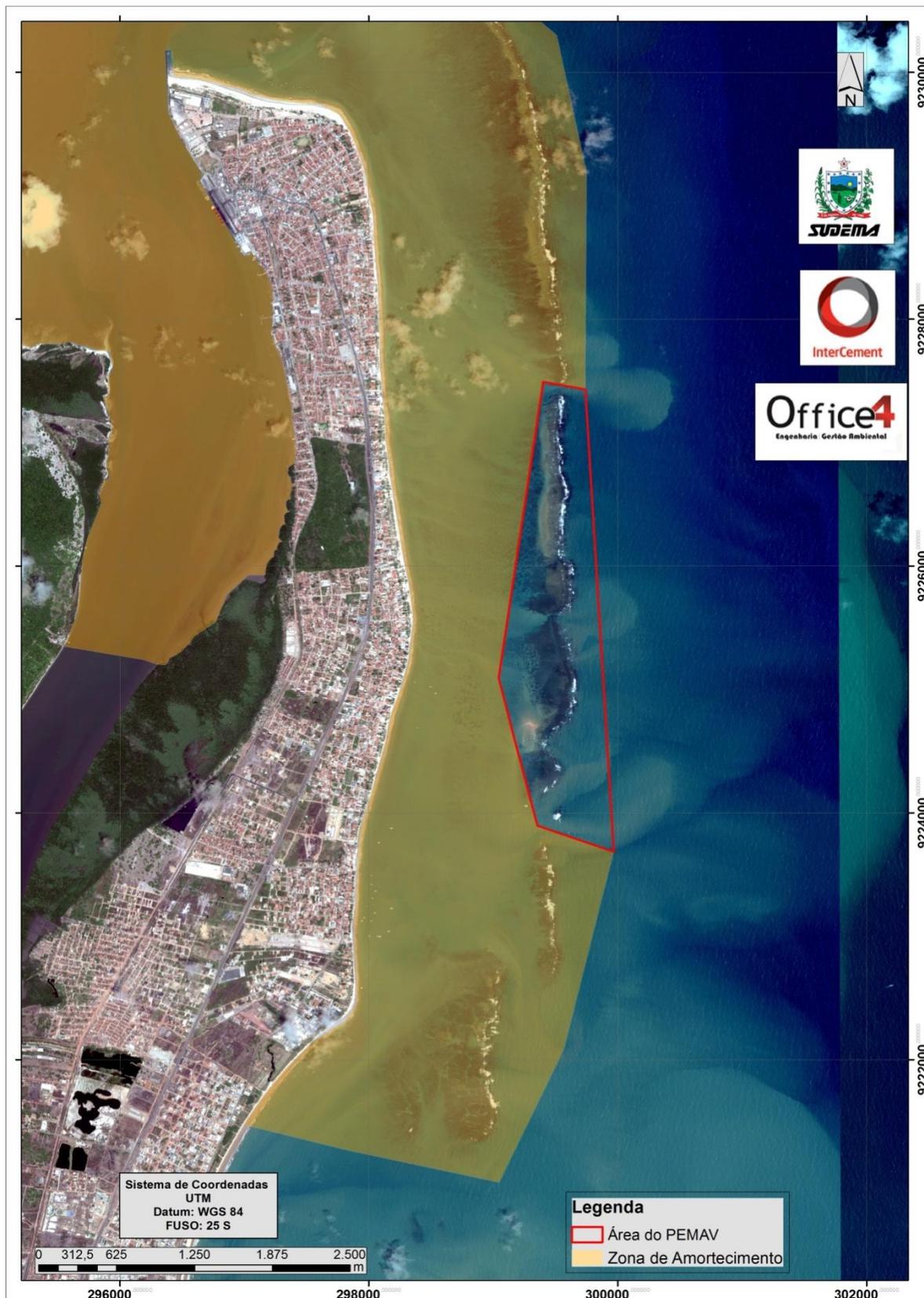
#### 6.5.4.3 Regras Sugeridas para Preservação da Zona de Amortecimento (ZA)

- Fiscalizar o uso de apetrechos de pesca e exploração dos recursos pesqueiros a fim de minimizar as consequências de efeitos prejudiciais ao meio ambiente;
- Todas as atividades que estejam localizadas na zona de amortecimento serão licenciadas pelo órgão gestor da UC e, nos casos previstos na Lei complementar nº 140/2010, como de competência do órgão ambiental municipal e/ou federal, deverá ser requisitada a anuência do órgão gestor;
- Deve existir um ponto único de embarque na sede, prevista pelo Plano de Uso Público;

- O controle de visitantes será feito por venda de bilhetes na sede do parque que deverá ter estrutura e estacionamento adequados para o apoio ao turista;
- O gestor da unidade deve implantar programas de educação ambiental para todos que frequentam (turistas, pescadores, donos de embarcações, usuários e comunidade ribeirinha) o Parque;
- O tráfego náutico deve ser fiscalizado nessa área a fim de evitar a poluição hídrica e demais impactos ambientais;
- A área deve ser balizada de acordo com as coordenadas pré-estabelecidas pelo Plano de Uso Público.

#### **6.5.5 Mapa**

**Figura 45-** Mapa descritivo da Zona de Amortecimento (ZA)



**Tabela 19-** Quadro Síntese do Zoneamento.

<b>Zonas</b>	<b>Critério das Zonas</b>	<b>Valores</b>	<b>Caracterização geral</b>	<b>Principais conflitos</b>	<b>Usos Permitidos</b>
<b>Uso Intensivo</b>	Área dedicada as atividades turísticas e recreativas de acordo com o planejamento de Capacidade de Carga e restrições de utilização a fim de aproveitar e otimizar os locais que já são utilizados.	A	Diversidade algal alta, beleza cênica e alta atividade turística	Deficiência quanto à fiscalização e pouco conhecimento da biodiversidade.	Mergulho amador, fotografia subaquática, pesquisas científicas, atividade de educação ambiental.
<b>Preservação da vida marinha</b>	Área dedicada à proteção integral dos ecossistemas e dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental.	A	Alta diversidade biológica nos bancos e no entorno com os arrecifes de corais	A minimização dos efeitos antrópicos a fim de mantê-la mais intacta possível.	Pesquisas científicas.
<b>Recuperação</b>	Área provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das Zonas de Preservação da vida marinha	A	Áreas consideravelmente impactadas pelas atividades humanas.	Minimização do Pisoteio e Recuperação da diversidade biológica.	Pesquisas científicas

<b>Amortecimento</b>	Área estabelecida no entorno do Parque com o objetivo de filtrar os impactos negativos das atividades humanas	A	O limite de 3km ao redor da unidade de conservação. Inclui-se o estuário do Rio Paraíba, a costa do município de Cabedelo e parte da costa do município de João Pessoa até o bairro do Bessa.	Controle, fiscalização e monitoramento das atividades humanas através de normas e restrições.	Pesca artesanal, tráfego de embarcações, pesquisa científica, turismo ecológico.
----------------------	---	---	---	---	--

---

Legenda de valores atribuídos aos critérios de Zoneamento A = Alto; M = Médio; B = Baixo; I = Inexistente.

## 6.6 Normas Gerais do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha

Neste item estão indicadas as normas gerais administrativas, que estabelecem, regulamentam e esclarecem as atividades e procedimentos gerais a serem desenvolvidos e adotados no Parque.

