



ESTUDO DA VULNERABILIDADE DAS ZONAS COSTEIRAS FACE À ELEVAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR

A – Situação geral da costa Caboverdiana

I. Apresentação geográfica

1.1. Meio físico

1.1.1. Geomorfologia

O Arquipélago de Cabo Verde é constituído por dez ilhas e oito ilhéus, situados a cerca de 450 km da costa ocidental africana. É assim denominado por se situar ao largo do promontório africano com esse nome. Com uma superfície de 4033 km² as ilhas são de origem vulcânica e parecem assentar numa crosta oceânica de idade compreendida entre 120 e 140 milhões de anos. Apresenta relevo bastante acentuado nas ilhas mais jovens (Fogo, Santiago, Santo Antão e S. Nicolau) mas relativamente plano nas ilhas mais antigas.

1.1.2. Clima

Inserida numa zona de aridez meteorológica, o clima de Cabo Verde é do tipo tropical seco, submetido ao regime dos ventos alísios do nordeste, com temperaturas moderadas na ordem dos 24°C e uma fraca amplitude térmica (Teixeira & Barbosa, 1958; Amaral, 1964). As ilhas do arquipélago sofrem influências de três correntes aéreas principais :

- ❖ *Ventos alísios de Nordeste* - relativamente frescos com bom teor de humidade nas camadas inferiores, que embatendo durante a maior parte do ano, nas ilhas de maior altitude (Santo Antão, São Nicolau, Santiago, Fogo e Brava), tomam um movimento ascendente significativo e afectam, pela sua humidade e frescura, os solos e a

vegetação situados entre os 600 e 1500 metros de altitude e com exposição Nordeste ou Norte.

- ❖ *Ventos de Este* - secos e normalmente quentes, aumentam a aridez da estação seca, sobretudo nas ilhas orientais (Sal, Boavista e Maio).
- ❖ *Ventos de Sul e Sudoeste* – húmidos e responsáveis pelas chuvas durante a estação pluviosa compreendida normalmente entre os meses de Julho e Novembro.

Este clima, caracterizado por precipitações irregulares e mal distribuídas no tempo, esteve sempre sujeito a secas periódicas de maior ou menor importância. As primeiras ocorrências de secas com impacto em vidas humanas foram registadas no início dos anos 1500. Crises periódicas até os tempos modernos têm afectado as ilhas, com impactos muito sérios na vida humana e na biodiversidade terrestre. A extrema dependência e insuficiência em recursos hídricos é o factor que maior influência e dominância tem tido na existência e sobrevivência de espécies de origem animal e vegetal (Gomes *et al.*, 1998).

1.1.3. Solos

Os solos de Cabo Verde são, na sua maioria, pouco evoluídos, com horizontes pedológicos pouco diferenciados, devido ao clima e ao relevo. Os solos minerais "brutos" e os solos pouco evoluídos (xerosolos, regosolos, litosolos) representam a maior parte dos solos do país e são formados sobre os substratos vulcânicos de natureza variada: basalto, tufo vulcânico, escórias, traquitos e andesitos. Nas ilhas rasas (Sal, Boavista e Maio) encontram-se solos assentes em substratos rochosos de origem calcária (SEPA, 1998). Nas zonas húmidas de altitude de baixo declive, ou ainda nas zonas de fraca inclinação que beneficiam das condições climáticas específicas, encontram-se os solos mais evoluídos e diferenciados.

Os solos são geralmente pouco profundos e bastante pedregosos, particularmente os que apresentam substratos basálticos e os encontrados sobre declives pronunciados. Como consequência do clima, da erosão e de práticas agrícolas, os solos apresentam teores

bastante reduzidos de matéria orgânica. Devido à natureza vulcânica do substrato rochoso, os solos têm baixos teores de potássio e alta retenção do fósforo e o pH é neutro a alcalino. A capacidade de troca catiónica é satisfatória sobre as achadas onde o teor de argila é bastante forte, apesar da escassez da matéria orgânica. Essa capacidade de troca é contudo fraca nos solos mais arenosos.

Igualmente, devido à sua natureza vulcânica, os solos são relativamente pouco erosíveis no seu estado natural. Isto prende-se ao facto de serem protegidos por uma película composta por cascalhos e matérias finas. Essa película, entretanto, é destruída com a prática agrícola em encostas de declive pronunciado. Os solos, porém, resistem relativamente bem à acção das chuvas, enquanto não estiverem saturados com água.

2. Crise do ambiente costeiro

“Se não se tomar as medidas agora, o fenómeno de concentração populacional nas zonas costeiras resultará, sem dúvida, em grandes catástrofes económicos, sociais e ambientais.” (Internet)

Ao longo da história a zona costeira tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento económico e cultural dos povos. Nos primórdios da existência humana o litoral favoreceu uma economia diversificada baseada na agricultura e na pesca constituindo desta forma, actividades essenciais nessas sociedades que eram quase que totalmente dependente do que a natureza lhes oferecia.

O mar e outras vias aquáticas cedo incentivaram e inspiraram a criação de meios de transportes mais eficientes permitindo assim às sociedades de se desenvolverem com base nas trocas comerciais. Nessas economias e sociedades existia um equilíbrio, uma sintonia entre a população, suas actividades económicas e dejectos por eles produzidos, os recursos naturais disponíveis e as capacidades do ecossistema.

Com o desenvolvimento das sociedades em sistemas mais sofisticados a pressão sobre o ambiente aumentou e, já nas culturas pré-industriais, os desastres ambientais começavam a se fazer sentir.



A importância da zona costeira para o desenvolvimento manteve-se e a concentração populacional nas zonas costeiras tornou-se mais óbvio com a industrialização. Com este desenvolvimento o equilíbrio entre o ambiente e as actividades humanas desapareceu, a atitude que então prevaleceu foi a visão dos lagos, rios e mares como recipientes apropriados para esgotos e conveniente para o lançamento de todo o tipo de material supérfluo.

Durante os últimos 50 anos o crescimento da população tornou-se uma preocupação crescente, o número de pessoas capazes de viver da economia rural estagnou-se e a grande maioria da população emigrou-se para as áreas urbanas (Êxodo rural). Neste contexto a preferência foi e continua sendo as áreas urbanas, mais concretamente, as zonas costeiras. Em Cabo Verde, as zonas costeiras detêm um papel importantíssimo no processo de desenvolvimento. As maiores concentrações populacionais encontram-se nos centros mais importantes, que se encontram perto do mar. Estima-se que cerca de 80% da população de Cabo Verde vivem nas zonas costeiras, exercendo as mais actividades económicas desde a pesca ao turismo. A nível mundial 65% da população vive dentro de uma extensão de 60 km da costa e este número crescerá para 75% no ano 2025, o que em termos absolutos significa um aumento de cerca de 2,8 bilhões de pessoas.

2.1. Principais problemas que afectam a zona costeira de Cabo Verde

2.1.1 Resíduos Sólidos

As autoridades municipais que são os responsáveis pela sanidade pública defrontam problemas graves de falta de meios para recolha e tratamento do lixo com repercussões muito negativas para as cidades e vilas. A agravar isso, a dinâmica do crescimento da população beneficiado pela redução considerável da taxa de mortalidade infantil, contribui significativamente para o aumento da quantidade do lixo produzido.

A produção média de lixo estima-se de cerca de 800 gr/dia/pessoa sendo a sua composição cerca de 70 a 80% de matéria orgânica biodegradável (nomeadamente papel e restos de alimentos), vidro, plástico, metais e outros (baterias, borrachas).

2.1.2. Resíduos Líquidos

2.1.2.1. Industrias e efluentes industriais

O parque industrial é essencialmente constituído por indústrias transformadoras, que têm as suas principais unidades localizadas em Santiago e S. Vicente. Cobre essencialmente as seguintes áreas: alimentação e bebidas, conservas de peixe, calçado e vestuário, construção e reparação naval, metalomecânica ligeira, sabões, tintas e medicamentos.

As informações da DGI de Dezembro de 1995 apontam para um potencial industrial em Cabo Verde distribuído da seguinte forma:

<i>ILHAS</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>%</i>
Santiago	107	60
S. Vicente	52	29
Sal	12	7
Outros		4

Actualmente esse número tem aumentado consideravelmente devido à recente política de fomento do investimento externo e das empresas francas em curso no País. Nesse sentido foram construídas e encontram-se em construção várias outras unidades industriais, principalmente nas ilhas do Santiago, S. Vicente e Sal. Apesar disso, essas unidades industriais não contribuem de maneira significativa para a emissão dos GEEs

Em termos de efluentes industriais, muito pouco se poderá dizer. A indústria cervejeira localizada na Praia, situa-se a cerca de 150 m da costa, produz cerca de 60.000 hl de cerveja/ano e sendo um grande consumidor de água é, obviamente, o maior produtor de efluentes, que são lançados ao mar sem qualquer tipo de tratamento. Esses efluentes são ricos em matéria orgânica e quando lançados ao mar tendem a consumir o oxigénio dissolvido na água, perigando desse modo a vida marinha nessa área.

A fábrica de sabões localizada na ilha em S. Vicente é uma pequena unidade que produz cerca de 1.620 ton./ano de sabões.

O consumo diário de água é cerca de 15 m³, dos quais cerca de 2 ou 3 m³ são transformadas em águas usadas e canalizadas para uma fossa séptica com cerca de 40 m³ de capacidade. Todavia essa água não é objecto de nenhum tratamento antes do seu lançamento na fossa e o problema de contaminação dos lençóis freáticos nunca foi tido em conta. De salientar ainda, as unidades de dessalinização de água situadas em S. Vicente, Santiago, Boavista e Sal que diariamente descarregam grandes quantidades de salmoura directamente para o mar a uma temperatura de cerca de 50 °C e uma salinidade de 60 mg/l.

2.1.1.2. Efluentes domésticos

A cobertura geral de esgotos em Cabo Verde é de cerca de 25%, distribuída entre a rede de esgotos (8%), fossas sépticas (5%), latrinas secas (1%) outros (11%). Na cidade da Praia essa cobertura é de cerca de 9% e no Mindelo de 65%. Os outros centros urbanos do país não dispõe de redes de esgotos. As fossas sépticas são os únicos sistemas existentes nesses centros urbanos.

2.1.3. Turismo

O desenvolvimento do turismo em Cabo Verde baseia-se essencialmente nas excelentes condições naturais das nossas zonas costeiras, caracterizadas por belas praias de areia e ainda, a motante, pela situação geográfica, pela insularidade, pela amenidade do clima entre outros.

Cedo, as ilhas começaram a ser um atractivo e um paradeiro para turistas provenientes essencialmente da Europa, à procura do sol, do mar, da paz e do descanso. O turismo balnear tinha sido identificado como um grande atractivo e polo de desenvolvimento das ilhas mais orientais. Nessa sequência, as ilhas do Sal, seguido de Boavista e Maio foram escolhidas pelos investidores estrangeiros principalmente italianos e portugueses que construíram ambiciosas infraestruturas turísticas ao longo das zonas costeiras destas ilhas. A tabela abaixo representa o número dos hotéis por ilhas, localizados nas zonas costeiras e das suas respectivas capacidades em termos de camas :

Ilhas/Hotéis	N. Quartos	% Nacional	N. de Camas	% Nacional
<i>Ilha do Sal</i>		33,18		35,88
. Hotel Belorizonte	90	6,16	180	6,70
. Hotel Dja d' Sal	205	14,00	420	15,63
. Hotel Morabeza	140	9,60	280	10,42
. Hotel Aeroflot	50	3,42	84	3,12
<i>Ilha da Boavista</i>		11,15		2,687
. Hotel Dunas	17	1,16	34	1,27
. Hotel Marin Club	140*	9,58	28*	1,04
. Resid. Alvaro	6	0,41	10	0,37
<i>Ilha de S. Nicolau</i>		0,41		0,45
. Pousada Tarrafal	6	0,41	12	0,45
<i>Ilha de S. Vicente</i>		2,19		
. Foya Branca	32	2,19	64	
<i>Ilha de Santiago</i>		5,20		5,18
. Hotel Trópico	51	3,49	102	3,80
. Hotel Marisol	25	1,71	37	1,38
. Hotel Praia Mar	59		115	
<i>Ilha do Maio</i>		2,06		2,24
. Hotel Marilú	12	0,82	24	0,89
. Resid. Bom Sossêgo	15	1,03	27	1,01
. Aldeia As Tartarugas"	3	0,21	9	0,34

- Encontra-se concluída apenas a primeira faz. Conforme o plano, o complexo comportará 250 quartos e 500 camas.

Actualmente, em Cabo Verde existem 69 estabelecimentos hoteleiros com uma capacidade total de alojamento de cerca de 1461 quartos e 2687 camas. A ilha do Sal dispõe de 40,2% dessa capacidade e Boavista 3 %.

O valor dos investimentos estrangeiros efectuados até à presente data de acordom com os dados do PROMEX excedem os 3,000.000 contos.

Em termos de procura turística, em 1995 entraram no País 27.785 estrangeiros, dos quais 32.1% portugueses, 12% franceses, 10% alemães e 7% holandeses.

2.1.4. Extracção de areias

A extracção de areia para a construção civil é uma actividade que tem sido levado a cabo com muita intensidade nas praias do país, nomeadamente nas ilhas de Santiago, Sal, S. Vicente, Maio e recentemente na ilha da Boavista. Têm-se verificado, nalguns casos, a delapidação total de algumas praias, o que provoca a erosão costeira e a perda de habitats marinhos. Por outro lado, isto vem causando o desaparecimento de algumas espécies, para além de diminuir as potencialidades nacionais no que concerne a áreas de lazer, com sérias implicações para a indústria do turismo.

Não obstante isso, parece que a maior implicação do processo de extracção desenfreada de areia reside no facto disto, contribuir para um avanço mais acelerado das águas do mar, reduzindo assim a margem de “*interface*” entre o mar e a terra , fragilizando e destruindo as barreiras naturais contra o avanço das águas do mar.

A extracção de areia nas praias do País, tem ainda tido repercussões graves principalmente nas actividades agrícolas desenvolvidas ao longo das zonas costeiras, traduzidas por um aumento considerável da salinidade dos solos e diminuição da produtividade dos mesmos. Este aspecto é desenvolvido mais à frente.

2.1.5. Poluição costeira

Em Cabo Verde, dado à fraca actividade industrial, afigura-se que o maior risco de poluição é causada por derrames de hidrocarbonetos, associada ao tráfego nacional interno e ao tráfego internacional que usam as nossas águas (territoriais e de zona económica exclusiva).

A poluição interna terrestre é causada pelo lançamento de dejectos e líquidos e por actividades humanas localizadas em terra. A interna marinha é causada pela frota nacional e internacional, portos e estaleiros. A frota marítima nacional é constituída por cerca de 35 navios mercantes e mais de uma centena de embarcações de pesca. A fraca capacidade dos mesmos e o limite da área de operação levam a que não sejam abrangidos pela obrigatoriedade de serem equipados com separadores de água oleosa. A total ausência nos portos nacionais de instalações de recepção de lixo e de águas residuais é também um outro factor que tem contribuído para que esses dejectos sejam lançados nas águas nacionais perto da faixa costeira ou nas baías.



