

1.1 Meio Físico Marinho

1.1.1 Levantamento Geofísico

1.1.1.1 Introdução

Foi efectuado o levantamento geofísico da zona litoral entre a Leirosa e a Costa de Lavos, com recurso a trabalhos de prospecção, utilizando a sísmica de reflexão, com a finalidade de obter os dados relativos às espessuras das unidades sedimentares não consolidadas subjacentes ao leito subaquático. Estes resultados irão auxiliar o projectista na tomada de decisões relativas à metodologia a empregar na obra para a instalação de um novo emissário submarino.

1.1.1.2 Execução

a) Período do levantamento

Os trabalhos de mar, que também compreenderam levantamentos hidrográficos na mesma zona, realizaram-se a 14 de Agosto de 2004, embora a equipa já estivesse mobilizada no local desde 12 de Agosto, a aguardar boas condições de estado de mar.

b) Cobertura

O levantamento geofísico foi planeado por forma a cobrir integralmente a zona em estudo – uma área de 1.500 metros de frente de costa, por 1.000 metros de extensão em direcção ao mar - tendo sido planeados 33 perfis com sísmica de reflexão, espaçados de 50 metros entre si e de direcção perpendicular ao traçado da batimetria local.

No entanto, apesar de se terem efectuado todas as fiadas, um erro de mudança de sistema de coordenadas originou que a área coberta com sísmica de reflexão tenha ficado deslocada 300 metros mais para Sul e cerca de 180 metros para Leste.

Quando o erro foi detectado, alguns dias mais tarde, já não era viável repetir o levantamento geofísico, por se tratar de uma operação onerosa que implica o aluguer de alguns dos equipamentos utilizados. O levantamento topo-hidrográfico realizado na mesma altura é que se decidiu repetir e completar a aquisição de informação nas faixas não cobertas.

c) Estatística

No levantamento com sísmica efectuaram-se 33 fiadas de direcção 109-289 e mais três de verificação cruzando as primeiras ao longo de toda a área, tendo-se percorrido cerca de 33.640 metros com aquisição de informação de geofísica. Foram assinaladas 593 posições de controlo.

Durante a aquisição de dados, a velocidade da embarcação foi de aproximadamente 4 nós.

d) Relação de pranchetas

Como resultado final do trabalho, e no desenho seguinte deste relatório, é apresentada uma prancheta com a informação relativa às espessuras de sedimentos perceptíveis abaixo do leito subaquático.

40010 - Desenho sísmica planta????

40011 - Desenho perfil????

1.1.1.3 Análise dos resultados

Da análise dos perfis efectuados com o equipamento de reflexão sísmica foi possível individualizar três unidades distintas, para as quais se segue uma descrição:

Unidade A

Correspondente à cobertura sedimentar não consolidada superficial, actual, que deverá ser constituída por areias média a grosseiras com restos de conchas e ocasionalmente cascalhos.

Esta unidade correlaciona-se directamente com as areias da praia adjacente à área estudada e caracteriza-se (em termos dos perfis de sísmica) por apresentar superfícies reflectoras contínuas, paralelas.

Em termos de espessuras, esta unidade chega a apresentar valores da ordem dos 7 metros, diminuindo gradualmente para o largo até desaparecer, em cunha, entre as batimétricas dos 8 e dos 9 metros (ZH), onde aflora a Unidade B.

Mais junto a terra, no registo de sísmica de reflexão, o eco duplo da superfície do fundo, por ser bastante forte e se sobrepor por vezes, à base da Unidade A, não permite ter a certeza quanto à espessura total desta unidade nesses pontos.

Os valores de espessuras implantados na cartografia são apresentados por defeito.

Ao longo de toda a área estudada o comportamento desta unidade mantém-se sensivelmente identico de Norte para Sul.

Unidade B

Subjacente à Unidade A anteriormente descrita, esta unidade que aflora entre as batimétricas dos 8 e 9 metros (ZH), caracteriza-se por ser bastante transparente à penetração dos sinais da sísmica de reflexão e apresentar, ocasionalmente, reflectores irregulares, descontínuos com diversas inclinações e que deverão corresponder a acumulações de areias mais grosseiras ou mesmo cascalhentas com maior grau de agregação.