1. O Parque é aberto para visitação pública todos os dias, a entrada e permanência dos visitantes na área dos bancos de areia que compõem o Parque está condicionada a maré, podendo as atividades serem desenvolvidas até a maré 0,9 no horário entre as 08:00 e 16:30 hs.
2. A entrada de pesquisadores poderá se dar em qualquer dia da semana, em qualquer horário, mediante agendamento e autorização prévia expedida pelo órgão gestor.
3. Os pesquisadores deverão apresentar à unidade gestora a licença para Pesquisa. As leis que regulamentam a concessão de autorização ou licença para a coleta de material biológico são:
  - Lei nº. 5.197/1967 (lei da fauna);
  - Lei nº. 9.605/1998;
  - Lei nº. 9.985/2000;
  - Decreto nº. 4.340/2002.
4. Procedimentos para autorização de pesquisa:
  - a) Apresentar o requerimento e projeto;
  - b) Apresentar documentos pessoais;
  - c) Caso necessário, apresentar justificativa;

d) Anuência da SUDEMA.

5. Para os pesquisadores terem acesso a zona de conservação deverá possuir, em mãos, a autorização de pesquisa e/ou coleta.

6. Está apto à solicitação de pesquisa, o pesquisador definido como profissional graduado ou de notório saber, que desenvolva atividades de ensino e/ou pesquisa. É considerado vinculado à instituição científica: pesquisador com contrato de trabalho, pesquisador bolsista e alunos de programa de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).

a) Aluno de graduação não poderá ser o titular da solicitação de pesquisa, podendo somente fazer parte da equipe, sendo seu orientador o titular da autorização.

b) O pesquisador autônomo poderá ser o titular da autorização da pesquisa, desde que seja indicado formalmente por instituição científica pública ou privada.

c) A pesquisa e/ou coleta realizada por pessoa natural e/ou jurídica estrangeira poderá ser autorizada. Serão vetadas a estas atividades os estrangeiros portadores de visto de turista ou de outro não compatível aos trabalhos desenvolvidos no país.

d) Todo e qualquer material utilizado para pesquisa dentro da Unidade deverá ser retirado e o local reconstituído após a finalização dos estudos.

e) É proibido o despejo de substâncias tóxicas e uso de quaisquer equipamentos de pesca, inclusive amadora ou recreativa, em qualquer área do parque.

f) São proibidas a caça, a pesca, a coleta de espécimes da fauna e da flora ou rochas, ressalvadas aquelas com finalidades científicas, devidamente autorizadas.

- g) O comércio e consumo de alimentos e bebidas será restrito exclusivamente ao interior das embarcações cadastradas.
- h) É proibida a utilização de aparelhos sonoros coletivos (sem fone individual), de instrumentos musicais ou a produção de sons e estampidos que provoquem poluição sônica perturbando a paz pública, e alterem os hábitos do ecossistema na área do Parque, salvo quando autorizados previamente pela administração do PEMAV para atividades específicas relacionadas a programa de gestão da UC.
- i) O acesso dos visitantes, acompanhados ou não de guias, deverá ser precedido dos devidos esclarecimentos sobre as normas de uso e segurança.
- j) Não são permitidas atividades competitivas e eventos esportivos ou desportivos sem a devida autorização do Órgão Gestor.
- k) A prática dos esportes de natureza previstos neste Plano de Manejo fica condicionada ao uso e equipamentos de segurança inerentes a cada atividade, em conformidade com as normas específicas existentes ou com as previstas pelos respectivos estudos específicos.
- l) A decolagem, o pouso e uso do espaço aéreo, no interior da UC só serão permitidos para atividades de proteção, pesquisa e monitoramento do Parque ou em situações caracterizadas como emergenciais.
- m) Deve ser criado um ponto de apoio no continente, onde serão praticadas as orientações, instruções e controle de visitantes ao Parque. Neste espaço também haverá a inserção de práticas de Educação Ambiental, tanto para os visitantes, quanto para escolas que por ventura possam se interessar por esta prática.

- n) O comércio de artesanato e souvenir será feito somente na sede do continente, enquanto não tiver a sede esta atividade se restringirá ser feita dentro das embarcações cadastradas.
- o) A sede também poderá controlar a quantidade de visitantes por meio de identificação (bilhetagem) para tanto, poderá ser consolidado convênio com Instituições de Ensino Superior e Técnico de Ensino e Pesquisa para que os alunos fossem monitores das atividades de educação ambiental, monitoramento e pesquisa.
  
- p) O Uso de Imagem da Unidade de Conservação depende de autorização prévia e específica do órgão gestor. Esta se dará por meio de requerimento, por formulário eletrônico ou impresso, devendo o requerente informar no ato da solicitação:
  - a) Descrição exata da finalidade do Uso das imagens, incluindo o seu caráter de uso (educativo, científico, cultural, comercial, etc.);
  - b) Cópia da carteira de identidade e do Cadastro Nacional de Pessoa Física - CPF do requerente;
  - c) Comprovante de residência do requerente;
  - d) Certificação em curso de fotografia e conduta consciente em ambiente recifal;
  - e) Para utilização de imagem comercial, informar o tipo de uso pretendido, público alvo, produtos ou serviços associados e o responsável pela produção. Na divulgação da imagem, informar que a área é uma Unidade de Conservação e a mesma poderá ser cobrada taxa em decorrência de seu caráter;
  - f) A utilização de imagem das unidades de conservação sem a devida autorização ou em desacordo com a recebida, configura infração administrativa no artigo 88 do Decreto 6.514, de 22 de julho de 2008.

## **6.7 Programas de Gestão**

Para a gestão do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha foram planejadas ações para serem desenvolvidas em toda a área do Parque em Programas Específicos. Estas ações estão agrupadas nos seguintes programas: Proteção e Manejo – Pesquisa e Monitoramento – Visitação – Educação Ambiental – Operacionalização e Desenvolvimento Sustentável.

Os programas propostos são o reflexo do que foi manifestado pela comunidade, pesquisadores, empresários e instituições públicas como relevantes para a Unidade, com o zoneamento proposto, as medidas e ações necessárias para que se atinjam além do uso sustentável dos recursos naturais, outras dimensões como a sustentabilidade econômica, desenvolvimento humano e a participação social.

É importante o estabelecimento de alianças e parcerias para a implementação das ações previstas nestes programas para o compartilhamento de responsabilidades e a efetiva solução dos conflitos.

## **6.8 Programa de Proteção e Manejo**

### **6.8.1 Objetivo**

Estabelecer as ações necessárias para garantir a conservação dos ecossistemas, dos recursos naturais e paisagísticos do Parque, em especial das espécies ameaçadas de extinção.

#### *6.8.1.1 Atividades*

1. Formar e manter equipe com atribuição de fiscalização e de apoio, necessária para executar adequadamente as ações previstas neste Programa de Proteção.

2. Estabelecer o Setor de Fiscalização que deverá coordenar as ações e programas de fiscalização dentro da UC, na sua Zona de Amortecimento e entorno da unidade.
3. Avaliar técnicas de recuperação ambiental e incentivar pesquisas que visem à definição de ações para as Zonas de Recuperação.
4. Criação de uma Área de Proteção Permanente (APA) adjacente ao Parque: A criação de uma APA estimularia a formação de um corredor ecológico entre o "Caribessa", Picãozinho, Estuário do rio Paraíba e a praia de Ponta do Seixas. Tendo como principais critérios de definição do perímetro a fragilidade dos ambientes estuarinos e marinhos de águas rasas e a pressão antrópica sofrida por estes ambientes, estimulando a proteção da biodiversidade dos recifes, a reprodução e crescimento de espécies comerciais de peixes para pesca, enfatizando o turismo ecológico e sustentável, além da proteção da orla costeira.

## **6.9 Programa de Pesquisa e Monitoramento**

### **6.9.1 Objetivo**

Estimular e acompanhar a realização de pesquisas a fim de gerar e aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade, sobre metodologias de conservação e recuperação da flora, fauna e outros recursos da UC, sobre o potencial para o ecoturismo, impactos da UC na socioeconomia da região, entre outros, e implementar ações de monitoramento que auxiliem no manejo da UC.