O mesmo problema se coloca a nível da navegação internacional que cruzam a nossa ZEE e que tem a necessidade de eliminação de lixo sólido e águas usadas, bem como o problema do transporte de microorganismos estranhos nas águas de lastro e que necessitam de algum tratamento bacteriológico antes de serem lançados ao mar.

As actividades portuárias são também susceptíveis de provocar poluição devido não só à concentração de navios nessa área costeira, como também ao manuseamento de todo o tipo de cargas incluindo combustíveis e outras substâncias perigosas; verifica-se que os portos nacionais são totalmente desprovidos de qualquer plano de contingência para dar combate a situações de derrame de hidrocarbonetos e nem sequer dispõe de pessoal treinado e de equipamentos para tal.

A nível dos estaleiros coloca-se também o problema da decapagem e limpeza dos costados dos navios que, como se sabe, transportam diversos organismos estranhos ao meio marinho cabo-verdiano, para além do problema de uso de tintas antifouling (que são tintas que visam eliminar a fixação de organismos marinhos nos costados dos navios e que **aumentam** a resistência do navio à deslocação na água). Essas tintas trazem na sua composição pesticidas nomeadamente TBT que são altamente tóxicos (com a composição e efeitos semelhantes ao DDT) e a sua utilização têm vindo a ser proibida em quase todos os países da Europa. A saúde pública pode estar a correr alguns riscos pois essa actividade com as tintas antifouling e os pesticidas que tem na sua composição é levada a cabo por uma empresa de construção naval a algumas centenas de metros da única central de dessalinização da água de S. Vicente. Desconhece-se o impacto disto, uma vez que nenhum estudo foi realizado neste sentido.

A localização de Cabo Verde na rota dos grandes navios petroleiros que abastecem os países industrializados constitui um perigo permanente. O País e particularmente as zonas costeiras enfrentam um risco latente de um derrame de grandes proporções, para além dos pequenos derrames que se vêm verificando quase que regularmente, provenientes da lavagem dos tanques de crude e posterior lançamento no meio marinho.

Conforme os dados produzidos por algumas instituições internacionais, nomeadamente a ITOPF (International Owners Pollution Federation Ltd.), 1,9 milhões de barris de petróleo transitam diariamente perto das águas do arquipélago em navios de centenas de milhares de toneladas de deslocamento (120.000-180.000 ton). Este dado alerta para a dimensão dos riscos que correm as zonas costeiras de Cabo Verde.

2.2 Concentração humana e económica

2.2.1. População

O crescimento da população mundial tem vindo a aumentar exponencialmente, com problemas graves no que concerne à satisfação das suas necessidades básicas, resultando assim, em consequências drásticas, nomeadamente a fome e o agravamento da pobreza crónica de milhões de pessoas espalhadas pelos Países mais pobres do globo.

Cabo Verde, apesar de ser um País pequeno, sofre deste mesmo mal que se traduz no aumento constante da população muito embora as taxas de crescimento serem reduzidas e decrescente. Estima-se em 406.000 habitantes (CILSS/FAO, 1997, citado pelo PAN, 1998) a população actual de Cabo Verde.

De acordo com Mello e Barros (1998), a população total de Cabo Verde sofreu de 1900 a 1990 um aumento de 131.6%, ou seja passou de 147.400 habitantes para 341.500 habitantes. A tendência deste crescimento não foi uniforme, considerando às grandes oscilações provocadas pelas grandes catástrofes naturais como sendo as elevadas taxas de mortalidade registadas nas décadas de seca e de fome de 1900/1910, 1920/1930, 1940/1950).

A pirâmide de idades de Cabo Verde é característico de um país com um elevado potencial de crescimento demográfico. O quadro seguinte demonstra a situação demográfica da população residente por sexo e por idade de 1990 a 1995:

	1991	1992	1993	1994	1995
População Total	349.689	358.273	367.228	376.537	386.184
% Homens	47,3%	47,4	47,4	47,5	47,5
% Mulheres	52,7	52,6	52,6	52,5	52,5
% < 15 anos	45,2	45,3	45,3	45,4	45,3
% de 15 a 64 anos	49,1	49,1	41,1	49,2	49,3
% com 65 e +	5,7	5,6	5,6	5,4	5,4

Como se pode deduzir pela análise da tabela, 45% dos habitantes têm menos de 15 anos, e cerca de 53% da população é constituída por mulheres em idade fértil.

De acordo com o estudo efectuado pelo Banco Mundial em 1994 (citado pelo PAN, 1998), estima-se que 30% da população são pobres e 14% muito pobres. Cerca de 70% dos pobres e 85% dos muitos pobres vivem no meio rural.

Todavia, uma visão mais clara e representativa do peso e do crescimento populacional no País é apresentada através da sua distribuição por Concelhos o que facilita uma melhor compreensão da realidade nacional e por Concelhos. A tabela seguinte elucida essa realidade:

Distribuição da população de Cabo Verde por Concelhos

Tabela 3

CONCELHOS	1990	%	1995	%
Rib. Grande	20.851	6.10	22.639	5.90
Paul	8.121	2.40	8.838	2.30
Porto Novo	14.873	4.40	15.569	4.00
São Vicente	51.277	15.00	61.638	16.00
São Nicolau	13.665	4.00	13.463	3.50
Sal	7.715	2.30	9.627	2.50
Boa Vista	3.452	1.00	3.422	0.90
Maio	4.969	1.50	5.491	1.40
Praia	82.802	24.20	101.914	26.40
Sta. Catarina	41.584	12.20	45.542	11.80
Santa Cruz	25.892	7.60	29.409	7.60
Tarrafal	25.413	7.40	27.077	7.00
Fogo	33.902	9.90	35.125	9.10
Brava	6.975	2.00	6.431	1.70
Total do País	341.491	100	386.185	100

Fonte: Instituto Nacional de Estatísticas

Natureza: Dados oficiais

A análise destes dados apontam para um fenómeno de certa forma alarmante que se traduz no facto de entre catorze concelhos do País, três (Praia, S. Vicente e Santa Catarina) albergarem em 1995, aproximadamente 55% da população do País. A tendência de evolução e mobilização da população no futuro, *mutatis mutandis*, irá agravar ainda

mais, aumentando a proporção da população nestes três Concelhos para valores superiores a 60% do total.

Uma análise mais rigorosa dos dados representados na **tabela 2** revela-nos um facto curioso. A proporção da população por Concelhos em relação ao total tem vindo a diminuir em todos os Concelhos à excepção da de Praia, S. Vicente e Sal. Isto demonstra que o êxodo rural é cada vez mais intenso para os núcleos populacionais urbanos mais atractivos.

A nível das ilhas do norte a migração é feita para S. Vicente e a nível do Sul para o Concelho da Praia. A evolução do crescimento populacional até ao ano 2010 é fornecido pela tabela 4, confirmando a tendências de crescimento de acordo com as taxas acima mencionadas.

*Projecção do crescimento populacional
até o ano 2010*

Tabela 4

<i>Anos</i>	<i>População</i>
1996	387.711
1997	393.843
1998	399.857
1999	405.748
2000	411.487
2010	463.793

Fonte: U.S. Bureau of the Census, International Data Base

Natureza : Dados oficiais

Nota-se que a nível nacional a população tem vindo a aumentar consideravelmente ano após ano, não obstante as diminuições substanciais das taxas de crescimento natural. Isto deve-se em parte, à diminuição da taxa da mortalidade infantil.

Baseando-se nestes dados, a população de Cabo Verde irá, no ano 2010 ser superior à população de 1996 em aproximadamente 20%.

B. Vulnerabilidade das zonas costeiras face às mudanças climáticas

“The world is ruled by letting things take their course.

It cannot be ruled by interfering.

If you try to change it you will ruin it.

If you try to hold it you will lose it.”

Chinese philosopher Lao – Tse

Nos períodos que antecederam a revolução industrial, até cerca de 200 anos atrás, prevalecia um equilíbrio saudável entre os sistemas sócio-económicos e o ambiente, para além de uma harmonia contagiante, hoje saudosamente invejada pelos homens. Na tentativa de dominar a natureza, os homens fracassaram redondamente e estamos sendo vencidos pelos nossos próprios desleixos e mazelas contra a natureza mãe de uma forma triste, ridícula e caricata.

Os fenómenos que hoje ameaçam a humanidade são e continuam sendo provocados pelos próprios homens que mesmo conhecendo as dimensões destas ameaças insistem em ignorá-las ou melhor continuam hipocritamente pensando que podem vencer esta batalha e mudar o rumo das coisas para o bem das gerações vindouras. Os problemas de redução da camada de ozono (O₃) estratosférico, do aquecimento global, da previsível subida do nível médio do mar, da poluição atmosférica e dos recursos hídricos da escassez de água da degradação dos solos e da desertificação, da desflorestação, dos resíduos tóxicos e da perda da biodiversidade estão todos relacionados com formas menos correctas da intervenção humana e com o aumento da população numa planeta com recursos limitados. (Emissões de GEEs – Relatório final)

O fenómeno da mudanças climáticas provocadas pelas actividades antropogénicas, através da emissão de GEEs particularmente CO₂, CFCs, CH₄ e o N₂O parece estar na origem de todas estas ameaças.

Os impactos dos GEEs nos sistemas bio-geofísicos e sócio-económicos agoiram ser extremamente negativos e com repercussões extremamente catastróficas não sejam tomadas medidas urgentes.

1. Impactos sobre os sistemas bio-geofísicos e sócio-económicos

As mudanças climáticas e a previsível subida do nível médio das ondas do mar terá implicações graves nos ecossistemas costeiros bem como nas actividades socio-económicas resultantes das actividades humanas nas zonas de interface entre o mar e a terra.

Esses fenómenos são ainda agravados pelos processos naturais que se encontram permanentemente interrelacionadas e influenciam-se entre si tais como:

- ❖ Ventos
- ❖ Ondas
- ❖ Força da maré e das correntes
- ❖ Alteração da costa através da erosão
- ❖ Ciclos climatéricos etc....

Enquanto que os ventos, as ondas, a força das marés, as correntes, a alteração da costa e os ciclos climatéricos são basicamente forças naturais e portanto for a do controle dos mortais, elas são em grande parte provocada pelas actividades humanas através das emissões dos GEEs e a consequente e previsível subida do nível médio das ondas do mar. Os ventos poderão ter um impacto devastador nos ecossistemas costeiros através da erosão, mudança das dunas de areia, e determinando as condições da vegetação; Por outro lado, as ondas do mar actuam dinamicamente no processo da erosão da costa e na recarga de oxigénio nas zonas costeiras. Similarmente a força das marés, as correntes costeiras e do fundo do mar são importantes no transporte de oxigénio entre o ambiente marinho e influenciam o clima.

A subida do nível médio do mar modifica a morfologia das zonas costeiras afectando e colocando em perigo as actividades socio-económicas ao longo de toda a extensão costeira. Os países arquipelágicos como é o caso de Cabo Verde são normalmente os mais vulneráveis devido a sua grande extensão costeira e ainda devido as tendências de maiores concentrações populacionais nas zonas costeiras. Este aspecto encontra-se profundamente debatido, por zonas e por todas as ilhas do País, no capítulo “*Superfícies e zonas vulneráveis*”.

2. Metodologia do estudo

Este estudo foi desenvolvido em quatro fases sequenciais no tempo, todas elas interligadas e interdependentes:

1ª fase. Fase inicial que consistiu em actividades de observação da costa das ilhas, levantamentos topográficos das zonas costeiras com concentração da população, seguidas de descrição exaustiva dos aspectos geomorfológicos, bio-oceanográficos e sócio-económicos. Esta descrição foi completada pelo recurso à literatura existente sobre a matéria, nomeadamente a Tabela de marés referente ao ano de 1999 (Publ. do Instituto Hidrográfico de Portugal), o Roteiro das Ilhas (Instituto Hidrográfico Portugal), Atlas da Natureza da Costa e da Ocupação do Litoral (I e II Volumes – HIDROPROJECTO).

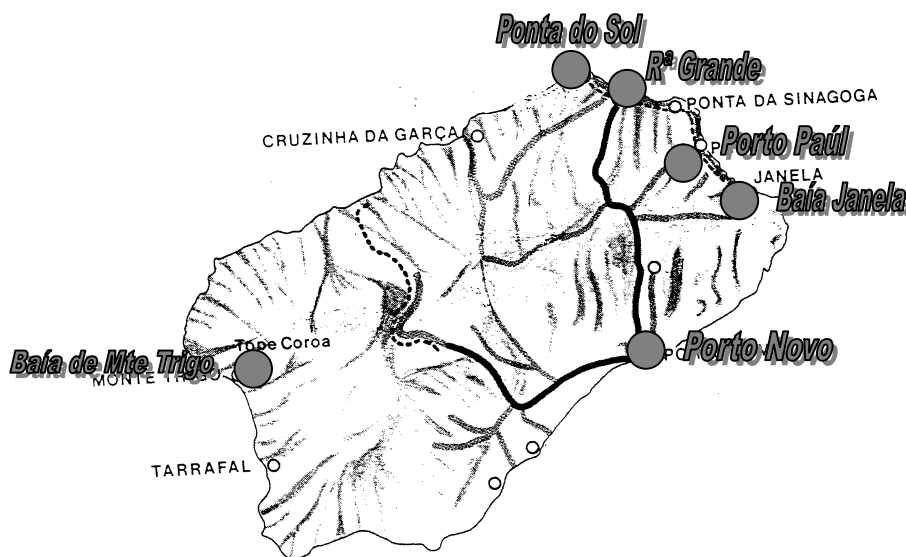
2ª fase. Esta fase resumiu-se na definição e caracterização dos principais aspectos bio-geo-físicos e sócio-económicos, sempre com a preocupação de identificar elementos, entidades ou processos de referência (relação factor geofísico ou oceanográfico – factor sócio-económico) em termos de sensibilidade à elevação do nível médio do mar. Esta fase serviu de suporte à seguinte.

3ª fase. Consistiu na realização de uma série de simulações de alteração do padrão normal e actual de determinados parâmetros (aumento do nível médio das águas do mar tendo em conta a maior amplitude de maré alta prevista na Tabela de Marés) sobre os sistemas definidos durante a 2ª fase, dando especial atenção ao comportamento dos sistemas bio-geo-físicos (baías, praias) e das infra-estruturas sócio-económicas (portos, arrastadouros, vilas turísticas, hotéis, estradas, entre outras).

4ª fase. Esta fase foi preenchida pela elaboração do relatório contendo o essencial das três fases descritas e de uma proposta preventiva de adaptação e mitigação das zonas costeiras no que tange às mudanças climáticas, tendo em atenção as implicações de natureza social e económica.

3. Superfícies e zonas vulneráveis

3.1. Ilha de Santo Antão



A ilha de Santo Antão é a das menos recortadas do arquipélago e tem a sua maior dimensão, de cerca de 43 Km, na direcção NE-SW para além de uma largura variando entre 20 Km e 26 Km. A sua formação e orografia devem-se à actividade de várias crateras e à acção erosiva, pluvial e fluvial. Uma cadeia montanhosa estende-se ao longo e a meio, desde o monte Pico da Cruz (1584 m) a leste, até ao Monte Gudo de Cavaleiro (1811 m), e desde o monte Círio (1788 m) até o monte Tope da Coroa (1979 m) a oeste, constituindo este último a maior elevação da ilha.