#### *6.9.1.1 Atividades*

1. Estabelecer o Setor de Pesquisa e Monitoramento.
2. Estimular a realização de pesquisas de interesse da UC.

3. Deverão ser incentivadas as pesquisas voltadas para questões que orientem o manejo do Parque, como os estudos relacionados à estrutura e função dos ecossistemas, o conhecimento do funcionamento e comportamento dos ecossistemas frente às perturbações antrópicas, as metodologias e estudos para a recuperação dos ecossistemas degradados.
4. Acompanhar, fiscalizar e divulgar as pesquisas realizadas na UC.
5. Os dados sobre pesquisas realizadas deverão ser coletados e sistematizados. Os pesquisadores devem informar a localização mais exata da área de estudo com as coordenadas dos locais de coleta.
6. Propor e implementar ações de monitoramento.
7. As ações devem ser voltadas para avaliação da gestão da UC, da efetividade da UC na conservação da biodiversidade e de processos naturais e para análise do impacto da visitação e outras atividades dentro do Parque e no entorno, visando à proposição de medidas corretivas ou mitigadoras de impactos.
8. Deverão ser viabilizados projetos de monitoramento através de parcerias com instituições de pesquisa tanto na sua elaboração como implantação.
9. Os trabalhos de monitoramento poderão ser implementados com o auxílio de integrantes dos programas de monitores, estagiários e voluntários.
10. Deverão ser incentivadas pesquisas de médio a longo prazo sobre o monitoramento de parâmetros ambientais do Parque.
11. Deverão ser realizados estudos sobre o público visitante do Parque, de forma continuada, com a finalidade de subsidiar o manejo da UC e a adequação das estruturas e normas das diversas áreas estratégicas.

12. Deverá ser elaborado e implantado para a UC um projeto de Monitoramento da Biodiversidade.
13. Deverão ser acompanhados os estudos que objetivem o conhecimento do funcionamento e comportamento dos ecossistemas frente às perturbações de caráter antrópico.
14. Promover seminários para apresentação dos trabalhos de pesquisa realizados no interior da UC e divulgar os resultados das pesquisas para as comunidades locais.
15. Implantar banco de dados, catalogar as pesquisas da UC, seus objetivos e andamento.
16. Deverão ser identificados recursos que possam financiar as pesquisas prioritárias do Parque, bem como buscar parcerias com instituições de pesquisa para apresentação de projetos específicos a instituições de financiamento, visando à obtenção de recursos para o fomento de pesquisas e atividades de monitoramento.
17. Deverá ser em consonância com as orientações do órgão gestor da unidade e com este Plano de Manejo, observando-se a legislação pertinente à matéria.

## **6.10 Programa de Visitação**

### **6.10.1 Objetivo**

Estruturar e manter o Parque em condições adequadas para recepção de visitantes, garantindo uma visitação segura, responsável, que evite danos à Unidade de Conservação, promova experiências positivas no ambiente natural e sensibilize para a importância da conservação do meio ambiente e do Parque na região.

### **6.10.1.1 Atividades**

1. Estabelecer um Setor de Uso Público para acompanhar as atividades e articular ações voltadas ao aprimoramento e implantação das atividades de visitação ao Parque.
2. Controlar o acesso de visitantes através da sede da unidade e estabelecer um sistema de cobrança de ingresso para as atividades de visitação ao Parque.
3. Deverá ser mantido na sede do Parque um cadastro atualizado de agências de turismo e condutores autônomos para controle das atividades.
4. Deverá ser implantado um sistema de identificação dos visitantes, o qual poderá utilizar formas diferenciadas e de fácil verificação pela fiscalização e vigilância interna.
5. O sistema de aquisição de ingressos, agendamento e controle de visitação deverá ser desenvolvido pelo Órgão Gestor (SUDEMA). Esse sistema permitirá o controle dos limites de capacidade de suporte do Parque.
6. Elaborar e implantar projeto de sinalização. O projeto deve contemplar a sinalização indicativa, informativa e interpretativa, observando as normas estabelecidas pelo órgão gestor da UC.
7. O projeto de sinalização deve contemplar placas que informe quanto às normas e ações voltadas à proteção do Parque, os roteiros de visitação, distâncias, graus de risco e dificuldades, bem como orientações técnicas para escolha do roteiro.
8. A capacidade de suporte deverá levar em consideração a segurança e conforto do visitante, conservação da natureza, aspectos sanitários e de conservação da infraestrutura.

9. Deverão ser estabelecidas nos projetos específicos estratégias de resgate para as diversas atividades, e os condutores ou responsáveis deverão estar capacitados a adotá-las em caso de necessidade.
10. Elaborar projeto e implantar folders para a divulgação permanente de informações aos visitantes e usuários do Parque.
11. Os folders deverão incluir roteiros de visitação, oportunidades de passeios existentes, taxas, normas e restrições.
12. A divulgação poderá ser feita por meio de comunicação direta pelos funcionários ou cartazes, cartilhas, vídeos, folhetos e página na internet.
13. Os folders devem orientar os visitantes quanto às normas e as ações voltadas à proteção do Parque, disponibilizando as informações em locais estratégicos (portarias, centros de visitantes, entre outros);

## **6.11 Programa de Educação Ambiental**

### **6.11.1 Objetivo**

Estimular atividades de sensibilização voltadas à formação de uma consciência ambiental, valorizando o Parque como um ambiente natural privilegiado, tendo em vista a sua rica biodiversidade.

#### *6.11.1.1 Atividades*

1. Firmar parcerias para a realização de atividades de Sensibilização e Informação Ambiental na Unidade.
2. Elaborar e implantar um Projeto de Sensibilização Ambiental para a UC.
  - O projeto poderá incluir visitas agendadas de escolas ou comunidades do entorno, produtos gráficos como mapas, panfletos e cartilhas, produção de vídeos educativos, entre outros.

- O Projeto deverá ser dirigido às comunidades do entorno da UC, enfocando a sua importância e o patrimônio natural por ela protegida e aos visitantes da UC.
- Poderá ser contemplado, o envolvimento de agentes multiplicadores das próprias comunidades com o objetivo de ampliar a abrangência do Projeto.
- Deverá ser prevista a realização de palestras, cursos, treinamentos e outros eventos, para os agentes multiplicadores e comunidades.
- Escolas e outras instituições da sociedade civil organizada devem ser objeto estratégico do Projeto.

### 3. Elaborar material educativo, informativo e de divulgação da UC.

- Deverá ser considerada a utilização de diferentes meios de comunicação, como folders, cartilhas, cartazes, dentro outros julgados apropriados.

### 4. Promover eventos de sensibilização ambiental.

- Os eventos deverão objetivar temas relacionados à importância do Parque na vida da população local e da temática ambiental geral.

### 5. Estimular escolas para promover visitas orientadas ao Parque.

- As visitas deverão ter caráter educativo e de sensibilização às questões ambientais e deverá incluir os alunos, professores e demais envolvidos com as escolas.

## **6.12 Programa de Operacionalização**

### **6.12.1 Objetivo**

Garantir os meios necessários para execução das atividades previstas nesse planejamento, incluindo ainda ações de estruturação e de implementação da UC.

1. Implantar a sede da unidade no continente.
  - A Sede concentrará as decisões administrativas de toda UC e atenderá prioritariamente às demandas gerais do Parque.
  - Para viabilizar essa estrutura física ideal, torna-se necessário obter, também, embarcações próprias, visando o traslado entre o Parque e a sede a ser implantada. Essa embarcação é de grande importância também para o pleno desenvolvimento das atividades de pesquisa, de monitoramento e de proteção no Parque. É necessária, ainda, a aquisição de um veículo, de mobiliário, equipamentos e outros.
2. Definir e estruturar o Organograma Funcional da gestão do Parque.
3. Viabilizar e implementar o Organograma Funcional da UC procurando compor o quadro de funcionários compatível com a real necessidade da gestão do Parque.
4. Elaborar e executar um Programa de Estagiários de acordo com a legislação vigente.
5. Estruturar e executar um Programa de Voluntários do Parque de acordo com a legislação vigente.
6. Capacitar e treinar os funcionários do Parque, voluntários e terceirizados caso haja seguindo-se a regulamentação do órgão gestor da UC para o efetivo cumprimento das Atribuições vinculadas ao Organograma Funcional.
7. Adquirir material de consumo para viabilizar as ações previstas neste Plano de Manejo.
8. Viabilizar a execução dos serviços de apoio ao programa de Visitação.