As zonas costeiras desta ilha são quase todas escarpadas, constituídas por rochas basálticas duras e por calhaus rolados. Por essa razão as maiores concentrações populacionais encontram-se nas ribeiras, quase sempre afastadas da costa. Não obstante isto, pode-se verificar algumas actividades antrópicas mais ou menos nas zonas costeiras embora sem grandes perigos em relação a uma eventual subida do nível médio das águas do mar.

Nessa óptica as zonas mais notórias são as seguintes:



- ❖ Ponta do Sol
- ❖ Baía do Monte Trigo
- ❖ Porto Novo
- ❖ Baía da Janela
- ❖ Porto do Paúl

a) Ponta do Sol

Na costa noroeste da ilha entre a Ponta do Sol e a Ponta das Fontainhas fica situada o porto da Ponta do Sol e a vila do mesmo nome, sede do concelho da Ribeira Grande. Todo o litoral circundante desta vila é formada por uma extensa lomba de terra que se salienta muito de uma costa impressionantemente alta e alcantilada. A Ponta de S. Vicentinho e a Ponta das Fontainhas, esta claramente mais saliente são denominadas por grandes alturas.

A infra-estrutura económica mais importante da vila de Ponta do Sol é o aeroporto, construído ao longo da zona costeira, numa das raras zonas planas, atrás da igreja de N. Sra. do Livramento. Encontra-se a algumas centenas de metros do mar e a uma altitude fora de risco duma previsível subida do nível médio do mar.

b) Baía do Monte Trigo

A Baía de Monte Trigo constitui o maior acidente da costa sudoeste da ilha, sendo limitada a noroeste pela Ponta Manuel Grande e a sueste pela Ponta Preta. Toda a parte norte da Baía é dominada pelo monte Tope da Coroa. Pelas vertentes deste, despenha-se a Ribeira do Monte Trigo, cuja foz se localiza no recanto norte da baía, sendo formada por uma praia de calhau onde se situa um pequeno grupo de casas que constitui a povoação do Monte Trigo.

O valor económico desta povoação traduz-se na agricultura praticada no fundo da Ribeira e na pesca artesanal levada a cabo por pequenos botes locais de quatro a cinco metros de comprimento. Os calhaus rolados localizados ao longo da zona costeira constituem um muro de protecção por excelência a uma eventual ameaça de subida do nível do mar.

c) Porto Novo

A vila do Porto Novo situa-se numa enseada limitada a sudoeste pela Ponta Tarrafinho e a Nordeste pelo cais acostável que foi construído a partir da Ponta do Peixinho e é a sede do concelho.

Situada no costa Sul da ilha, a uma hora de ferry da cidade do Mindelo, a vila do Porto Novo é caracterizada por montes e achadas despidas de qualquer vegetação. Toda a extensão da zona costeira é constituída por calhaus rolados e por areias basálticas grossas. A infra-estrutura costeira mais importante do Porto Novo é o cais acostável que é o único ponto de entrada mercadorias na ilha. Frequentado exclusivamente por navios de cabotagem a dinâmica deste cais é traduzida na seguinte tabela:

MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS (CABOTAGEM)

Rubricas	93	94	95	96	97	98
Cargas	24.553	29.681	29.435	24.729	38.044	35.637
Passageiros	80.888	85.801	99.245	82.702	91.048	113.760
Nº de Navios	714	989	730	530	771	751
TAB	227.931	360.342	293.961	233.801	308.336	329.504

A dinâmica comercial da ilha de Santo Antão, bem como o seu próprio desenvolvimento económico e social passa em grande medida pelas actividades de embarque e desembarques efectuadas neste cais.

d) Baía da Janela

A Baía da Janela, na qual se situa a povoação, desenvolve-se entre a Pontinha (Lat. 17° 07' N, Long. 24° 59' W) e a Ponta da Ribeira do António. Oferece abrigo aos ventos do SE a WNW, por S e W. O vento do NE é quebrado pelos altos paredões que acompanham o litoral.

A baía é flanqueada por enormes alturas onde nascem dois belos vales: A Ribeira do Penedo e a da Janela. As zonas costeiras ao longo desta baía são morfologicamente constituídas por rochas basálticas, por pedras grandes soltas e por calhaus rolados cortados por areias basálticas grossas e ainda terra batida.. Ao longo do leito de cada uma destas Ribeiras existem bastantes casas, embora parece ser na Ribeira do Penedo que as



mesmas constituem o aglomerado mais importante da povoação da Janela. O maior valor económico da zona da Janela reside na actividade agrícola que é normalmente praticada nas vertentes das encostas apesar de se poder encontrar alguns terrenos agrícolas no nível médio do mar, mas sem grande expressão.

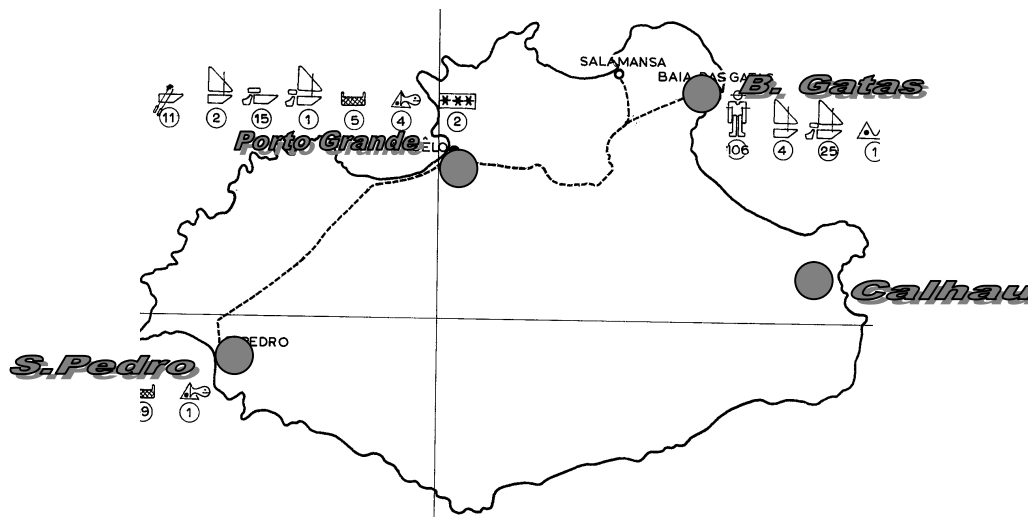
Durante a maré alta, as águas do mar são mais agitadas durante os meses de Novembro e abril, quando chegam mesmo a entrar para dentro das ribeiras. Ao longo da costa verifica-se alguma erosão provocada pelo avanço das águas do mar para o interior das ribeiras.

e) Vila das Pombas – Porto do Paúl

A zona costeira do Porto do Paúl, principalmente a frontal à Ribeira do mesmo nome é constituída quase que exclusivamente por calhaus rolados de grande dimensão que formam uma verdadeira barreira natural ao avanço das ondas do mar. Ao longo de toda a zona costeira existe uma marginal perpendicular à Ribeira e que fica constantemente em contacto com o mar. Ao longo dela foram construídas várias casas, infra-estruturas comerciais e espaços de lazer. A erosão provocada pela forte pressão das ondas durante alguns meses do ano tende a aumentar.

Para essa zona deverão ser apresentadas propostas de mitigação muito concretas, baseadas na própria configuração geológica dos terrenos a fim de se evitar futuras consequências negativas para esta zona. Esta marginal é importantíssima quando se sabe que é ao longo dela que se faz a ligação entre a Ribeira Grande e a Vila de Santo António das Pombas.

3.2. Ilha de S. Vicente



A ilha de S. Vicente faz parte do grupo das ilhas de Barlavento. Tem a sua maior dimensão, cerca de 24 Km, entre a Ponta Machado e a Ponta do Calhau, no sentido aproximado W-E, e mede cerca de 16 Km entre a Ponta de João d'Évora e a Ponta Lombinho, no sentido aproximado N-S.

Foi constituída pelos produtos derramados por um vulcão situado outrora no Porto Grande. O relevo é constituído por vários maciços montanhosos, atingindo a maior altitude no Monte Verde (750 m): este monte, de aspecto volumoso, apresenta na parte cimeira, um bico o qual está frequentemente encoberto por nuvens.

a) Porto Grande

A zona costeira da baía do Porto Grande de S. Vicente situa-se entre a Ponta de João Ribeiro por NE e a Ponta do Morro Branco por SW. As excelentes condições naturais deste porto fizeram com que muito cedo se tornasse no primeiro porto do arquipélago o que atraiu uma grande parte da população de outras ilhas mais próximas e transformou a ilha num importante centro populacional, comercial e industrial.

Toda a baía do Porto Grande pode ser dividida em vários trechos:

Ponta de João Ribeiro ao cais acostável – Para SE da ponta de João Ribeiro corre uma linha de arribas com cerca de 1000 metros de extensão interrompidas por pequenas

ribeiras, vindo a morrer nas proximidades duma praia de calhau e areia, denominada Praia dos Falcões ou, mais vulgarmente, Matiota, por extensão do nome da praia que lhe fica para Sul. Nesta zona foi construída os estaleiros navais da CABNAVE. A seguir à antiga praia da Matiota segue para SW uma extensa praia, recentemente revestida com areias brancas retiradas da baía aquando das obras de ampliação do cais do Porto Grande. Esta zona costeira é extremamente baixa e a uma dezena de metros do mar encontra-se a principal estrada, alcatroada, que liga as estruturas da CABNAVE e ELECTRA e a zona de Chã d'Alecrim ao centro da cidade.

Nas proximidades do cais do Porto Grande a faixa litoral é baixa, estreita e dominada por um morro onde se ergue no alto uma antiga fortaleza, o Fortim d'El-Rei, hoje quase em ruínas.

Para efeito de determinação da vulnerabilidade, considerou-se as zonas costeiras com algum valor económico e onde existe alguma concentração da população. Assim, dentro da considerada baía do Porto Grande acima descrito, considerou-se os seguintes pontos:

Zona Laginha

Ponto A – Bar da Laginha

Ponto B – Sede da Empa

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)	Vulnerab. em função A. M.
1- Bar da Laginha	5,50	3,51	Não vulnerável
2- Sede da Empa	3,20	1,21	Não vulnerável

Estes dois pontos (A e B) encontram-se ligados por uma estrada asfaltada com desnível de A para B.

Apesar dos dados altimétricos não indicarem qualquer vulnerabilidade convém dizer que durante determinadas épocas do ano, em períodos em que a maré atinge a sua amplitude máxima, a força das correntezas e das ondas faz com que a água do mar inunde a zona de estrada ao longo do Ponto B. Frequentes vezes a o muro de protecção é destruído pela pressão e pela forte acção exercida pelas correntes e pela propagação das marés.

Do cais do Porto Grande aos Estaleiros navais da LusoNave – Neste trecho encontra-se o cais de cabotagem e as instalações frigoríficas da INTERBASE, seguida de uma praia de areia escura que serve de abrigo a algumas dezenas de embarcações e a um grande número de iates. A SW desta praia destaca-se as ruínas do Ponte-Cais da Alfândega. Imediatamente a seguir a este cais encontra-se a chamada Praia de bote que oferece abrigo e serve de arrasto a algumas dezenas de botes de pesca artesanal e no final da qual encontra-se erguida o antigo edifício da capitania dos portos, construção que tem semelhanças com a Torre de Belém, em Lisboa.

Logo por SW fica situada a histórica praia do “*Caizinho*” ao lado da qual encontra-se a sede da ENACOL, ex-instalações da firma Miller’s and Cory. Segue-se o monte do Forte Velho com cerca de 30 metros de altitude onde foi construída recentemente a estação meteorológica do Mindelo. Os estaleiros navais da actual Lusonave ficam localizados imediatamente a seguir a um trecho rochoso. Todo o litoral desde as instalações da ENACOL até às instalações da Lusonave é constituída por rochas basálticas e por calhaus rolados. A maior parte da zona costeira situada neste trecho encontra-se bem protegida por muros de alvenaria em cima dos quais encontra-se construída uma grande parte da avenida marginal. As zonas mais baixas foram determinados pelo levantamento topográfico em dois pontos, nomeadamente :

❖ Frente da Alfândega velha

❖ Caizinho (ENACOL)

Os dados altimétricos são as seguintes :

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1- Alfandega Velha	2,80	0,81	Não vulnerável
2- Caizinho (ENACOL)	2,20	0,21	Não vulnerável

Esta zona, apesar de ser de grande valor económico, pela concentração de estruturas como o terminal de contentores do Porto Grande, o Porto Grande, as instalações

frigoríficas da INTERBASE, o cais de cabotagem, a biblioteca municipal entre outros não apresenta motivos de preocupação.

O Porto Grande é um verdadeiro pulmão da ilha. Através dos seus dois cais, o de longo curso e o de cabotagem constitui o segundo porto do País em termos de movimentação de cargas e passageiros.

A tabela seguinte demonstra sem ambiguidades o valor económico desta zona costeira e do Porto Grande em particular para a ilha e para o País:

MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS (LONGO CURSO, CABOTAGEM)

Rubricas	93	94	95	96	97	98
L. Curso (Tons)	108.304	136.313	137.051	126.656	151.451	130.293
Cabotagem	94.523	96.582	97.813	95.992	108.437	84.695
Nº de Navios	1.516	1.815	1.539	1.359	1.535	1.601
TAB	600.194	1367524	1196623	1432283	1692053	1562387

O volume de mercadorias e o número de navio que frequentam o Porto Grande é considerável. Por outro lado convém salientar o papel deste Porto para com os outros portos menos dotados tais como os de Santo Antão e S. Nicolau. Uma grande parte das cargas são desembarcadas neste porto e depois é transportado em regime de cabotagem por embarcações de menor calado.

Ainda ao longo desta zona costeira encontram-se localizadas outras estruturas de valor histórico tais como a alfândega velha, a ex-capitania etc.

Da Lusonave ao Morro Branco – A partir das instalações da Lusonave a costa que se desenvolve para WSW é baixa e formada por lajedos, até às instalações da SHELL, com a linha da praia-mar a atingir a estrada marginal que dá acesso ao aeroporto de S. Pedro. A partir das instalações da SHELL a costa inflecte progressivamente para WNW e NW, denominando-se então Costa da Galé. Inicialmente, continua o litoral baixo a ser formado de lajedos numa faixa estreita para depois mudar de características ao mudar para NW; a partir daqui, a costa vai-se elevando progressivamente, junto ao litoral, até às alturas das

imediações do Morro Branco (83 m), onde se forma a ponta do mesmo nome e onde se encontra a unidade militar do Morro Branco.