9. Elaborar projetos para captação de recursos externos a fim de viabilizar as atividades previstas neste Plano de Manejo.
10. Viabilizar a aprovação e assinatura dos convênios e acordos de cooperação técnica previstos nos demais programas temáticos deste Plano de Manejo para fortalecer a gestão e o manejo da UC.
11. Providenciar revisão e manutenção periódica das instalações e equipamentos da unidade, principalmente das estruturas de segurança ao visitante.
12. Promover a gestão participativa por meio do Conselho Consultivo do Parque, como uma forma de trazer a população para mais próximo da unidade.

### **6.13 Programa de Desenvolvimento Sustentável**

#### **6.13.1 Objetivos**

Estimular a sustentabilidade das atividades desenvolvidas no interior do Parque.

##### 6.13.1.1 Atividades

1. Elaborar um projeto de visitação para o Parque, em parceria com a Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico da Paraíba, universidades, ONGs, SEBRAE, e operadoras de turismo.
2. Cadastrar as embarcações de turismo, de esporte e recreio.
  - Cadastramento anual das embarcações de turismo tipo escuna e similares e as locais.
  - Cadastramento anual das embarcações locais de esporte e recreio.

- Articulação com outros órgãos relacionados à temática, visando à regularização das embarcações de turismo local.
3. Realizar processos de capacitação com os atores envolvidos com turismo no interior do Parque.
- Realização, com o apoio de outras instituições relacionadas à temática, de cursos anuais de capacitação dos condutores, guias e promotores de turismo embarcado no interior do Parque, estimulando e priorizando a população local.
4. Emitir as autorizações de operação para desenvolver atividades no Parque.
- Após as etapas anteriores, de cadastramento e capacitação, emitir o documento oficial de autorização para operação, o qual deve o cadastrado portar durante as operações no interior da Unidade de Conservação. Esta autorização deverá ser concedida pelo Gestor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. 1998. Zoneamento Ecológico e Econômico da Amazônia: Questões de Escala e Método. **Estudos Avançados**, Jan./Apr. V. 3, n. 5, p. 4-20.

ACERO, P. A.; GARZÓN, F. J. 1982. Rediscovery of *Anisotremus moricandi* (Perciformes: Haemulidae). Including a redescription of the species and comments on its ecology and distribution. **Copeia**, p. 613-618.

AGÊNCIA EXECUTIVA DE ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA - AESA. **GeoPortal**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/index.php>>. Acesso em: junho de 2015.

ALMEIDA, N. V. 2006. **Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba – Paraíba**. João Pessoa: (Dissertação) Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba. Paraíba.

ALVAREZ, F. L.; REYES, B. H.; CALDERON, A. L. E. 2006. Community structure of fishes in Cabo Pulmo Reef, Gulf of California. **Marine Ecology**, ed. 27. p. 253-262.

ALVES, J. R. P. **Manguezais: educar para proteger**. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001.

ALVES, E. D. L. 2001. **Caracterização microclimática do Campus de Cuiabá da Universidade Federal de Mato Grosso**. 90f. (Dissertação) Mestrado em Física Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

ALBUQUERQUE, T. **Ambiente marinho: Um mar de estabilidade**. Disponível em: <<http://ecologiageral.blogspot.com.br/2008/11/ambiente-marinho.html>>. Acesso em: junho de 2015.

ARAUJO, H. F. P.; RODRIGUES, R. C.; NISHIDA, A. K. 2006. Composição da avifauna em complexos estuarinos no estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 14 (3), p. 249-259.

ARAÚJO, M. E. 2012. **Água e rocha na definição do sítio de Nossa Senhora das Neves, atual cidade de João Pessoa, Paraíba**. 296 f. (Tese) Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: Atualização – **Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. p.: il. color.; 29 cm (Série Biodiversidade, 31).

ARMSTRONG, C. W. 2007. A note on the ecologic-economic modelling of marine reserves in fisheries. **Ecologic economics**, 62 (2): 242-250.

ASSIS, L. F. 2003. Turismo de segunda residência: a expressão espacial do fenômeno e as possibilidades de análise geográfica. **Revista Território**: Rio de Janeiro. (11): 107-122.

ASSIS, H. M. B. 2007. **Influência da hidrodinâmica das ondas no zoneamento litorâneo e na faixa costeira emersa, entre Olinda e Porto de Galinhas, Pernambuco**. 131f. (Tese) Doutorado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

ASSOCIAÇÃO DOS PROPRIETÁRIOS DE BARCOS DE PASSEIO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA. **Entrevistas concedidas in loco aos pesquisadores**. Abril, Maio e Junho de 2015.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. Great Australian Bight Park – Management Plan. Department of the Environment and Water Resources, Canberra. Austrália, 2005. Disponível em: <https://www.environment.gov.au/resource/former-great-australian->

bight-marine-park-commonwealth-waters-management-plan-2005-2012. Acesso em: set. 2015.

BARTLETT, C.Y.; MANUA, C.; CINNER, J.; SUTTON, S.; JIMMY, R.; SOUTH, R.; NILLSON, J.; RAINA, J. 2009. Comparison of Outcomes of Permanently Closed and Periodically Harvested Coral Reef Reserves. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1475–1484.

BARBOSA, Ê. N. A.; MIRANDA, G. E. C. 2012. Macroalgas bênticas dos recifes de areia vermelha e arredores, em Cabedelo-PB. **Congresso Brasileiro de Botânica**. p. 209.

BARBOSA, J. A.; SOUZA, E. M.; LIMA FILHO, M. F.; NEUMANN, V. H. A. 2004. Estratigrafia da Bacia Paraíba: Uma reconsideração. **Estudos Geológicos CTG/UFPE**, Recife, 13, p. 89-108.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília/DF, ago. 1993c. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em fev de 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.347 de 24 de julho de 1985. **Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambientais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**. Brasília, 1985. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em fev de 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988. **Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em período de reprodução e dá outras providências**. Brasília, 1988. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em fev de 2015.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Obra coletiva da autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antonio Luís de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Luís Eduardo Alves de Siqueira. 35 Ed. Atualizada e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2005.

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual nº. 14.835, de 19 de outubro de 1992. **Declara de interesse Social para fins de desapropriação as áreas de terras que indica e dá outras providências.** Brasília, 1992. Disponível em: <[www.paraiba.pb.gov.br](http://www.paraiba.pb.gov.br)>. Acesso em: 24 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.617, de 04 de janeiro de 1993. **Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica e a plataforma continental brasileira e dá outras providências.** Brasília, 1993. Disponível em: <[www.paraiba.pb.gov.br](http://www.paraiba.pb.gov.br)>. Acesso em: 24 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário. Brasília, 1997. Disponível em: <[www.paraiba.pb.gov.br](http://www.paraiba.pb.gov.br)>. Acesso em: 27 maio. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, 1999. Disponível em: <[www.paraiba.pb.gov.br](http://www.paraiba.pb.gov.br)>. Acesso em: 27 maio. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. A Lei dos crimes ambientais. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. – Brasília: IBAMA. 38 p.

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual nº. 21.120, de 20 de junho de 2000. **Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie e dá outras providências.** Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.sudema.pb.gov.br>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 15 nov.2005.

\_\_\_\_\_. Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001. **Acréscimo dispositivo à Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.** Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em fev de 2015.

\_\_\_\_\_. 2002. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros – Brasil, Brasília: MMA/SBF, 404 p.**

\_\_\_\_\_. 2002. **Roteiro Metodológico de Planejamento.** Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica, 138 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2004. **Instrução Normativa No. 5 de 21 de maio de 2004.** Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação os invertebrados aquáticos e peixes constantes dos anexos da presente instrução normativa.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 357/2005, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Oficial da União, 18 de março de 2005, p. 58-63.

\_\_\_\_\_. **Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinho,** 2010 – Brasília: 2012. (Série Ampliada). 150 p.

\_\_\_\_\_. Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal.** Brasília/DF. 2011.

BELÉM, M. J. C.; ROHLFS, C.; PIRES, D. O.; CASTRO, C. B.; YOUNG, P. S. 1986. S.O.S. Corais. **Ciência Hoje** v. 5, n. 26, p. 34-42.

BRANDON, K. et al. 2005. **Conservação brasileira**: desafios e oportunidades. In: Megadiversidade. Brasília, v. 1, n. 1, p. 7 – 13.

BOULLÓN, R. C. 2002. **Planejamento do espaço turístico**. Tradução: Josely Vianna Baptista. Bauru/SP: Edusc.

BOHNSACK, J. A.; BANNEROT, S. P. 1986. A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. **NOAA Technical Report NMFS**, v. 41, p. 1-15.

CABEDELO. **Lei Orgânica do Município de Cabedelo/PB**. 1999. Disponível em: <<http://www.cabedelo.pb.gov.br/arquivos/legisla%C3%A7%C3%A3o/lei%20organica%20municipal/Lei%20Org%C3%A2nica%20Municipal.pdf>> Acesso em: out. 2015.

CABEDELO. Lei nº. 1.023/2001 **Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf)> Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. Lei municipal complementar nº. 15, de 24 de novembro de 2003. **Lei que transforma a ZIT do Jacaré em ZEIT**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf) > Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. Lei municipal complementar nº. 14, de 27/12/2002. **Cria a Zona de Preservação Ambiental “Praia de Intermares”**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf) > Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. Lei ordinária municipal nº. 789/95. **Cria o Conselho Municipal de Turismo**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf) > Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. Lei ordinária municipal nº. 1.023/2001. **Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente.** Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf) > Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. Lei complementar nº 06/99 de 14 de julho de 1999. Alteração lei complementar nº 17/06 de 24 de janeiro de 2006. **Código do zoneamento do uso e ocupação do solo.** Disponível em: <http://www.cabedelo.pb.gov.br/arquivos/requerimentos/planejamento/C%C3%93DIGO%20DO%20zoneamento.pdf> Acesso em: 17 maio 2015.

CABEDELO. 2014. Cabedelo apresenta projeto de duplicação do trecho da BR-230 que passa pela cidade. Disponível em: <http://portalcorreio.uol.com.br/noticias/cidades/transito/2014/09/17/nws,246448,4,61,noticias,2190-cabedelo-apresenta-projeto-duplicacao-trecho-230-pela-cidade.aspx> Acesso em: set. 2015.

CABEDELO. 2015. **Capacidade operacional do Porto de Cabedelo vai ser duplicada.** Disponível em: <http://www.pbagora.com.br/conteudo.php?id=20151202104728&cat=economia&keys=capacidade-operacional-porto-cabedelo-duplicada> Acesso em: set. 2015

CAMARGO, C.; MALDONADO, J. H.; ALVARADOR, E.; MORENOSANCHEZ, R.; MENDOZA, S.; MANRIQUE, N.; MOGOLLÓN, A.; OSÓRIO, J. D.; GRAJALES, A.; SÁNCHEZ, J. A. 2009. Community Involvement in management for maintaining coral reef resilience and biodiversity in southern Caribbean marine protected areas. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, n. 4, p. 935-956.

CABRAL, E. **Estudo propõe exploração econômica de algas brasileiras.** Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/1997/09/01/estudo-propoe-exploracao-economica-de-algas-brasileiras/>. Acesso em: 10 jun. 2015.

CEA. **Plano de Ação Emergencial do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha**, Ano 2002. Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA, João Pessoa – PB, 2007.

\_\_\_\_\_. **Plano de Ação Emergencial do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha**, Ano 2007/2008. Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA, João Pessoa – PB, 2007.

CINNER, J. E. 2007. Designing marine reserves to reflect local socioeconomic conditions: lessons from longenduring customary management systems. **Coral Reefs**, 26 (4): 1035–1045.

COMPANHIA DAS DOCAS DA PARAÍBA. Disponível em: <<http://portodecabedelo.com.br>>, acesso em 20 de jul. de 2015.

COSTA, T. **Clima e Biodiversidade**. Disponível em: <[www.ecologiageral.blogspot.com.br](http://www.ecologiageral.blogspot.com.br)>, Acesso em: 04 de ago. de 2015.

COSTA, C. F. 2001. **Zooxantelas (Dinoflagelados simbióticos) hospedadas por corais (Cnidaria, Scleractinia) dos recifes do Picãozinho, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. 90f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) apresentada à Universidade Federal da Paraíba João Pessoa.

CHAPMAN, F. A.; FITZ-COY, S. A.; THUNBERG, E. M.; ADAMS, C. M. 1997. United States of America trade in ornamental fish. **Journal of the World Aquaculture Society**, v, 28, n. 1, p. 1-10.

CHAVES, J. D. 2006. **A diferença populacional entre a alta e a baixa estação turística na praia de camboinha – Cabedelo/PB**. 48f. (Monografia) Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

CRUZ, F. T. P.; GOMES, H. L.; NASCIMENTO, F. J. L. 2014. **Turismo no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - PB: Uma Análise das práticas sustentáveis em relação ao cumprimento dos objetivos do decreto estadual de criação n.º 21, 263. VIII FÓRUM INTERNACIONAL DE TURISMO DO IGUASSU**.

DIAS, T. L. P., ROSA, I. L. & FEITOZA, B. M. 2001. Food resource and habitat sharing by the three western South Atlantic surgeonfishes (Teleostei: Acanthuridae: *Acanthurus*) of Paraíba coast, Northeastern Brazil. **Journal Ichthyology Aquatic Biology**, v. 5, n. 1, p. 1-10.

DIAS, T. L. P. 2007. What do we know about *Anisotremus moricandi* (Teleostei: Haemulidae), an endangered reef fish? **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 317-319.

DIAS, T. L. P.; ROSA, I. L.; FEITOZA, B. M. 2001. Food resource and habitat sharing by the three western South Atlantic surgeonfishes (Teleostei: Acanthuridae: *Acanthurus*) of Paraíba coast, Northeastern Brazil. **Journal Ichthyology Aquatic Biology**. 5(1):1-10.

DIEHL, P.; SPINOLA J. L.; AZEVEDON. T. Mudanças climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: Uma proposta de classificação. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 87, abr 2011. Disponível em: <[http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=9162](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9162)>. Acesso em: 10 mar. 2015.

DUARTE, D. H. S.; SERRA, G. G. 2003. **Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical Continental brasileiro: Correlação e proposta de um indicador**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, abr/jun. v. 3, n. 2, p. 7-20.

EDGAR, G. J.; STUART-SMITH, R. D. 2009. Ecological effects of marine protected areas on rocky reef communities - A continental-scale analysis. **Marine Ecology Progress Series**, v. 388, p. 51–62.

FEITOZA, B. M. 2001. **Composition and community structure of reef fishes of Risca do Zumbi**, Rio Grande do Norte. Thesis, Department of Systematics and Ecology, Federal University of Paraíba, Brazil (in portuguese).

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. 2005. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, p. 15-28.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; SOUZA, A. E. T. 1995. Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré – PE. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, 3 (1): 213- 230.