A Costa da Galé constitui a zona da baía mais desabrigada e encontra-se muito exposta ao tempo dominante do NE. Ao longo desta zona costeira encontra-se os estaleiros navais da Lusonave e um importante aglomerado populacional do *Campin*. Ainda no decurso deste ano irá ser iniciada a construção de importantes estruturas nesta zona tais como a Sede do Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pesca (INDP) com o financiamento do BAD e o cais de pesca com a cooperação japonesa O processo de construção destas duas importantes estruturas deverá tomar necessariamente em consideração as previsíveis subidas do nível médio do mar

Ao longo deste trecho foram também considerados dois pontos que a olho nu parecem ser os mais baixos em termos altimétricos: as instalações da SHELL e as da conserveira FRESCOMAR. Os dados demonstram o seguinte:

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1- Instalações Shell	2,30	0,31	vulnerável
2- FRESCOMAR	4,80	2,81	Não vulnerável

Pode-se concluir que as instalações construídas nesta zona não aparentam muito vulneráveis, mas convém assegurar que as futuras construções e instalações das população não sejam feitas muito perto do mar.

b) Baía de S. Pedro

A Baía de S. Pedro é uma vasta reentrância da costa que se desenvolve para SE da Ponta Machado (Lat. 16° 49' N, Long. 25° 06' W) até à Ponta do Guincho.

O litoral da baía é baixo e constituído por areias brancas e escuras em mistura, com excepção dos trechos adjacentes às pontas limites, onde a costa se apresenta alta, rochosa e escarpada. Para o interior da parte central se situa um vasto vale coberto de acácia americana no qual se situa o aeroporto de S. Pedro.

Junto ao extremo noroeste da praia avistam-se algumas casas e uma capela dedicado a S. André. É precisamente nesta zona de S. André que, a algumas dezenas de metros da praia foi construída o Hotel Foya Branca. Na parte SE da praia situa-se a povoação de S. Pedro. Esta comunidade é exclusivamente piscatória como se pode ver da tabela seguinte:

	Nº de botes	Nº de Pescadores	Rend. Kg/Viagem
S. Pedro	44	256	70

Sendo a pesca a actividade económica predominante nesta comunidade, a estabilidade bio-económica e geofísica é fundamental. O aumento do nível do mar conforme as previsões irá, como aliás acontecerá em toda a zona costeira, provocar uma destruição das praias e dos arrastadouros naturais para os botes de pesca artesanal (areias das praias).

Foram determinadas as cotas altimétricas para dois pontos distintos e importantes pelo valor económico :

- ❖ arrastadouro da aldeia piscatória de S. Pedro
- ❖ Aldeia Turística de Foya Branca

Assim temos :

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1- Arrastadouro	2,30	0,31	vulnerável
2- Foya Branca	1,10	-0,89	Muito vulnerável

Como se pode ver a aldeia turística de Foya Branca, que constitui um grande investimento encontra-se numa zona de risco. Mesmo actualmente, nos períodos de amplitude máxima das marés, as ondas são projectadas até ao muro envolvente desta unidade hoteleira. Salienta-se que o mar, para isso, transpõe um barreira de protecção de areia situada a alguns metros da margem.

c) Baía do Calhau

A baía do Calhau fica situada entre a Ponta de Viana e a Ponta de Calhau. As imediações do litoral oferecem um aspecto árido, pedregoso e plano. Nela se situa a povoação piscatória do Calhau, hoje transformada numa pequena zona de descanso durante os fins de semana para aqueles que trabalham na cidade do Mindelo. Ao longo da baía a costa é baixa alternando trechos de rocha ou calhau com faixas arenosas. Existem duas zonas importantes situadas mesmo no litoral e que foram tomadas em consideração : a zona do arrastadouro e a zona da vila de miséria.

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)	Vulnerab. em função A. M.
1- Arrastadouro	3,00	1,01	vulnerável
2- Vila Miséria	2,45	0,46	vulnerável

Apesar de, os dados altimétricos dos pontos considerados na tabela acima não apontarem para situação de ameaça, convém dizer que de uma forma geral, a situação da zona costeira do Calhau é preocupante. Uma grande parte das casas estão construídas mesmo à beira do mar a níveis muito baixos correndo graves riscos de inundação. Por outro lado, a erosão provocada pela constante acção e pressão das ondas do mar vem danificando e destruindo aos poucos alguns caminhos de terra batida e algumas construções. Infringindo a legislação existente sobre o direito de propriedade das orlas marítimas, as construções clandestinas tem vindo a ser feita em zonas de alto risco.

De salientar que a concentração das casas, mesmo à beira do mar é preocupante e têm vindo a aumentar consideravelmente.

d) Baía das Gatas

A Baía das Gatas ou Baía do Norte tem a forma de um saco orientado na direcção NW-SE. A baía das Gatas apresenta um litoral pedregoso e baixo, excepto no fundo em que existe uma boa praia de areia com cerca de 400 metros de extensão. Esta praia fornece praticamente um abrigo completo do mar, inclusivamente em tempos de E, em que o mar é quebrado nos baixos da entrada da baía. Pela sua beleza natural esta praia da Baía das



Gatas, coberta de areias brancas meio grossas, constitui um atractivo turístico importante onde anualmente é realizado o festival internacional de música. Ao longo desta praia constroem-se inúmeras casas de descanso e moradias muito modernas.

Toda a zona costeira da praia da baía das gatas , limitada pelo muro de protecção junto à estrada é extremamente baixa. A praia é também uma zona de risco, podendo mesmo desaparecer caso as previsões se realizarem.

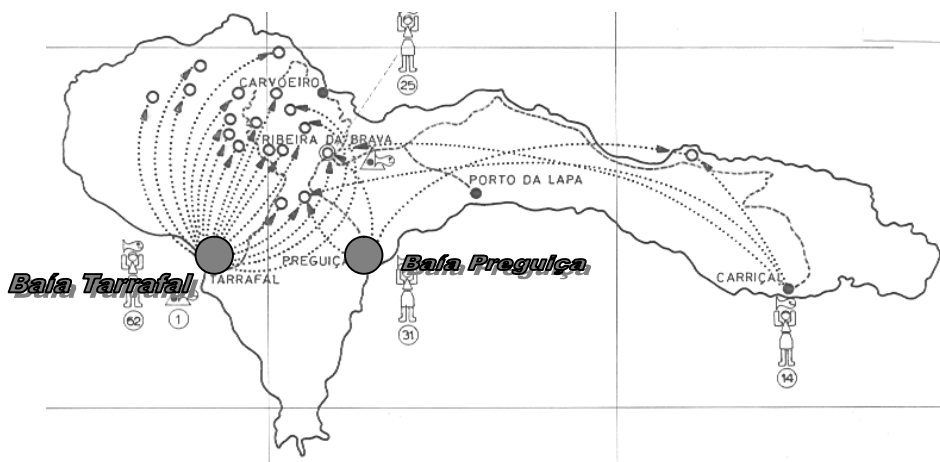
Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1- Esplanada	1,50	-0,49	Muito vulnerável
2- Palco	1,70	-0,29	Muito vulnerável
3- Zona Balnear (Muro)	1,60	-0,39	Muito vulnerável

Os três considerados nos levantamentos efectuados e que abarcam toda a extensão da praia da baía, apontam para uma inundação total desta praia e possível destruição por erosão e acção do mar das estradas em basalto do lado de fora do muro, pois no processo de construção do mesmo foram permitidas fendas de aproximadamente 50 cm a alternarem cada dois metros de parede.

3.3. S. Nicolau



A ilha de S. Nicolau apresenta um contorno de costa invulgar. Com efeito, da sua parte ocidental salienta-se para o sul um vasto promontório, com uma extensão cerca de 9 km, que afunila progressivamente, terminando numa estreita faixa de terreno com cerca de 2 km de largura. A ilha assume uma configuração estreita e alongada nas zonas central e oriental, desenvolvendo segundo a direcção de W para o E.

É ainda na direcção W-E que a ilha tem a sua maior dimensão, que é de cerca de 46 km. De origem vulcânica, teve a sua cratera principal de formação no Monte Gordo. As rochas basálticas predominam na ilha, mas existem camadas calcárias em zonas que se elevaram acima do nível do mar.

Vales formados por vertentes a pique entre altitudes apreciáveis nas vizinhanças do Monte Gordo (1304 m), onde o clima é 'temperado', e o maciço montanhoso entre a Ponta de Espechim e a Ponta da Vermelha dividem a ilha em duas partes, uma abrigada a oeste e portanto mais quente, a outra mais exposta aos ventos predominantes de NE e, por isso, mais fresca.

Segundo o censo de 1990, a população da ilha era de 13.665, representando uma densidade de aproximadamente 40 habitantes por km². Os centros populacionais mais importantes são a Vilas da Ribeira Brava e do Tarrafal, seguida das povoações de Queimadas, Praia Branca, Ribeira Prata; Caleijão, Preguiça, Juncalinho e Carrical.

Destas povoações, somente três ficam situadas nas zonas costeiras : Tarrafal, Preguiça e Carrical.

Fez-se levantamentos detalhados nas povoações do Tarrafal e de Preguiça por se tratarem de zonas populacionais de importância económica e por serem potenciais zonas de risco com a subida do nível médio das águas do mar.

a) Baía do Tarrafal

A baía do Tarrafal situa-se na costa oeste e encontra-se limitada pela Ponta da Pedra Vermelha a Noroeste e pela Ponta Cacimba a Sudeste. O núcleo principal da vila do Tarrafal situa-se junto do litoral, nas imediações da Ponta do Tarrafal, saliência rochosa e baixa situada na transição do litoral que corre do sudeste para o sul.

O litoral da baía é formado por trechos de diferentes naturezas, encontrando-se praias de areia preta, faixas de calhau e trechos rochosos. O levantamento topográfico teve em conta as zonas costeiras da baía do Tarrafal de concentração da população e de infra-estruturas de valor económico mais susceptíveis e mais vulneráveis a um eventual aumento do nível médio das águas do mar em consequência de mudanças climáticas. Os resultados do levantamento encontra-se resumido na tabela seguinte.

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função do A. M.</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Habitações	10.30	8.31	Não vulnerável
2. Shell	7.21	5.22	Não vulnerável
3. C. social pescadores	4.16	2.17	Não vulnerável
4. F. SUCLA	2.50	0.51	Vulnerável
5. Cais de Pesca	2.41	0.45	Vulnerável
6. Porto Tarrafal	2.50	0.51	Vulnerável
6. Praia da Telha	1.17	-0.82	Muito Vulnerável

No caso da baía do Tarrafal um aumento do nível colocaria em perigo principalmente as infraestruturas económicas, nomeadamente o Porto do Tarrafal, o actual cais de pesca, a fábrica de conservas SUCLA e as praias onde os banhistas costumam frequentar e onde costumam arrastar os botes.

Valor económico das zonas de risco

A baía do Tarrafal alberga na sua extensão costeira infra-estruturas como o cais comercial, o cais de pesca, a fábrica de conservas que empregam mais de uma centena de pessoas. O sector da pesca constitui um importante sector económico não só pelo valor acrescentado gerado pela vertente captura mas ainda pelo considerável valor acrescentado também gerado pela vertente transformação durante a época alta de pesca.

Por outro lado, a movimentação de cargas e passageiros a partir do cais comercial de cabotagem do Tarrafal indicada abaixo, demonstra a importância do porto para a economia da vila e da ilha.

	94	95	96	97	98
Moviment. Carga (Ton.)	11.395	12.852	19.135	11.907	14.266
Moviment. Passag.	10.387	9.493	8.357	8.971	1.005

b) Baía da Preguiça

A baía da Preguiça situa-se na costa oeste da ilha entre a Ponta do Topo e a Ponta do Bodegal. Ela é abrigada dos ventos WSW a NE, por W e N. O litoral da baía da Preguiça é, de uma maneira geral, baixo, rochoso, sendo insignificantes as pequenas faixas de calhaus existentes, com excepção da praia da Preguiça e da Praia do Porto Velho, embora pequenas.

Nesta baía localiza-se a povoação de preguiça cujas habitações encontram-se a uma boa altura da costa. Efectuou-se um levantamento minucioso dos dados altimétricos da baía da Preguiça embora sabendo que o principal grupo populacional fique numa altitude considerável em relação à linha de água. Os resultados do levantamento encontram-se na tabela seguinte.

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função do A. M.	Vulnerab. em função A. M.
1. Porto Preguiça	1.90	-0.09	Muito vulnerável
2. Alfândega Velha	6.70	4.80	Não vulnerável
3. Habitações	8.92	6.93	Não vulnerável
4. Praia de Botes	0.26	-1.73	Muito Vulnerável

Valor económico das zonas de risco

Ao analisar os dados apresentados na tabela anterior, notamos as únicas zonas de valor económico vulneráveis a possíveis aumento do nível médio do mar são o Porto da Preguiça e a praia onde os pescadores costumam arrastar os botes. O Porto de Preguiça embora continue movimentando cargas, a sua importância é relegada ao segundo plano pelas condições técnicas e naturais do de Tarrafal. No entanto é uma infra-estrutura que precisa ser conservada face a possíveis aumento do nível médio do mar. A praia é o único lugar onde é possível arrastar botes, entretanto ela é a mais vulnerável zona da baía da Preguiça. A população é extremamente pobre e vive quase que exclusivamente da pesca e por essa razão, a sua preservação dessa baía seja importante.

3.4. Ilha do Sal



Esta ilha desenvolve-se na direcção N-S com um comprimento máximo de cerca de 30 km entre a Ponta Norte e a Ponta do Sino e com uma largura que varia entre o mínimo de 3 km, na parte sul, e o máximo de cerca de 12 km, na parte norte.

É formada, de um modo geral, rocha basáltica em grande parte coberta de rocha calcária, e ao sul apresenta extensas dunas.

O relevo orográfico é pouco acentuado a atestar uma prolongada acção erosiva que fez desaparecer áreas vulcânicas antigas. Predominam os montes isolados e implantados em terrenos planos, o que facilita a sua identificação.



O solo é geralmente árido, mistura de grés e areias de natureza calcárias. Em certas áreas, devido a infiltração da água do mar, existem apreciáveis quantidades de cloreto de sódio. Em Pedra de Lume, por exemplo, existe uma mina de sal gema no fundo de uma cratera com fendas em ligação com o mar.

O clima é quente, embora beneficie com frequência dos ventos predominantes de NE aos quais a ilha está completamente exposta. A ilha possui normalmente excelentes condições de visibilidade, alternadas periodicamente pela brisa parda.

Devido a sua situação geográfica a leste do arquipélago torna particularmente importante a acção da corrente das Canárias que, nesta área, orienta para SW com intensidade que pode atingir cerca de 1 nó.

A população é de 9.627 habitantes (1995) com uma densidade populacional 45 habitantes por km². Os centros populacionais mais importantes são Espargos, sede do concelho, Santa Maria, Palmeira e Pedra de Lume.

Com a finalidade de identificar zonas costeiras vulneráveis a possíveis subidas do nível médio das águas do mar, procedeu-se a levantamentos topográficos detalhados nas principais zonas costeiras de maior concentração de população – Palmeira e Santa Maria.

a) Baía de Palmeira

A baía de Palmeira fica situada na costa oeste da ilha do Sal. A costa oeste é, de um modo geral, baixa e rochosa, a estende-se para o interior numa planície onde rareiam as elevações de terreno.

A baía da Palmeira encontra-se abrigada de todos os quadrantes, excepto de NW, cuja calema interfere com as operações de carga e descarga dos navios. Os dados topográficos recolhidos para essa zona teve como base, coordenadas arbitrárias e a altimetria está apoiada no nível do dia 14 de Janeiro de 1999, tendo como ponto referência o desembarcadouro que encontrava nesse dia a 2 metros acima do nível médio das águas do mar.



Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Ponto de Referência cais actual a 2 metros do nível médio

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função do A. M.</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Ponto na Praia	1.71	-0.28	Muito vulnerável
2. Habitações	1.91	-0.08	Muito vulnerável
3. Desembarcadouro	2.00	0.01	Vulnerável
4. Frente SALMAR	3.00	1.01	Vulnerável
5. Cais actual	3.17	1.18	Vulnerável

Uma subida de nível colocaria em perigo, a praia à esquerda do desembarcadouro, as habitações perto da praia, o desembarcadouro, a zona em frente do Salmar e o Cais actual. Todas estas zonas costeiras da baía do Palmeira constituem zonas de risco uma vez que a amplitude máxima da maré mais outros factores físicos poderão provocar grandes erosões destruindo assim zonas de grande valor económico.

Valor económico das zonas de risco

A baía da Palmeira abrigando a vila da Palmeira com o seu porto constitui um polo de desenvolvimento da ilha do Sal. A movimentação de cargas e de passageiros através do porto da Palmeira constitui um dos importantes eixos das actividades económicas da vila e da ilha. A tabela seguinte demonstra o volume de cargas e passageiros movimentados anualmente no porto da Palmeira.

	<i>94</i>	<i>95</i>	<i>96</i>	<i>97</i>	<i>98</i>
Moviment. Carga (Ton.)	35.438	28.073	21.439	28.145	38.367
Moviment. Passag.	10.117	8.346	7.442	7.895	9.380

O desembarcadouro constitui também uma importante infra-estrutura económica, onde pequenas embarcações de pesca e de turismo costumam ancorar.

As infra-estruturas acima referidas, consideradas de grande valor económico para a ilha, são consideradas vulneráveis face à previsível subida do nível médio do mar.

b) Baía de Santa Maria

A baía de Santa Maria situa-se na costa sul da ilha entre as pontas do Sinó e do Leme Velho. Fornece bom abrigo dos ventos de W a NE, por N. Durante os meses de Julho a Outubro fica exposta às calemas de SE. A costa sul caracteriza-se principalmente por grandes extensões de areia branca.

Ao longo da extensão costeira da baía de Santa Maria, ficam localizadas os mais importantes empreendimentos turístico-balneares do país. Por essa razão, foi levado a cabo um levantamento topográfico muito detalhado nessa zona. Foram escolhidos pontos localizados perto das infra-estruturas de valor económico e com a probabilidade de serem vulneráveis a possíveis subidas do nível médio das águas do mar. Os resultados encontram-se apresentados na tabela seguinte.

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Ponto de Referência - linha de água

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função do A. M.</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Praia A. Sousa	1.6	-0.33	Muito vulnerável
2. Hotel Aeroflot	1.9	-0.09	Muito vulnerável
3. Habitações Estrada	2.4	0.41	Vulnerável
4. Antigo cais	2.5	0.51	Vulnerável
5. Beach Club	1.2	-0.79	Muito vulnerável
6. Hotel Morabeza	1.3	-0.69	Muito vulnerável
7. Hotel B. Horizonte	1.2	-0.79	Muito vulnerável
8. D'ja D'Sal	2.1	0.11	vulnerável
9. Vila Crioula	1.2	-0.79	Muito vulnerável

Pelos resultados dos levantamentos topográficos acima indicados podemos concluir que a baía de Santa Maria é considerada uma das zonas mais vulneráveis de Cabo Verde.

Uma subida do nível médio das águas do mar colocaria em perigo todas as infra-estruturas turísticas da vila, a praia de Santa Maria que utilizada tanto pelos banhistas como para arrasto de embarcações artesanais, as estradas ao longo da costa, entre outros.

Valor económico das zonas de risco

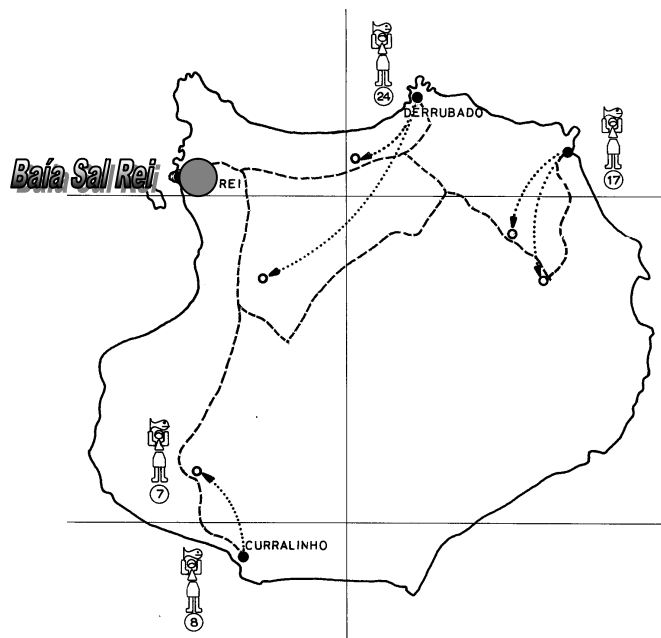
O Governo no seu Plano Nacional de Desenvolvimento atribui ao turismo um papel preponderante na estratégia do desenvolvimento económico do país. A baía de Santa Maria, caracterizada pelo seu grande potencial turístico, constitui o maior polo de desenvolvimento turístico de Cabo Verde e consequentemente uma alavanca importante de desenvolvimento económico da ilha do Sal e de Cabo Verde em geral.

Actualmente, esta baía abriga os mais importantes empreendimentos turístico-balneares, nomeadamente o hotel Aeroflot, hotel Morabeza, hotel Belo Horizonte, Djadsal Holliday Club, Beach Club, Vila Crioula, entre outros. A tabela seguinte ilustra o valor económico de alguns dos empreendimentos acima citados.

Unidade Hoteleira	Nº de Quartos	Nº de Camas
<i>Hotel Morabeza</i>	<i>140</i>	<i>280</i>
<i>Hotel Belo Horizonte</i>	<i>90</i>	<i>180</i>
<i>Hotel Aeroflot</i>	<i>50</i>	<i>84</i>
<i>Djadsal Holliday Club</i>	<i>205</i>	<i>420</i>

Tendo em conta o valor económico desses empreendimentos turísticos e, sabendo que estes se encontram em zonas de risco, é necessário que se tome medidas no sentido mitigar os efeitos de possíveis subidas do nível médio das águas do mar.

3.5. Ilha da Boavista



Com uma configuração mais ou menos circular, e com dimensões respectivamente de 29 km de leste para oeste, uma superfície de 620 km² e uma população de 4.000 habitantes (censos, 1990), a ilha da Boavista pertence ao grupo de Barlavento do Arquipélago. Fica enquadrada entre os paralelos 15° 58' e 16° 14' de latitude N e os meridianos 22° 42' e 23° 00' de longitude W.

As superfícies planas, que ocupam grande parte da ilha, pendem suavemente para o litoral. As arribas costeiras são fracamente salientes. As formas de relevo são portanto pouco acidentadas e constituem uma cercadura contínua desde praticamente a costa sudeste até o litoral norte. Os cumes mais salientes vão pouco além dos 350 m e dentre estes podem-se destacar os montes Santo António, Rocha Estância e Calhau.

A acção constante e por vezes violenta dos ventos de NE e E arrasta frequentemente areias consigo e isto determinou grandemente a natureza e a formação dos solos a sul, a oeste e a noroeste da ilha, onde predominam os terrenos desérticos e pedregoso ou coberto de areias em forma de dunas. A norte e a oeste existem também extensas dunas de areia.

Visitas de estudo foram efectuadas à ilha da Boavista, com a finalidade de se identificar zonas costeiras e de concentração da população mais vulneráveis a um eventual aumento



do nível médio do mar. Do reconhecimento feito, identificou-se a baía do Sal Rei, como sendo a única zona costeira, com concentração da população, vulnerável a possíveis subidas do nível médio do mar. Por isso procedeu-se a um levantamento topográfico detalhado dessa zona costeira.

a) Baía do Sal Rei

A baía do Sal Rei situa-se na costa oeste da ilha entre a Ponta do Sol (Lat. 16° 14' N, Long. 22° 55' W) e a Ponta Varandinha (Lat. 16° 02' N, Long. 22° 58' W) e abarca a extensão do litoral que vai desde a praia de Estoril até à praia de Cruz.

A costa é de um modo geral baixa e arenosa. A zona mais acidentada fica bastante recuada em relação ao litoral. A proteger a baía do Sal Rei dos ventos de Nordeste e de Este encontram-se extensas dunas de areia.

Segundo os dados do último censo em 1990, a vila de Sal Rei contava na época com uma população de cerca de 1522 habitantes. Entretanto, a dinâmica populacional causada por um aumento de actividades económicas, nomeadamente da indústria turística, fez com que a população residente na ilha da Boavista aumentasse consideravelmente. Isto deve-se aos pescadores trabalhadores de outras ilhas, principalmente da ilha de Santiago.

Os dados topográficos recolhidos tiveram como base, coordenadas arbitrárias e a altimetria está apoiada no nível de maré baixa de 16 de Janeiro de 1999 (Tabela de Marés-Previsão 1999)

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Ponto de Referência cais actual a 3 metros da linha de água

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função do A. M.</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Antigo Cais	2.20	0.21	Vulnerável
2. Casa no estoril	3.06	1.07	Não vulnerável
3. Praia de estoril	1.17	-0.82	Muito vulnerável
4. Hotel Dunas	2.11	0.12	Vulnerável
5. Esplanada	2.31	0.32	Vulnerável
6. Praia em F/ULTRA	1.21	-0.78	Muito vulnerável
7. ULTRA	2.54	0.55	Vulnerável
8. Habitações	2.50	0.51	Vulneravel
9. Cais actual	3.00	1.01	Vulnerável
10. Zona de manteu	4.22	2.23	Não vulnerável
11. Estrada (P. cabral)	2.99	1.00	Vulnerável
12. Estrada (P. Cruz)	1.36	-0.63	Muito vulnerável
13. Hotel M. Club	3.40	1.41	Vulnerável

Dos dados apresentados na tabela 2, verifica-se que a subida do nível médio do mar colocaria em perigo, o cais antigo, a praia de Estoril, a praia onde actualmente arrastam os botes mais a antiga fábrica de conservas ULTRA, o edifício da esplanada, o hotel DUNAS, a estrada recém construída que vai desde da vila de Sal Rei até o hotel Marine Club, o murro que protege o hotel Marine Club, para além das habitações construídas logo à beira mar ao longo da baía de Sal Rei.

Todas essas zonas acima mencionadas constituem zonas de risco, sendo alguns de alto risco. Um aumento do nível médio e consequentemente um aumento amplitude máxima da maré provocaria grandes erosões nas infra-estruturas existentes ao longo da costa, causando assim, problemas no desenvolvimento harmonioso da vila de Sal Rei.

Valor económico

A baía de Sal Rei, pela natureza do seu litoral, com grandes extensões de belas praias de areia branca constitui juntamente da ilha do Sal uma das maiores procuras turísticas o que contribui para o desencadeamento de todo um processo de realização de grandes investimentos ao longo das orlas marítimas.

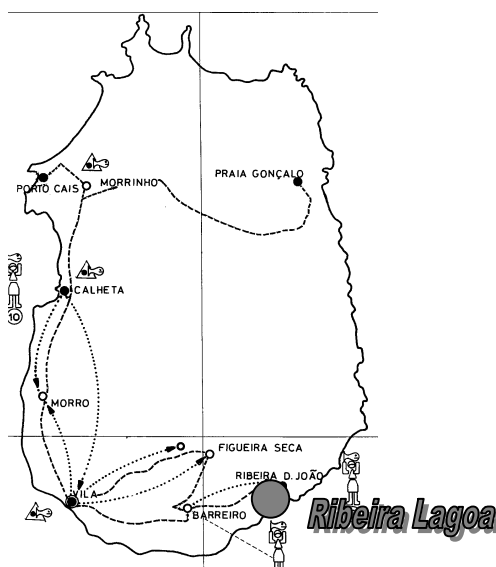
Um dos grandes empreendimentos turístico-balneares da baía de Sal Rei é o aldeamento turístico da praia de Sta. Cruz (Marine Club) implantado na falésia sobranceira à praia de Sta. Cruz cuja beleza muito contribuiu para a valorização económica e turística do referido empreendimento. A estrada, com cerca de dois quilómetros de extensão, e que liga a vila de Sal Rei ao Marine Club é outra infra-estrutura importante que também contribui para a valorização das praias de Cabral de Sta. Cruz.

Uma outra infra-estrutura de grande importância para o desenvolvimento económico da ilha da Boavista é o cais acostável de cabotagem, recentemente construído. O volume de cargas e passageiros movimentados anualmente neste porto desde 1994 está representado na tabela seguinte :

	94	95	96	97	98
Moviment. Carga (Ton.)	4865	5983	12352	9279	8635
Moviment. Passag.	2130	1766	2863	4518	4184

A tabela demonstra que entra na ilha da Boavista, através do Porto de Sal Rei, em média, aproximadamente 3 toneladas per capita de géneros alimentícios e bens de primeira necessidade por ano.

3.6. Ilha do Maio



A ilha do Maio pertence ao grupo das ilhas de Sotavento ocupando uma área de 269 Km² e encontra-se localizada a pouca distância para o E da ilha de Santiago, podendo mesmo ser vista, desta última, em períodos de boas condições climáticas. A ilha é plana e o ponto mais alto é o Monte Penoso com 437 metros.

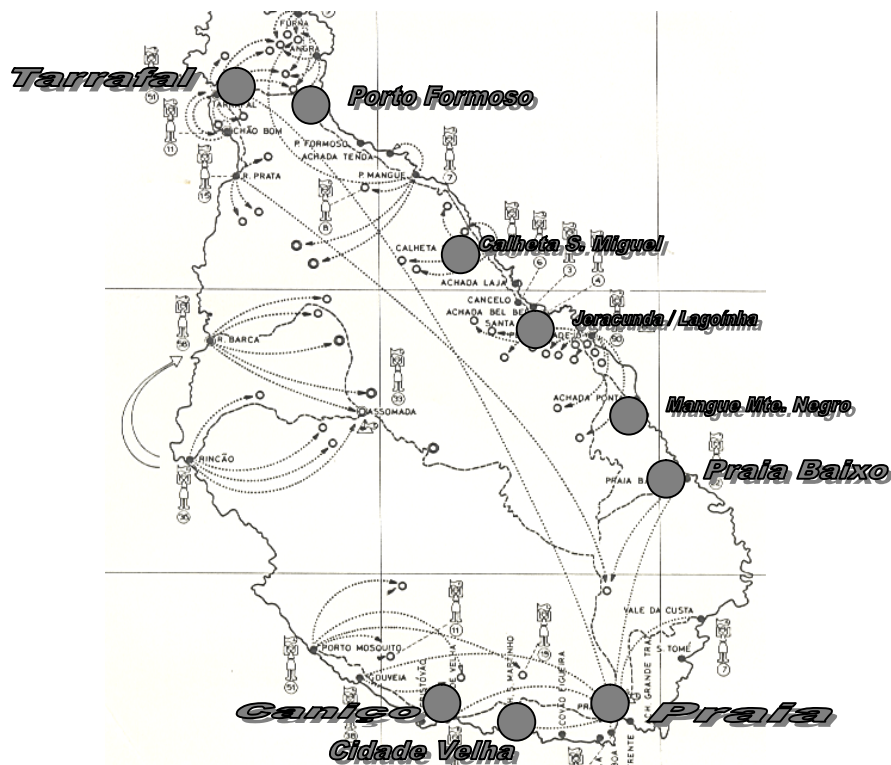
A geomorfologia da zona costeira desta ilha é característica e formada quase na sua totalidade por lindas praias de areias brancas, coberta por alguma vegetação com grande resistência aos terrenos salgados. Cortando as praias de areia branca encontram-se ainda algumas rochas basálticas e calcárias. De salientar que as formações geológicas da ilha do Maio são constituídas basicamente por calcário, que ocupa mais de 50% da ilha.