FERREIRA, B. P., MAIDA, M. 2006. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil**. Brasília: MMA, (Série Biodiversidade, 18). 250p.

FONTELES, M. L. 1999. **Sedimentos superficiais da plataforma interna do Estado da Paraíba**. 1999. 118f. (Dissertação) Mestrado Geociências, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FOSTER, S.; VINCENT, A. C. J. 2004. The life history and ecology of seahorses, *Hippocampus spp.*: implications for conservation and management. **Journal of Fish Biology**. v. 65, p. 1-61.

FRANCINI, FILHO, R. B. 2005. **Estrutura e dinâmica das assembleias de peixes recifais do Banco dos Abrolhos, BA**: Subsídios para conservação e manejo. 389f. (Tese) Doutorado em Biociências. Universidade de São Paulo.

FRAZÃO, L. S. 2011. **Caracterização batimétrica e físico-oceanográfica do canal de acesso ao porto de Cabedelo/PB**: Uma análise ambiental ao derrame de óleo. 91 f. (Dissertação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.

FREITAS, M. O.; ABILHOA, V.; COSTA E SILVA, G. H. 2011. Feeding ecology of *Lutjanus analis* (Teleostei: Lutjanidae) from Abrolhos Bank, Eastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**. v. 9, n. 2, p. 411-418.

FURRIER, M. 2007. **Caracterização geomorfológica e do meio físico da Folha João Pessoa – 1:100.000**. 213f. Tese (Doutorado em Geografia Física) apresentada

à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GAME, E.T.; BODE, M.; MCDONALD-MADDEN, E.; GRANTHAM, H.S.; POSSINGHAM, H.P. 2009. Dynamic marine protected areas can improve the resilience of coral reef systems. **Ecology Letters**, v. 12, n. 12, p. 1336–1346.

GAMA, P. B. 2000. **Estudo estacional de comunidade de substrato duro da região de entre-marés da Ponta do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba**. 67 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) apresentada à Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

GASPARINI, J. L.; FLOETER, S. R.; FERREIRA, C. E. L.; SAZIMA, I. 2005. Marine ornamental trade in Brazil. **Biodiversity Conservation**. 14: 2883-2899.

GONDIM, A. I., DIAS, T. L. P., CAMPOS, F. F., ALONSO C., CHRISTOFFERSEN, M. L. Macrofauna benthica do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil. **Biota Neotropica**. 11 (2). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/en/abstract?article+bn01811022011>> Acesso em: fev. de 2015.

GOMES, E. **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2001. 228 p.

GILBERT, C. R. 1973. Characteristics of the western Atlantic reef-fish fauna. **Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences**, Gainesville, 35: 130-144.

GUEDES, L. S. **Monitoramento Geoambiental do Estuário do Rio Paraíba do Norte – PB por Meio da Cartografia Temática Digital e de Produtos de Sensoriamento Remoto**. 2002. 90f. (Dissertação) Mestrado em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2002.

GRAHAM, N. A. J.; MCCLANAHAN, T. R.; MACNEIL, M. A.; WILSON, S. K.; POLUNIN, N. V. C.; JENNINGS, S.; CHABANET, P.; CLARK, S.; SPALDING, M. D.;

LETOURNEUR, Y.; BIGOT, L.; GALZIN, R.; OHMAN, M. C.; GARPE, K. C.; EDWARDS, A. J.; SHEPPARD, C. R. C. 2008. Climate Warming, Marine Protected Areas and the Ocean-Scale Integrity of Coral Reef Ecosystems. **Plos one**, v. 3, n. 8, p. 30-39.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** 4 (1): 9. Disponível em: <[http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

HEPBURN, R. I.; SALE, P. F.; DIXON, B. & HEATH, D. D. 2009. **Genetic structure of juvenile cohorts of bicolor damselfish (*Stegastes partitus*) along the Mesoamerican barrier reef: chaos through time.** **Coral Reefs**, v. 28, p. 277–288.

HONÓRIO, P. H. T. 2009. **Composição e estrutura trófica de uma comunidade de peixes recifais do Estado da Paraíba**, Brasil. 131f. (Dissertação) Mestrado em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba.

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

ILARRI, M. I.; SOUZA, A. T.; MEDEIROS, P. R.; GREMPEL, R. G. & SAMPAIO, C. L. S. 2007. Aquário natural ameaçado. **Ciência Hoje**, 41: 70-72.

ICMBio. 2015. **Planos de manejo.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/planos-de-manejo.html>> Acesso em: 11 nov. 2015

ICMBio. 2015. Diagnóstico do Plano de Manejo da FLONA de Cabedelo. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/flonacabedelo/downloads/finish/4-plano-de-manejo/5-diagnostico-do-plano-de-manejo-da-flona-de-cabedelo.html>> Acesso em: 28 ago. 2015.

IBGE. 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=250320&idtema=132&search=paraiba%7Ccabelo%7Csistema-nacional-de-informacao-de-genero-uma-analise-dos-resultados-do-censo-demografico-2010/>> Acesso em: 28 ago. 2015.

IBGE. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 28 ago. 2015.

KANAGAWA, A. I. **Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraíba – Brasil**. 1984. 470 f. Tese (Doutorado em Ciências) apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo.

KENCHINGTON, K. 2010. Strategic roles of marine protected areas in ecosystem scale conservation. **Bulletin of Marine Science**, v. 86, n. 2, p. 303–313.

KOENING, M. L.; LIRA, C. G. 2005. O Gênero *Ceratium* Schrank (Dinophyta) na Plataforma Continental e Águas Oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. v. 19, n. 2, p. 391-397.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R.; KLIMATE E. **Gotha**: Verlag Justus Perthes. 1928.

KREBS, C. J.; MYERS, J. H. 1974. Population cycles in small mammals. **Advances in Ecological Research**, v. 8, p. 267-399.

LAVÔR, L. F. 2009. **A percepção ambiental dos comerciantes do parque estadual marinho areia vermelha**. 76f. (Monografia) Instituto Superior de Educação Nossa Senhora de Lourdes – ISED João Pessoa.

LEAL e SÁ, L. T. 1998. **Levantamento geológico-geomorfológico da Baía Pernambuco-Paraíba, no trecho compreendido entre Recife – PE e João Pessoa- PB**. 127f. (Dissertação) Mestrado em Oceanografia. Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, V. 2003. Corals and Coral Reefs of Brazil. In: **Latin America Coral Reefs** (J. Cortés, ed.). Elsevier Science, Amsterdam, p. 9-52.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P., ENGELBERG, E. F. 2005. **Guia internet dos corais e hidrocorais do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cpgg.ufba.br/pgeol/guiacorais/index.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

LEIS, J. M. 2002. Pacific coral-reef fishes: the implications of behaviour and ecology of larvae for biodiversity and conservation, and a reassessment of the open population paradigm. **Environmental Biology of Fishes**, 65: 199–208.

LIMA FILHO, M. F. 1998. **Análise estratigráfica e estrutural da Bacia Pernambuco**. 140 f. Tese (Doutorado) apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo.

LIMA, M. P. 2009. **O desenvolvimento sustentável da cidade portuária na perspectiva do processo de globalização: Cabedelo-PB e o seu porto**. Dissertação apresentada ao CT – PPGEU/UFPB. João Pessoa.

LLOPART, M. **Sistemas Meteorológicos Atuantes na América do Sul**. Estágio PAE – Abr/2012. Disponível em: <<http://www.dca.iag.usp.br/www/material/hallak/ACA-0422/Monografia2015/EsbocoApostilaSinotica3.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2015.

LOURENÇO, L. J. S, Eloy C. C, Crispim M. C., Félix C. M. P. Corais e zoantídeos do ambiente recifal do parque estadual marinho de areia vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil. **Anais Do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de setembro de 2009, São Lourenço – MG.