Apesar de ser uma ilha relativamente plana, as zonas de maior concentração de população estão for a de qualquer perigo. Entretanto, a zona da Ribeira da Lagoa, situada ao sul da ilha constitui a zona mais vulnerável da ilha.

A Ribeira da Lagoa é uma das zonas agrícolas mais importante da ilha e com algum potencial hídrico mesmo nas zonas costeiras. Os estudos consultados apontam que nenhum dos furos explorados na zona costeira da Ribeira da Lagoa demonstram uma salinidade anormal. Entretanto, visitas de terreno e entrevistas levadas a cabo com agricultores da zona demonstram que os terrenos agrícolas mais próximos da costa já não são explorados e encontram-se abandonados. As águas do mar estão a avançar a um ritmo acelerado. Convém notar que, vários poços situados nesta ribeira foram abandonados por conterem água salobra.

Se as previsões se concretizarem, haverá um avanço considerável das águas do mar para o interior destes terrenos agrícolas o que traria consequências graves para a economia da ilha e para as dezenas de famílias que vivem exclusivamente das parcelas de terreno que exploram nesta Ribeira.

3.7. Ilha de Santiago



A ilha de Santiago, para além de ser uma ilha considerada montanhosa e agrícola, é ainda caracterizada por belas e protegidas baías ao longo de toda a sua extensão costeira. Estas condições naturais fizeram com que as populações se concentrassem ao longo destas costas e baías construindo aglomerados populacionais que hoje constituem importantes vilas e aldeias e de onde sobressaem grandes infra-estruturas socio-económicas, complexos turísticos e agrícolas, portos, estradas etc.

É uma ilha de origem vulcânica como o atesta um acentuado predomínio das rochas basálticas. No litoral encontram-se rochas calcárias emersas por um levantamento e posteriormente submersas por derrame basáltico proveniente duma segunda actividade vulcânica. Os maciços mais notáveis ficam no interior da ilha e para oeste onde a costa chega a ter trechos inacessíveis como a Baía do Inferno; a costa nordeste é a mais suave. Em volta do ponto mais alto da ilha, o Pico d'Antónia (1392 m), local duma cratera principal cujas ejeções formaram a ilha, existem vários montes, alguns de altitude superior a 1000 m.

Em relação a esta ilha, foram recolhidos dados de terreno para todas as zonas costeiras com concentração da população e com algum impacto sócio-económico para a economia da ilha e do País. Assim, foram considerados as seguintes zonas no estudo:

- ❖ Praia Urbano (Toda a extensão costeira desde o cais acostável até à zona do Palmarejo, passando pela unidade cervejeira CERIS, praia da Gamboa, Hotel Trópico, Praínha e praia de Quebra Canela.
- ❖ Cidade Velha
- ❖ Caniço
- ❖ Baía do Porto Mosquito
- ❖ Tarrafal (Zona Turística)
- ❖ Porto Formosa (Zona agrícola)
- ❖ Calheta
- ❖ Calheta de S. Miguel (Aldeia Piscatória)
- ❖ Mangue de Monte negro
- ❖ Praia Baixo
- ❖ Jeracunda / Lagoínha

a) Porto da Praia

O Porto da Praia fica situado numa enseada entre a Ponta Temerosa e a Ponta das Bicudas. O litoral da enseada pode ser dividido em três partes:

- ❖ *Costa oeste*, que da Ponta Temerosa se orienta para N até a doca de S. Januário situando ainda nesta zona a chamada praia de Portinho e o actual cais acostável.
- ❖ *Fundo da enseada*, que inclui a doca de S. Januário a a praia negra. A parte principal da cidade da Praia, o Plateau, encontra-se situada nessa proximidade, bem como a unidade cervejeira CERIS.
- ❖ *Costa nordeste*, muito recortada mas com uma orientação média para SW que da Praia Negra se desenvolve até à Ponta das Bicudas. Nessa parte fica situada a praia da

GAMBOA, hotéis Trópico, Marisol, Praia Mar e muitas outras estruturas económicas importantes.

Portanto, esta zona costeira da Praia é extremamente importante não só pelo número de pessoas que alberga, como também pelas infra-estruturas nela localizadas. Por essa razão, efectuou-se um levantamento detalhado de quase toda essa zona, nomeadamente desde o cais acostável da Praia, zona da CERIS, Gamboa, hotel trópico, Praínha, até a zona residencial do Palmarejo.

A excepção da zona de costa onde se encontra a CERIS, que é exclusivamente coberta de calhaus rolados e que constituem um boa barreira de protecção em relação a subidas do nível médio do mar e da amplitude máxima das marés, toda a zona costeira onde foi efectuado os levantamentos são constituídas por areias brancas e finas. Essas areias não constituem qualquer protecção.

Em termos altimétricos, as infra-estruturas localizadas nessas zonas costeiras são as seguintes:

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M	Vulnerab. em função A. M.
1. Cervejaria CERIS	2,29	0,30	vulnerável
2. Hotel Marisol	8,05	6,06	Não vulnerável
3. Hotel Trópico	4,69	2,70	Não vulnerável
4. Fabrica Velha	3,23	1,24	Não vulnerável
5. Esplanada (Praínha)	1,78	-0,21	Muito vulnerável
6. Estrada Próxima	3,59	0,60	Não vulnerável

Uma previsível subida do nível médio das águas do mar, com a maré na sua amplitude máxima, colocaria em riscos graves as instalações da cervejaria CERIS e inundaria a esplanada turística da Praínha, recentemente construída com recurso ao investimento estrangeiro. Essa esplanada, pré-fabricada de madeira branca trabalhada e assente numa base de cimento seria destruída pelo mar, uma vez que a amplitude da maré mais a previsível subida do nível médio das águas do mar seria superior à altimetria registada no local onde se encontra instalada a esplanada.

Uma outra infra-estrutura de grande valor económico e que poderá correr um eventual risco devido a sua altimetria é a unidade de cervejaria CERIS. A CERIS é uma unidade de produção de cervejas e refrigerantes situado na zona da praia negra, junto à rampa que dá acesso ao cais acostável do porto da Praia.

A indústria cervejeira localizada na Praia, situa-se a cerca de 150 m da costa, tem uma capacidade de produção instalada de cerca de 80.000 hectolitros de cerveja por ano. Em 1995 produziu 48.159,7 hectolitros de cerveja e 8.489,2 litros de refrigerantes, ao passo que em 1997, a produção de cerveja aumentou para 56.330,3 hectolitros e os refrigerantes baixaram para 8.045,4 hectolitros. Sendo o maior consumidor de água é natural que seja o maior produtor de efluentes, que são lançados ao mar sem qualquer tipo de tratamento. Esses efluentes são ricos em matéria orgânica e quando lançados no mar tendem a consumir o oxigénio dissolvido na água, perigando desse modo a vida marinha nessa área.

O porto da Praia é, por outro lado, um dos pólos importantíssimos do desenvolvimento da ilha, pelo papel que desempenha nas transações comerciais com o exterior. Em termos de movimentação de mercadorias este é o porto mais importante e mais agitado do País , como se pode ver do quadro abaixo:

MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS (LONGO CURSO, CABOTAGEM)

Rubricas	93	94	95	96	97	98
L. Curso (Tons)	176.407	230.457	256.487	217.412	287.938	255.601
Cabotagem	66.273	68.750	73.044	83.371	85.174	88.262
Nº de Navios	719	728	789	857	817	786
TAB	707.947	946249	1044382	1219111	964098	879545

O volume de cargas movimentado anualmente nesse cais demonstra a sua importância na dinâmica da economia de Cabo Verde que depende grandemente das mercadorias importadas.

b) Cidade Velha

A baía da Cidade Velha é limitada a W pela ponta de S. Brás, pequena e baixa, e a E pela Ponta da Sé, já mais alta e notável. Nessa zona costeira limitada por estas duas pontas e onde a concentração da população é mais intensa, é de reduzida extensão, aproximadamente 200 a 250 metros. Assim como a zona de praia negra, mais concretamente a zona da CERIS, ela é formada por grandes calhaus rolados e areias basálticas grossas que constituem uma forte barreira de protecção ao avanço do mar. Para os levantamentos foram considerados dois pontos que pela sua localização em relação ao mar têm mais chances de serem ameaçados. O arrastadouro dos botes de pesca artesanal, o único lugar onde é possível arrastar os botes com alguma facilidade e a explanada cuja localização se encontra a menos de quinze metros da praia.

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Arrastadouro	0,18	-1,81	Muito vulnerável
2. Explanada	2,09	0,10	Vulnerável

A análise destes dados apontam para dois importantes pontos nesta comunidade extremamente vulneráveis. O arrastadouro e a pesca artesanal exercem um papel extremamente importante na comunidade da cidade de velha. Como se pode do quadro abaixo indicado, a pesca artesanal emprega uma grande parte da população da cidade velha e a sua destruição traria um impacto muito negativo para as pessoas que vivem directa ou indirectamente desta actividade.

	Nº de botes	Nº de Pescadores	Rend. Kg/Viagem
Cidade Velha	32	200	26

A explanada é por outro lado, um importante polo de atracção, de encontro e de lazer da população desta comunidade e não só. Trata-se de uma infra-estrutura valiosa para uma comunidade tão pobre como é a da Cidade Velha, onde praticamente não existe outro ponto de encontro e de convívio para a população.

c) Caniço

A zona costeira da praia do caniço foi até alguns anos atrás de pouco interesse e cuja vulnerabilidade ou não face à subida do nível médio do mar não preocupava ninguém. Entretanto, hoje ela comporta duas infra-estruturas com alguma importância:

Uma explanada pensão e a única estrada de acesso à vila de S. João Baptista, à Comunidade piscatória do Porto Mosquito, Santana e outras zonas de concentração populacional no interior da ilha.

Os dados de altimetria foram recolhidos nesta zona em função destas infra-estruturas.

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M	Vulnerab. em função A. M.
1. Estrada	1,43	-0,56	Muito vulnerável
2. Explanada	0,97	-1,02	Muito vulnerável

Pela leitura do quadro, verifica-se que as duas estruturas económicas existentes na zona costeira do caniço são altamente vulneráveis e podendo ser inundadas e/ou destruídas na eventualidade de uma subida das águas do mar conforme as previsões e a consequente amplitude média das ondas a montante.

Essa situação é ainda agravada por uma grande dinâmica de extracção de areia e britas ao longo desta praia destruindo, dessa forma, as barreiras naturais de protecção desta zona costeira.

d) Porto de Praia Baixo

O Porto de Praia Baixo é o nome atribuído a uma pequena baía (Lat. 15° 04' N, Long. 23° 29' W) limitada a SW pela Ponta de Praia Baixo. A Ponta de Praia Baixo é formada por uma extensa língua rochosa baixa e de tom escuro. No fundo da baía fica a Ribeira da Praia Formosa onde se encontram as casas que formam a povoação de Praia Baixo. Praia Baixo é uma comunidade essencialmente piscatória e agrícola onde já se começou a fazer sentir os efeitos do turismo com casas e moradias turísticas construídas mesmo à beira do mar.

A explanada, por exemplo, encontra-se construída sob o nível médio das águas do mar, fazendo com que, durante o período da amplitude máxima da maré, ela seja fustigada pelas ondas do mar cuja intensidade e pressão tendem a aumentar.

Por outro lado, a estrada principal construída a poucas centenas de metros tem no seu ponto mais alto uma altimetria de 0,74 metros e no seu ponto mais baixo, 0,57 metros em relação ao nível médio do mar. Apesar disso, e considerando a amplitude máxima da maré essa estrada não é vulnerável devido a uma importante barreira de protecção formada por areias basálticas grossas e ainda devido a distância em que esta se encontra do mar.

Essa zona costeira da Praia Baixo constituía uma fonte de extracção de areia muito conhecida para efeitos de construção civil. Actualmente, é proibida a apanha de areia nesta praia e a fiscalização efectiva desta proibição é efectuada por militares armados e isto irá contribuir positivamente para um maior reforço da barreira protectora.

A zona costeira de Praia Baixo que em tempos constituía uma importante zona agrícola é hoje uma zona árida, com solos salgados provocado pelo avanço e pela infiltração das águas do mar para o interior da Ribeira. Apesar de não termos acesso a estudos concretos sobre a taxa de salinidade destes terrenos agrícolas, notamos que mesmo as tamareiras e os coqueiros que constituem espécies mais resistentes à salinidade encontram-se secas e sem vida. Os únicos sinais de agricultura podem ser vistos muito para dentro desta ribeira.

e) Mangue de Monte Negro

A praia de Mangue de Montenegro (Lat. 15° 05' N, Long. 23° 30' W) situa-se a WNW da Ponta Tori e oferece excelente abrigo aos tempos de SE a NW, por S e W. É uma praia relativamente pequena, com 180 metros de extensão, constituída exclusivamente de areias basálticas grossas, formando pequenas dunas.

Ao fundo desta baía encontra-se a Ribeira de Mangue que constitui, hoje, um grande centro agrícola, cuja produção (frutas, legumes, cana sacarina e outros) abastece diariamente o mercado da Praia.

A determinação da vulnerabilidade dessa importante zona agrícola é determinada pela facilidade de avanço das águas do mar e pelo consequente aumento da taxa de salinidade dos solos tornando-os estéreis e impróprios para a agricultura.

A zona da agricultura que antes se situava mais próximo da praia tem estado a ser afastado devido ao aumento da taxa de salinidade. Os três pontos levantados encontram-se situados dentro do terreno utilizado para a agricultura. O aumento do nível médio das águas do mar afectaria e destruiria uma grande extensão da zona agrícola da Ribeira de Mangue de Monte Negro.

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Duna a 30 m da margem	0,41	-1,58	Muito vulnerável
2. 120 m da margem	0,13	-1,86	Muito vulnerável
3. 250 m da margem	0,74	-1,25	Muito vulnerável

Como se pode ver através da tabela acima, até uma extensão de cerca de 300 metros para o interior da Ribeira de Monte Negro será inundada e gravemente afectada pelo avanço do mar provocando a salinização de uma grande extensão dos solos ao longo do vale desta Ribeira.

f) Jeracunda / Lagoínha

É entre Pedra Barbo e Ponta da Laje que fica estendida o Porto de Pedra Badejo que é considerado o mais importante da costa nordeste da ilha de Santiago. A zona costeira circundante é constituída por uma imensa praia de areia preta até à povoação de Pedra Badejo ou de Santiago. A zona costeira denominada por Jeracunda ou Lagoínha fica situada na conhecida Ribeira Seca / Ribeira de Santiago Maior. Pela sua riqueza em água doce e pela sua produção agrícola esta é uma das ribeiras mais importantes do País e daí o seu imenso valor económico para a ilha e para o País. Lagoínha é o nome atribuído à zona na proximidade da costa onde, em tempos, durante a época seca se formava uma pequena lagoa de água doce que na época das chuvas se transbordava e ligava ao mar. Actualmente nessa zona encontra-se uma lagoa de água salgada, pois o mar entra pela ribeira a dentro provocando a destruição duma parte cada vez maior dos terrenos agrícolas desta Ribeira.

Esse avanço do mar para dentro da Ribeira Seca é a consequência de uma apanha desenfreada de areia nesta Praia. Actualmente, essa destruição da praia através da apanha da areia está proibida.

Os proprietários dos terrenos agrícolas localizados nesta Ribeira, tem a consciência do fenómeno da salinização dos solos causada pelo avanço do mar e tem vindo a tomar algumas medidas para mitigar essa situação. Com o apoio de tractores, procuram construir barreiras acumulando as areias nas zonas mais baixas e onde o mar avança com mais facilidades.

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M	Vulnerab. em função A. M.
1. Complexo Hoteleiro em Construção (10 metros do Mar)	6,90	4,91	Vulnerável
2. 100 Metros do Mar (Terreno salgado)	1,47	-0,52	Muito vulnerável
3. 150 Metros do Mar (Terreno Salgado)	1,73	-0,26	Muito vulnerável

Uma grande extensão de terreno agrícola situada na Ribeira Seca / R. Santiago Maior, mais concretamente na zona de Jeracunda / Lagoínha, encontra-se coberta de água do mar, e uma área considerável de terreno encontra-se com elevado teor de salinidade a julgar pelo facto de se encontrarem sem vegetação. As tamareiras e coqueiros que outrora cobriam essa área e que conseguem suportar e sobreviver em terrenos com algum teor de salinidade acabaram por desaparecer.

Na tabela acima representada, os pontos 2 e 3 identificados como estando a 150 e 200 metros do mar, foram terrenos agrícolas extremamente produtivos e constituem hoje lagoas de água salgada projectadas pelas ondas do mar nos períodos da amplitude máxima da maré e pela infiltração. Resumindo, pode-se dizer que a extensão da Ribeira Seca / R. de Santiago maior, até a Ponte é extremamente vulnerável e corre sérios riscos de, se as previsões se realizarem, ficar completamente destruída e inútil.

A vila de Pedra Badejo ou Santiago como é ainda conhecida está, em contrapartida, edificada em terrenos ligeiramente elevados com quedas abruptas para o mar. O nível altimétrico de toda a vila de Santiago é extremamente alto, não correndo quaisquer riscos face à elevação do nível médio do mar.

g) Porto de Calheta de S. Miguel

O Porto de Calheta de S. Miguel (Lat. 15° 11', Long. 23°36') é um abrigo que serve a povoação do mesmo nome e é constituído por um braço de mar em forma de saco alongado e estreito. Situa-se a sul da povoação e as margens da praia são de areia ao longo da qual são arrastados os botes de pesca artesanal de comprimentos não superior a cinco metros.

Mesmo ao longo da praia pode-se localizar algumas casas, para além de uma praça e um chafariz públicos todas recentemente construídas. Por falta de terreno disponível na vila da calheta as construções estão a ser feitas mesmo a beira do mar em zonas extremamente vulneráveis.



Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M	Vulnerab. em função A. M.
1. Chafariz Público (10 metros do Mar)	0,93	-1,06	Muito vulnerável
2. Praça Pública (50 Metros do Mar)	0,95	-1,04	Muito vulnerável
3. Habitação mais Próxima do Mar	0,95	-1,04	Muito vulnerável

Toda a extensão da zona costeira dessa baía, alvo dos levantamentos é extremamente vulnerável e medidas sérias devem ser tomadas com o intuito de impedir que mais construções sejam feitas nessa zona costeira a beira da praia. Os três pontos considerados nos levantamentos topográficos correm sérias ameaças de inundações a se concretizar a previsível subida do nível médio do mar.

h) Porto Formoso

Porto formoso é uma reentrância (Lat.15° 15' N, Long. 23° 40' W) está virada a N e é estreita e alongada. As suas margens são rochosas e altas, situando-se ao fundo uma praia de areia com cerca de 150 metros de extensão. Apesar de não haver concentração de população na Ribeira de Porto Formoso, existe uma pequena área plana que em tempos foi terreno agrícola com algum valor económico, mas que devido ao aumento da taxa de salinização provocada pelo avanço das águas do mar encontra-se seca, sem qualquer revestimento.

Isto provocou o despovoamento da ribeira de Porto Formoso, como se pode constatar pelas casas abandonadas e em ruínas. A única estrutura com algum valor económico é um pequeno troço de estrada de cerca de 100 metros de extensão e situada a algumas centenas de metros do mar. Esse troço de estrada é importante por ser a única que faz a ligação Tarrafal – Praia, via Calheta e Pedra Badejo.

Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

Pontos	Altimetria (Mtrs)	Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)	Vulnerab. em função A. M.
1. Troço de Estrada	2,02	0,03	vulnerável

A destruição deste troço provocaria alguns transtornos em termos de tráfego desde Tarrafal até Pedra Badejo passando por Calheta de S. Miguel e implicaria provavelmente a construção de uma outra estrada com os custos que isto acarretaria.

i) Tarrafal

Entre a Ponta Preta e a Ponta do Atum se desenvolve a Baía do Tarrafal na qual se localizam o porto e a vila do mesmo nome.

A partir da Ponta Preta a costa corre rochosa, formando por vezes arribas, até uma praia de areia branca situada no recanto sueste da Baía, a bela praia turística do Tarrafal. Próximo do extremo norte desta praia existe um bloco de rochas negras, denominado ilhéu dos Cuscuz no qual foi recentemente construída uma pequena casa com blocos de cimento.

No limite sul da praia existe um cais, construído em alvenaria e que é muito utilizado principalmente por traineiras de pesca. Na zona entre o ilhéu dos Cuscuz e o cais, recuada em relação à praia encontra-se a Ribeira de Fontão, cujo leito serpenteia ao longo dum profundo barranco e onde predominam uma grande quantidade de acácias e coqueiros. É ainda na boca dessa ribeira que se ergue os bengalós do complexo hoteleiro Baía Verde

A baía do Tarrafal é considerada uma zona com grandes potencialidades turísticas o que justifica o seu grande valor económico actual, traduzido em grandes investimentos na área da hotelaria. As duas unidades hoteleiras mais importantes da vila encontram-se erguidas na zona costeira mesmo à beira do mar.

A determinação da vulnerabilidade da zona costeira da baía do Tarrafal foi feita com base em levantamentos dos dados de altimetria tomando em consideração três pontos distintos conforme discriminado abaixo :

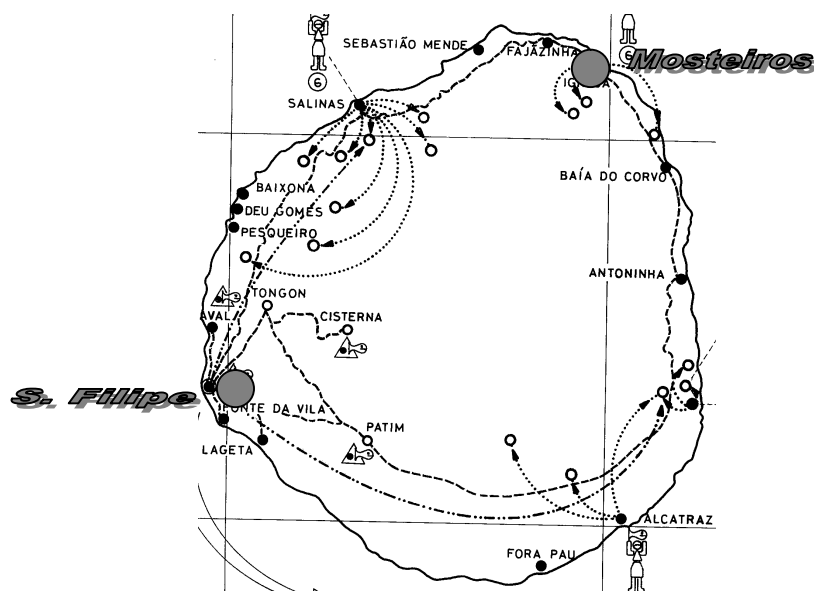
Nível Médio das Águas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M (Metros)</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1- Bengalós Baía Verde	1,28	-0,71	Muito vulnerável
2- Hotel Tarrafal	2.95	0,96	Não vulnerável

Dentre as duas maiores infra-estruturas situadas na Baía do Tarrafal, os Bengalós da Baía Verde e o Hotel Tarrafal, a primeira encontra-se numa posição mais vulnerável apesar de se encontrar mais afastada. O seu nível altimétrico é negativo considerando o trend da amplitude máxima da maré em Cabo Verde, em relação ao nível médio das águas do mar. A olho nu nada parece indicar ou demonstra isso, por causa de uma protecção de areia que se levanta a beira do mar. A vulnerabilidade de uma grande extensão da Ribeira do Fontão irá aumentar uma vez que a taxa de salinidade infiltrada nos solos cultiváveis irá aumentar.

3.8. Ilha do Fogo



A ilha do Fogo possui uma orografia específica, determinada pelas erupções vulcânicas que tiveram lugar ao longo da sua história. A ilha é reconhecida pelo cone do seu imponente vulcão cuja última erupção se verificou em 1995 e tem uma forma aproximadamente circular com um diâmetro da ordem dos 24 quilómetros.

Em relação ao cimo do vulcão a encosta desce progressivamente e de forma abrupta até ao litoral no sector norte a sul por Este enquanto que no sector Norte a sul, por oeste, a encosta desce menos abruptamente até à Chã das caldeiras.

Esta natureza muito acidentada da ilha faz com que a maior parte das zonas costeiras seja de difícil acesso e consequentemente de difícil ocupação humana.

Não obstante isso, devido a concentração da população os levantamentos topográficos e as medições altimétricas foram feitas para a cidade de S. Filipe e para a vila de Mosteiros. A cidade de S. Filipe, por ficar numa altitude considerável em relação ao litoral, ou melhor, em relação a praia de N. Sra. Do Livramento que por sua vez constitui a zona de interface com a zona marítima, não foi alvo de grandes levantamentos. Apesar da cidade de S. Filipe albergar um importante aglomerado populacional, pela sua altimetria, não pode ser considerada vulnerável.

As infraestruturas mais importantes nesta cidade e que se encontram mais próximas da costa são:

- ❖ aeroporto de S. Filipe
- ❖ cais acostável do vale dos cavaleiros.

O aeroporto encontra-se sem dúvida a uma altitude bastante considerável, estando assim for a de uma eventual ameaça de uma subida do nível médio do mar. Em contrapartida, o cais acostável do vale dos cavaleiros, assim como todos os outros são eventualmente vulneráveis. A dinâmica de movimentação das cargas e passageiros no cais comercial do vale dos cavaleiros encontra-se representada na tabela abaixo indicada:

MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS (CABOTAGEM)

Rubricas	93	94	95	96	97	98
Cabotagem	20.967	22,245	25.186	26.375	26.457	28.605
Nº de Navios	255	213	270	234	260	319
TAB	83.852	81.360	96.256	76.825	96.023	98.675

Este cais constitui a única via de acesso de grandes quantidades de mercadorias necessárias à satisfação das necessidades básicas da população de toda a ilha.

Em contrapartida, efectuou-se um levantamento minucioso dos dados altimetricos dos Mosteiros, vila que se encontra mais próxima da zona costeira, começando da zona de Fajãzinha até o Porto dos Mosteiros propriamente dito.

Toda esta zona costeira pode ser dividida em duas partes geologicamente diferentes:

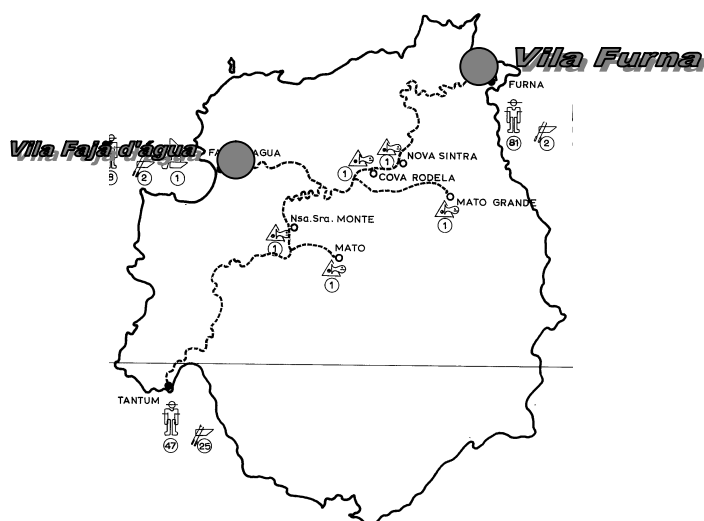
- ❖ Zona aeródromo / Cemitério e Porto Beco / Casa Franciscana
- ❖ Zona Fajãzinha / aeródromo e cemitério / Porto Beco

A primeira zona é caracterizada por uma camada de basalto maciço proveniente da disposição conforme as erupções vulcânicas antecedentes.

A segunda zona apresenta uma estrutura de basalto frágil e escórias com estrutura alveolar. Pode-se dizer que a zona apresenta estrutura alternada conforme as camadas emanadas das erupções.

Em termos altimétricos, resultantes dos levantamentos topográficos efectuados ao longo de toda a extensão da zona costeira do concelho dos Mosteiros pode-se notar que ela, na sua maior parte, encontra-se muito bem protegida por grossas transas de lava resultantes da penúltima erupção vulcânica e que caem abruptamente e a despique para o mar. A altura média de toda a costa desde a Palha Carga até Mosteiros, passando por Fajãzinha Ponta de Guincho, Ponta Queimada é de aproximadamente 5.6 metros com um declive decrescente. A zona mais baixa de toda essa extensão de costa é a do Porto dos Mosteiros que no ponto localizado junto ao beco da casa Franciscana com uma altimetria equivalente a 2.28 metros. A previsível subida do nível médio do mar trará algum impacto para os pescadores que utilizam esta praia para o arrasto dos seus botes, pois esta praia poderá vir a desaparecer.

3.9. Ilha da Brava



Situada a sudoeste do arquipélago de Cabo Verde, a ilha da Brava é a mais pequena à excepção da ilha de Santa Lúzia (64 Km²) e é caracterizada essencialmente por um contorno arredondado com aproximadamente 9 Km de diâmetro. Em termos de orografia, a ilha é extremamente acidentada, com profundos vales. Por outras palavras, a costa é notavelmente acidentada onde não existe lugar para planícies, erguendo-se os montes alterosos com profundas ravinas a separá-los, à excepção da vila da Furna e de Fajã d'água que serão motivos de um tratamento específico.