LOURENÇO, L. J. S. 2010. **Proposta de Zoneamento e capacidade de Carga para o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha**. 135f. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. 2004. **Recifes de coral brasileiros**. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN, S. L.; COSTA, M. F. (Orgs). Oceanografia: um cenário tropical. Recife: Bargaço, 617- 640.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. 1997. Coral reefs of Brazil: an overview. (1): 263-74. In: **Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium**.

MARCELINO, R. L. 2000. **Diagnóstico socioambiental do estuário do rio Paraíba do norte-PB, com ênfase nos conflitos de usos e nas interferências humanas em sua área de influência direta**. 99f. (Dissertação) Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba.

MARINHA DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/modelos/modelagem.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2015.

MELO, R. S.; CRISPIM, M. C.; VIANA E. R.; LINS, R. P. 2008. Planejamento turístico e zoneamento ambiental: um estudo de caso nos ambientes recifais das praias do Seixas, Penha e Arraial – PB: **Caderno Virtual de Turismo**. 8 (2): 23-33.

MELO, R. S.; PONTES, J. R. S. **Aspectos ecológicos da malacofauna associada a substrato rochoso da região de entre-marés da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. 2004. 81 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. 2007. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. 206 p.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 159 p.

MENEZES, M. O. T.; ARAÚJO, F. S.; ROMERO, R. E. 2010. O Sistema de conservação biológica do Estado do Ceará: diagnóstico e recomendações. REDE -

Revista eletrônica do PRODEMA (ISSN 1982-5528), 5(2):7-31. Disponível em <http://www.prodema.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewFile/71/27>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 404 p.

\_\_\_\_\_. 2014. **Lista Nacional do Risco de Extinção da Fauna Brasileira**. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014.

\_\_\_\_\_. 2015. **Biodiversidade**. Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/destaques/item/881-biodiversidade>> Acesso em: 12 fev. 2015

MUMBY, P. J.; EDWARDS, A. J.; ARIAS-GONZÁLEZ, E.; LINDEMAN, K. C.; BLACKWELL, P. G.; GALL A.; GORCZYNSKA, M.; HARBORNE, A. R.; PESCOD, C. L.; RENKEN, H.; WABNITZ, C. C.; LLEWELLYN, G. 2004. Mangrove enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean. **Nature**, (427): 533–536.

NASCIMENTO, G. C. 2012. **Pesca artesanal em "currais"**: um enfoque etnoecológico. (Dissertação) Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

NELSON, J. S. 2006. **Fishes of the world**. JohnWiley and Sons, Inc. New York. 4th edition. 601 p.

NEVES, E.; JOHNSON, R. 2009. Taxonomic revision of the southwestern Atlantic *Madracis* and the description of *Madracis fragilis* n. sp. (Scleractinia: Pocilloporidae), a new coral species from Brazil. **Science Marine**. 73(4): 739-746.

OFI. 2003. **The official website of the Ornamental Fish International organization at**. Disponível em: <<http://ornamental-fish-int.org>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

OLIVEIRA, C. M. S. 2002. Em Torno do Uso Turístico do Patrimônio Histórico: o Caso da Igreja de Nossa Senhora de Nazaré do Almagre Cabedelo – PB. **Veredas – revista científica de turismo**. Ano I (1):7 – 58.

PARAÍBA. Lei nº 4.033, de 30 de dezembro de 1978. **Dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba (SUDEMA-PB), e dá outras providências**. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/legislacao-meio-ambiente/>> Acesso em: 19 março 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.347 de 24 junho de 1985. **Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7347orig.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7347orig.htm)> Acesso em: 16 março 2015.

\_\_\_\_\_. **Constituição do Estado da Paraíba**: Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <<http://portal.tce.pb.gov.br/wp-content/uploads/2013/09/constituicaoestadualpb.pdf>>. Acesso em: 16 março 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.002, de 29 de dezembro de 1994. **Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/documentos-para-licenciamento/autorizacao\\_para\\_uso\\_de\\_fogo\\_controlado.pdf](http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/documentos-para-licenciamento/autorizacao_para_uso_de_fogo_controlado.pdf)> Acesso em: 16 março 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.544, de 20 de outubro de 1997. **Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, os Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga dispositivos da Lei nº 6.308, de 02 julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei\\_lei\\_6.5441997\\_27120.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_lei_6.5441997_27120.pdf)> Acesso em: 16 março 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.335, de 16 de dezembro de 1981. **Dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie.** Disponível em: <[https://www.abihpec.org.br/conteudo/LA/LA\\_PB.htm](https://www.abihpec.org.br/conteudo/LA/LA_PB.htm)> Acesso em: 19 março 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 21.263 de 28 de agosto de 2000. **Cria o Parque Estadual Marinho de "Areia Vermelha" e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, PB, 29 ago. 2000.

PETROBRAS. **Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D** - Bacia de Barreirinhas Estudo Ambiental de Sísmica – EAS. Disponível em: <[http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Atividade%20de%20Pesquisa%20S%C3%ADsmica%20Mar%C3%ADtima%203D%20nos%20Blocos%20BAR-M-292-293-313-314%20E2%80%93%20Bacia%20de%20Barreirinhas/EIA-RIMA/Cap\\_4\\_Diagn%C3%B3stico%20Ambiental/Sess%C3%A3o%204\\_04\\_Unidades%20de%20Conserva%C3%A7%C3%A3o/04.4\\_Unidade%20de%20Conservacao.pdf](http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Atividade%20de%20Pesquisa%20S%C3%ADsmica%20Mar%C3%ADtima%203D%20nos%20Blocos%20BAR-M-292-293-313-314%20E2%80%93%20Bacia%20de%20Barreirinhas/EIA-RIMA/Cap_4_Diagn%C3%B3stico%20Ambiental/Sess%C3%A3o%204_04_Unidades%20de%20Conserva%C3%A7%C3%A3o/04.4_Unidade%20de%20Conservacao.pdf)>. Acesso em: 21 março 2015

PEDROZA, K. K. A. L. 2004. **Levantamento florístico das feofíceas no litoral do Estado da Paraíba – Brasil.** 55 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PERAGALLO, H; PERAGALLO, M. 1897/1908. **Diatomée Marine de France et Desdistricts Maritimes Voisine.** Amsterdam: J. Tempre, 491 p.

PEREIRA, M. D. B. 2014. **As chuvas na cidade de João Pessoa:** uma abordagem genética. João Pessoa, 93f. Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba.

PESQUISA ANUAL DO DESEMPENHO DO TURISMO NA REGIÃO METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA. Pesquisa realizada junto aos turistas ano – **Instituto Comércio de Pesquisas Econômicas e Sociais da Paraíba (IFEP),** João Pessoa – PB, 2015.

PIMENTEL, A. A. 2015. **Cabedelo**. V. II, 2. ed. Prefeitura Municipal de Cabedelo. Cabedelo.

PINTO, C. R. R. 2003. **Fundação Fortaleza de Santa Catarina: turismo e preservação patrimonial**. Monografia (graduação) apresentada ao Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP) – Curso de Turismo.

PONCE, C. G.; ARTIGAS, R. C.; VIANA, P. C. G.; OLMO, F. D. **La Morphologie de corail à la Côte Nord-Est du Brésil (Paraíba): João Pessoa et Cabedelo**. 2009.

PONTES, J. R. S. 2004. **Aspectos ecológicos da malacofauna associada a substrato rochoso da região de entre-marés da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. 81 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) apresentada à Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

PRATES, A. P. L. 2003. **Recifes de coral e Unidades de Conservação Costeiras e Marinhas do Brasil: uma análise de representatividade e eficiência na conservação da biodiversidade**. 226f. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade de Brasília. Brasília.

PRATES, A. P. L. 2006. **Atlas dos Recifes de Coral nas Unidades de Conservação Brasileiras**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2ª ed. 232 p.

PRATES, A. P. L. 2007. Plano nacional de áreas protegidas. O contexto das áreas costeiras e marinhas. In: PRATES, A. P. L.; BLANC, D. (Eds.). **Áreas aquáticas e protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Brasília: MMA/SBF. 272p. (Série Áreas protegidas do Brasil, p.17–24.

PRATES, A.P. L. 2012. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil** / Ana Paula Leite Prates, Marco Antonio Gonçalves e Marcos Reis Rosa. 2. ed. rev. ampliada. – Brasília: MMA, 153 p.

PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA – **Projeto Orla**. Disponível em:

<[http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/cabedelovf1\\_11.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf)> Acesso em: março 2015.

QUERINO, L. A. C. 2011. **Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, PB.** 92f. (Dissertação) Mestrado em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

RANSOM, K. P.; MANGI, S. C. 2010. Valuing Recreational Benefits of Coral Reefs: The Case of Mombasa Marine National Park and Reserve, Kenya. **Environmental Management**, 45 (1): 145–154.

REIS, C. M. M. 2008. **O litoral de João pessoa (PB), frente ao problema da erosão costeira.** Tese (Doutorado em Geociências). Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

RESENDE, L. M. 2004. **Composição e características biológicas e ecológicas da comunidade fital de Halimeda opuntia (Linnaeus) Lamouroux (Clorophyta, Udoteaceae), no infralitoral da praia do Cabo Branco, Paraíba, Brasil.** 61 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) apresentada à Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ROBERTS, C. M., 1995. Effects of fishing on the ecosystem structure of coral reefs. **Conservation Biology**, 9 (5): 988–995.

ROCHA, L. A.; ROSA, I. L. 2001. Baseline assessment of reef fish assemblages of Parcel Manuel Luiz Marine State Park, Maranhão, northeast Brazil. **Journal of Fish Biology**, 58: 985–998 p.

ROCHA, L. A.; ROSA, I. L.; ROSA, R. S. 1998. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 15 (2): 553-566.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. 2003. Os peixes Brasileiros Ameaçados de Extinção. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** 278 p.

ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). **Environmental Biology of Fishes**. 64 (4): 378.

ROSA, I. M. L.; ALVES, R. R. N.; BONIFÁCIO, K. M.; MOURÃO, J. S.; OSÓRIO, F. M.; OLIVEIRA, T. P. R.; NOTTINGHAM, M. C. 2005. Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 1:1-15.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. 2005. Brazilian Protected Areas. *Conservation Biology*, 19 (3): 612-618.

SALE. P. F. 2006. **Coral Reef Fish: Dynamics and Diversity in a Complex Ecosystem**. Elsevier, 549 p.

SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. 2008. **Guia para Identificação de Peixes Ornamentais**. Edições IBAMA, Brasília, v.1: Espécies Marinhas. Santarelli, A. 1983. Super Sub. Editora Cobra Sub, Rio de Janeiro.

SAMPAIO, C. L. S. 2006. **Monitoramento da atividade de coleta de organismos ornamentais marinhos na cidade de Salvador**. 264f. Tese de Doutorado em Zoologia apresentada ao Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa

SANTOS, C. C., 2013. **Contribuição ao estudo dos impactos e condições ambientais das praias do município de Cabedelo (PB)**. João Pessoa,

SANTOS, E. J. 2002. **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba**. Recife, 234 p. disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/5034/Geologia\\_Paraiba.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/5034/Geologia_Paraiba.pdf?sequence=1)> Acesso em: 23 fev. 2015.

SASSI, R. 1987. **Fitoplâncton da Formação recifal da Ponta do Seixas (Lat. 7°9'16" S, Long. 34°47'35"W), Estado da Paraíba, Brasil**: Composição, ciclo anual e alguns aspectos físicos ecológicos. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências) apresentada no Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo.

SASSI, R. & WATANABE, T. 1980. Levantamento das Condições Físicas e Químicas do Estuário do Rio Paraíba do Norte In: **Estudos Ecológicos no Estuário do Rio Paraíba do Norte**. Paraíba, Brasil. Relatório Técnico Final, NEPREMAR/UFPB, João Pessoa. 162 p.

SASSI, R. 1991. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte river estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and quantitative 123 remarks. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*. 39, (2): 93-115.

SERAFIM C. F. S. REVIZEE - MISSÃO CUMPRIDA? *Rev. Bras. Enga. Pesca* 2(1), jan. 2007

SCÁRDUA, P. F. 2005. **Instrumentos de Planejamento Ambiental**. Apresentação em PowerPoint. Universidade de Brasília (UnB), Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília/DF.

SCHULZ, E. G.; McCOOL, S. F. 1999. **Management Plan Saba Marine Park Saba Marine Park For Saba Conservation Foundation**. The Bottom Saba, Netherlands Antilles.

SILVA JÚNIOR, J. O.; SALLIÉS, E. C. 2004. **Plano de Manejo da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo**. SOCIOAMBIENTAL Consultores Associados Ltda.

SILVA, C. H. T. 2007. **Variação espaço-temporal da estrutura de comunidade macrobêntica em recifes costeiros do litoral central e sul da Paraíba**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) apresentada à Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa,

SILVA, M. B.; BRABOSA, E. N. A.; MIRANDA, G. E. C. & ROSA, R. 2014. **A influência dos peixes herbívoros sobre a cobertura do Macrofitobentos recifal.** Revista Nordestina de Biologia 1 (23): 69-83.

SILVA, M. R. O. 2014. **Percepção ambiental e turismo sustentável: análise dos impactos da atividade turística em zonas costeiras da grande João Pessoa PB.** 126 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Ambiental). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

SILVA, A. J. M. 2001. **Subsídios teóricos para gestão integrada de bacia hidrográfica e zona costeira: estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Tramandaí/Rs.** 211f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.

STEVENS, P. O. 2014. **Dinâmica da paisagem no Geossistema do estuário do rio Paraíba – extremo oriental das Américas: estimativas de perdas de habitat e cenários de recuperação da biodiversidade.** 125f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

SUDEMA. 2015. Disponível em: <<http://sudema.pb.gov.br/>> Acesso em 18 ago. 2015

SUDEMA. **Relatório anual do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha.** Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA, João Pessoa – PB, ano 2007.

SUDEMA. Promulgada em 5 de outubro de 1989. **Relatório anual do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha.** Coordenadoria de Estudos Ambientais – CEA/SUDEMA, João Pessoa – PB, ano 2008.

SOUZA, V. 2013. **Comitê náutico da Paraíba recebe membros do projeto extremo oriental.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/20-geral/4471-comite-nautico-da-paraiba-recebe-integrantes-do-projeto-extremo-oriental.html>> Acesso em: 13 dez. 2015

SOARES, M. O.; PAIVA, C. C.; FREITAS, J. E. P. F. LOTUFO, T. M. C. 2011. Gestão de unidades de conservação marinhas: o caso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, NE – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**. 11 (2): 257-268.

TENENBAUM, D. R. 2006. **Dinoflagelados e Tintínídeos da Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira**: Guia de Identificação/ Organizado Por Denise Rivera Tenenbaum – Rio de Janeiro: Museu Nacional, 288 p.

TERACINES E. B. Impactos econômicos do El niño 97/98 na produção agrícola brasileira. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Avenida dos Astronautas**. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/12-f7ed5d4db4f4e0d8bbe8d2c00c764726.pdf>> Acesso em 29 maio 2015.

TESSLER, M.G.; GOYA, S. C. 2005. Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro. **Revista do Departamento de Geografia**, (17): 11-23.

YOUNG, P. S. 1986. Análise qualitativa e quantitativa da fauna associada a corais hermatípicos (Coelentria, Scleractinia) nos recifes de João Pessoa, PB. **Revista Brasileira de Biologia**. (46): 99-126.