Visitas de estudo e de reconhecimento foram efectuadas à ilha da Brava a fim de se identificar as zonas costeiras de concentração da população mais susceptíveis e mais vulneráveis a uma previsível subida do nível médio do mar em consequência de mudanças climáticas. Destas visitas de estudo e de reconhecimento foram identificadas as vilas costeiras da Furna e Fajã para as quais se procedeu a um levantamento topográfico detalhado.

a) Vila da Furna

A vila da Furna – lat.14°53', long. 24° 41' - situa-se numa pequena baía em forma de concha, limitada a sul pela Ponta de Rasca e a norte pela Ponta Badejo. Oferece abrigo dos ventos de SSW, por oeste e norte. A baía é também muito abrigada do tempo dominante de nordeste. Entre junho e Outubro, ela sofre o efeito das ondas e dos ventos do sudeste. Nos meses de Agosto a Outubro a ondulação vinda desta direcção é muito forte pois a baía encontra-se aberta para a mesma. Por essa razão, os pescadores artesanais não utilizam-na e procuram guarida no porto de Fajã d'água. Da análise dos dados climatológicos, o vento predominante sopra do nordeste com frequência de 70% e com a velocidade de 9 metros por segundo, inferior ao valor médio do vento que sopra do sudeste que é de 10,4 segundos e que tem uma frequência de 0,06 %.

Em termos geológicos, o corpo da zona costeira que circunda a baía da furna é constituído por materiais de aterro com grande percentagem de terra fina, protegida por um muro de retenção em alvenaria de pedra. Este muro tem uma espessura de cerca de 50 centímetros de espessura e está assente sobre o rochedo existente no local.

A projecção dos dados de maré para o ano de 1999 elaborada pelo Instituto hidrográfico aponta para uma amplitude máxima da maré de cerca de 1,29 metros. Apesar dessa amplitude máxima ser, em comparação com os dados de amplitude máxima de outros países, bastante baixa, para a vila da furna, ela é preocupante. Os dados topográficos recolhidos para essa zona teve como base, coordenadas arbitrárias e a altimetria está apoiada no nível de 12 de Fevereiro de 1999 (Tabela de Marés – Previsão 1999)

Nível Médio das Aguas do Mar = 0,66 metros (Tabelo de Marés – Instituto Hidrográfico-Marinha de Portugal)

Previsão de subida do nível médio das águas = 0,70 metros/Cem Anos

<i>Pontos</i>	<i>Altimetria (Mtrs)</i>	<i>Prev.(100 Anos) Em função A M</i>	<i>Vulnerab. em função A. M.</i>
1. Cais	2,74	0,75	vulnerável
2. Estrada Cais	2,44	0,45	Vulnerável
3. Rampa Alfândega	2,54	0,55	Vulnerável
3. Edifício Alfândega	2,34	0,35	Não vulnerável
4. Habitações (Casas)	3,64	0,65	Não vulnerável
5. Edifício FOPESCA	2,38	0,39	Não vulnerável

Uma subida do nível média das águas do mar colocaria em perigo, nas condições actuais, a praia de arrasto dos botes artesanais, a rampa de acesso ao actual cais, o edifício da alfândega, o edifício da FOPESCA, para além de uma dezena de habitações construídas na avenida logo à beira do mar. De salientar que a zona onde se encontra o edifício que alberga os serviços aduaneiros, ENAPOR, Delegação Marítima constitui actualmente a parte mais afectada de toda a zona costeira da baía da furna e tudo indica para um desmoronamento de quase toda a estrutura. Uma parte considerável do muro de retenção ou quebra mar encontra-se destruída com buracos enormes no seu interior favorecendo ou permitindo um avançar das águas do mar e a consequente destruição destes edifícios.

Todas essas zonas costeiras constituem zonas de risco uma vez que a amplitude máxima da maré mais o nível das ondas e as correntezas provocam grandes erosões nas costas removendo e arrastando para o mar as composições sólidas das zonas costeiras. A zona costeira de toda a baía da furna tende a ser destruída pelas forças naturais acima mencionadas caso as previsões se verificarem.

Valor económico das zonas de risco

A vila da furna com o seu porto e o seu cais, mesmo que arcaico, constituiu e continua a constituir uma alavanca e um polo importante de desenvolvimento da ilha da Brava. A movimentação de cargas que servem de base a todo o processo de comercialização e dos passageiros fazem-se a partir do Porto da Furna.

A tabela seguinte demonstra o volume de cargas e passageiros movimentado anualmente pelo Porto da Furna.

	94	95	96	97	98
Moviment. Carga (Ton.)	5995	5848	5483	5629	6401
Moviment. Passag.	8037	6739	6961	5602	7433

A leitura desta tabela é sugestiva e demonstra que entra na Brava, através da Furna aproximadamente 1 tonelada de carga per capita.. As cargas são constituídas essencialmente por produtos alimentares e bens de primeira necessidade, para além de uma quantidade considerável de vestuários provenientes dos EUA, como remessa dos emigrantes aos familiares. A movimentação das cargas nesta ilha dá corpo a toda a vida económica dinamizando as actividades mais importantes da ilha nomeadamente o comércio, a construção civil entre outros.

b) Vila de Fajã d'água

A vila de Fajã d'água fica situada a noroeste da ilha e é, por isso mesmo, extremamente influenciada pelos ventos provenientes desta direcção. Por outro lado, encontra-se protegida dos ventos do nordeste que muito frequentemente fustigam o arquipélago e esta ilha. Completamente abrigado dos ventos do SE, constitui o porto mais seguro da ilha entre Junho e Outubro.

A zona costeira envolvente, de Ponta Garbeiro a Ponta de Achada de Esparadinha é constituída em toda a sua extensão por calhaus rolados com aproximadamente 10 a 20 centímetros de diâmetro, por rochas basálticas e ainda com alguma ocorrência de areia basálticas que servem de protecção oferecendo alguma resistência natural ao avanço do mar.

Está vila e toda a sua infra-estrutura socio-económica encontra-se a um nível altimétrico médio de aproximadamente 4 metros e para além disso está protegida em toda a sua extensão costeira por sólidas barreiras construídas recentemente em basalto e argamassa. Qualquer que seja uma eventual subida do nível médio do mar, a vila não irá ser afectada, apesar desta subida vir a causar alguma erosão da barreira envolvente acima mencionada. Por essa razão, e de uma forma geral, a vila não pode ser considerada como uma zona de risco ou seja vulnerável face à subida do nível médio do mar.

C – As zonas costeiras e a emissão de GEE

Ao longo de duas centenas de anos as actividades industriais do homem têm resultado em emissões de GEE, principalmente do dióxido de carbono, que tem alterado grandemente a composição da atmosfera. O dióxido de carbono que é um gás produzido por combustão ou oxidação de materiais contendo carbono tais como, carvão, madeira, petróleo, fermentação do açúcar ou ainda por decomposição de carbonetos por influência do calor ou ácido é extremamente perigoso e tem um peso importante na composição dos GEEs a nível mundial e também a nível de Cabo Verde.

Os principais Gases com Efeito de Estufa e outros radioactivos gerados pelas emissões antrópicas e que não são controladas pelo Protocolo de Montreal são os seguintes:

Gases com Efeito de Estufa

- ❖ Dioxido de Carbono (CO₂)
- ❖ Metano (CH₄)
- ❖ Hemióxido de azoto (N₂O)

Outros gases radioactivos

- ❖ Oxidos de azoto (Nox)
- ❖ Monoxido de Carbono (CO)
- ❖ Compostos orgânicos voláteis não mecânicos (COVNM)

A nível mundial, a contribuição dos mais importantes gases produzidos pelas actividades antrópicas nas mudanças climáticas é a seguinte :

Gases	% Mundial
Dióxido de Carbono (CO ₂)	55%
CloroFluoroCarbono (CFC)	24%
Metano (CH ₄)	18%
Hemióxido de Azoto (N ₂ O)	3%

Em 1995, Cabo Verde, como resultado das actividades antrópicas, emitiu um total global líquido de 330.901 toneladas equivalentes de CO₂, (ton. E-CO₂). As emissões de CO₂ representaram cerca de 74,1 % desse total. Considerando uma população de 386.185 pessoas, cada cidadão caboverdiano emitiu em média cerca de 856,8 kg E-CO₂, sendo 634,74 Kgs de CO₂. (*Emissões de GEE – Sector não Energético, Inventário*)

A emissão global de GEE(s) em Cabo Verde é discriminatóriamente a seguinte:

Tons.						
EMIÇÃO	CO ₂	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x	E-CO ₂
Comb. Fosseis	217.730	0.009	0,574	0,006	0,723	219.871
Biomassa	106.873	0.391	4.107	0.003	0.076	117.412
Agricultura		1.817		0.004		39.419
Lixo		1.465		0.010		33.689
Total Emissão	324.603	3.682	4.681	0,023	0.799	410.391
Captção (Flor.)	-79.490	0.000	0.000	0.000	0.000	-79.490
TOTAL LIQ.	245.113	3.682	4.681	0.023	0.799	330.901

Inventário GEE – Sector não energético

Como se pode determinar do quadro acima, das emissões totais de Toneladas E-CO₂, os combustíveis fosseis contribuíram com cerca de 2/3 ou melhor com cerca de 66,45%. Isto prova e demonstra que o sector agro-pecuário que é o maior produtor dos outros GEE, nomeadamente, o metano, o oxido nitroso o hemioxido do azoto entre outros, tem pouca expressão em relação ao sector da industria de transformação. As industrias de transformação, para além de produzirem outros gases, produzem ainda o CO₂ resultante da transformação dos combustíveis fósseis em energia necessária para o seu funcionamento.

Existe uma forte relação de intercâmbio entre as zonas costeiras e os GEEs. Em Cabo Verde, onde uma grande parte da população encontra-se localizada na zona costeira, as actividades antrópicas sobre estas zonas são, por consequência, maiores.

Os GEEs emitidos pelas actividades antrópicas nas zonas costeiras nomeadamente, o CH₄ (resíduos sólidos e águas negras), o CO₂ (Queima de combustíveis fósseis nas actividades industriais) tem implicações directas nas zonas costeiras. Para além de constituírem graves problemas ambientais com repercussões negativas nos ecossistemas costeiros e marinhos têm ainda um potencial de aquecimento global a montante das emissões mundiais. Isto, contribui de uma forma geral para o aumento da temperatura na terra e para um aumento do nível médio do mar provocado pela fusão dos gelos glaciares. Este fenómeno, a acontecer, irá ter repercussões socio-económicas graves a nível mundial, principalmente nos países com zonas costeiras muito baixas. Em Cabo Verde, conforme os resultados dos estudos acima indicados, por ilhas e por zonas costeiras com maiores concentrações de populações e de actividades antrópicas, as mudanças climáticas e uma eventual subida do nível médio do mar irá ter um impacto negativo em termos sociais e económicos.

D - CONCLUSÃO

O estudo que ora apresentamos, é pela dinâmica dos factores bio-geofísicos e oceanográficos bastante complexo e a sua elaboração exigiu uma procura incansável de informações desta natureza que nem sempre foram conseguidos. Os trabalhos de terreno, também nem sempre foram fáceis, por indisponibilidade de meios de apoio. De qualquer forma, pensamos que o estudo foi elaborado com base numa metodologia adequada e reflecte a realidade do País em termos de vulnerabilidade de zonas com maior concentração populacional e valor económico.

A problemática das mudanças climáticas e as suas implicações nos sistemas bio-geofísicos começam a afligir a humanidade. Apesar de haver consenso nos círculos universitários e entre os cientistas de renome sobre o impacto das mudanças climáticas na subida do nível médio do mar, o mesmo não acontece sobre a dimensão dessa subida.



Entretanto, no estudo nós consideramos uma subida de 70 centímetros num horizonte de cem anos, o que parece ser o mais propalado entre as literaturas consultadas.

Entretanto, não existem dúvidas de que as mudanças climáticas são provocadas pelos GEEs, resultantes das actividades antrópicas. Ora, a concentração destes gases é um problema mundial, cuja mitigação só é possível mediante um engajamento total de todos os Países. Esse engajamento envolve, necessariamente, sérios compromissos por parte de todos seguido de uma monitorização constante e permanente da implementação destes compromissos. Não se trata e nem poderia tratar-se de um problema isolado. Por essa razão, a mitigação da concentração dos GEEs em Cabo Verde e no mundo inteiro deve ser analisado como uma política coerente e estruturada com medidas práticas de restrição e redução das actividades antrópicas produtoras dos GEEs.

Estamos certos de que este estudo merece ser mais aprofundado, principalmente em termos de quantificação valorimétrica dos investimentos localizados em zonas consideradas vulneráveis, bem como a sua comparação com o Produto Interno Bruto do País e dos valores acrescentados que actualmente geram. Isto, demonstraria de uma forma mais directa e realista os riscos em termos da economia do País. Julgamos que este aspecto é extremamente importante. Todavia, devemos dizer que alguns dos dados que permitem estes cálculos nomeadamente o custo dos investimentos, os valores acrescentados e os relatórios de contas (demonstração dos resultados, indicadores de performance entre outros) constituem infelizmente algum tabú por parte dos proprietários dos investimentos.



E - Bibliografia

- 1) ALMADA, E. O. (1993) Dinâmica e Estado Térmico das águas do arquipélago de Cabo Verde, Boletim Técnico - Científico, INDP, Mindelo.
- 2) ALMADA, E. O. (1994) Caracterização oceanológica das zonas de pesca da ZEE do Arquipélago de Cabo Verde, 1º Encontro Nacional de Pesca Responsável, INDP - Publicação Avulsa nº0.
- 3) Carvalho, M. E. M. (1994) As potencialidades Haliêuticas de Cabo Verde, 1º Encontro Nacional de Pesca Responsável, INDP - Publicação Avulsa nº0.
- 4) Carvalho, M. E. M. (1996) Estado actual das pescarias de Cabo Verde, Reunião sobre Investigação e Gestão Haliêuticas. INDP.
- 5) Instituto Hidrográfico (1970) - Roteiro do Arquipélago de Cabo Verde
- 6) Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (1993) - Boletim Técnico - Científico, nº0.
- 7) Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (1994) - Boletim Estatístico nº3.
- 8) Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (1996) - Sumário dos trabalhos apresentados à reunião sobre a Investigação e Gestão Haliêuticas em Cabo Verde.
- 9) Peixoto, J. P. (1987) O sistema climático e as bases físicas do clima, Gabinete de Estudos e Planeamento da Administração do Território (SEARN - MPAT).
- 10) Tchernia, P. (1969) Cours d' Oceanographie Regionale, service Hydrographique e Oceanographique de la Marine.
- 11) Tabela de marés - (1999), Instituto Hidrográfico de Portugal
- 12) Fortes, Z. (1998) - Gestão Integrada das Zonas Costeiras em Cabo Verde.
- 13) DGMP - Cabo Verde (1997) - Gestão da Zona Costeira, Vol. I e II.



- 14) SEPA, 1999 - Estratégia Nacional e Plano de Acção sobre a Biodiversidade.
- 15) SEPA, 1998 - Diversidade Biológica de Cabo Verde: Análise e Hierarquização das Pressões Humanas sobre a DB Marinha e Identificação das Prioridades para a sua Conservação e Utilização Sustentável.
- 16) SEPA, 1998 - Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas.
- 17) PROMEX, 1997 - Informação Turística sobre as Ilhas de Cabo Verde.
- 18) Carter, T. R. (1994)- IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations
- 19) Turner, R.K. and Adger W.N. Coastal Zone Resources Assessment Guidelines.