Por observação directa através de colheita de amostra no local e pela descrição de mergulhadores envolvidos noutras tarefas, esta Unidade quando aflora à superfície do leito subaquático, é constituída por uma areia siltosa, ou mesmo um silte, de côr verde-seco, aparentemente compactada, mas mobilizada com relativa facilidade por acção das correntes de ondulação. Quando à superfície do leito subaquático, esta Unidade apresenta ripples de pequena dimensão ($h=\pm 0,03\text{m}$), e uma forte resistência à penetração de uma barra de ferro com o 1m de comprimento, que após os primeiros 10 cm, teve que ser percutida com martelo para penetrar todo o comprimento. No entanto, os mergulhadores que foram recuperar um correntómetro que tinha sido instalado neste tipo de fundo, comentaram que o de sedimento já tinha, ao fim de duas semanas, tapado até cerca de 30-40 cm da estrutura da base do correntómetro.

Uma vez mais, devido à ocorrência do eco duplo no registo de sísmica de reflexão, na zona mais chegada à costa, esta unidade embora possa estar subjacente à Unidade A, não é, no entanto perceptível. O mesmo sucede com a percepção da base da Unidade B ao longo de toda a metade do perfil sísmico mais chegada a terra.

A base desta unidade assenta em descontinuidade estratigráfica sobre o muro da Unidade C.

Unidade C

Corresponde a uma unidade que não aflora à superfície do leito subaquático ao longo dos perfis sísmico realizados e é constituída por sequência de camadas mais ou menos paralelas, com inclinação para o largo, apresentado maior resistência à propagação do sinal acústico do que as unidades anteriores, o que revela maior grau de compactação.

Simultaneamente, a sua maior irregularidade estratigráfica associada à ocorrência de algumas hipérbolas de difracção, parece indiciar tratar-se de uma Unidade mais consolidada litologicamente e já sujeita a esforços tectónicos.

Tal como sucede com as anteriores unidades, o eco duplo da superfície do fundo, não permite percepção da continuidade desta Unidade na metade mais proximal do perfil sísmico efectuado.

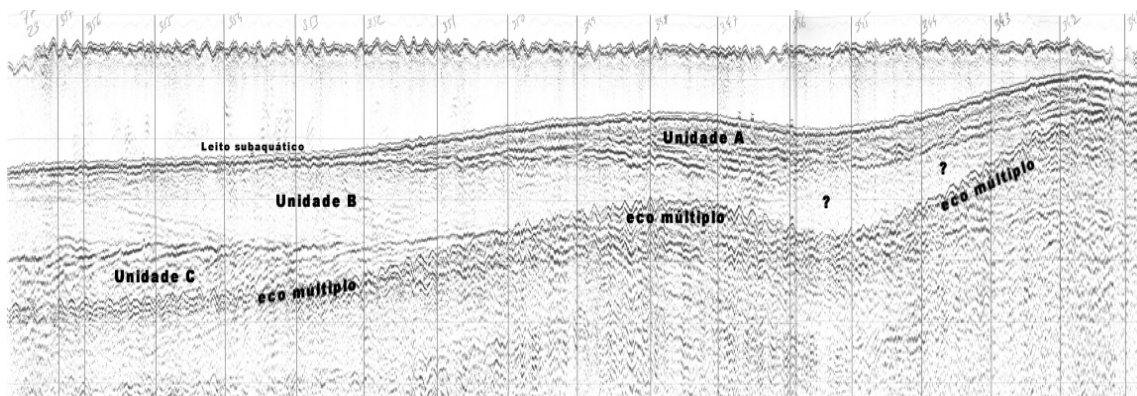


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-1-
Registo do perfil sísmico central, cujo esquema em desenho em AutoCad, será apresentado com a prancheta final.

1.1.2 Campanhas de medidas de correntes, temperaturas e salinidades

1.1.2.1 Caracterização do meio receptor

Neste capítulo apresenta-se uma caracterização da situação de referência das propriedades físicas do meio receptor. Esta caracterização realiza-se em duas fases. Na primeira, apresenta-se alguns aspectos da climatologia da região. Em seguida apresenta-se uma análise de dados meteorológicos e oceanográficos obtidos na zona da Figueira da Foz e referentes a vários anos: 1982, 1984, 1985 e 2004.

1.1.2.1.1 Descrição dos dados analisados

A informação meteorológica utilizada neste trabalho refere-se a reanálises NCEP (descritas no parágrafo seguinte) de temperatura do ar e velocidade do vento (componentes Oeste-Este e Sul-Norte) fornecidas pelo NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center (Boulder, Colorado, USA), para os anos de 1982, 1984 e 1985, e resultados de velocidade do vento (componentes Oeste-Este e Sul-Norte) e temperatura do ar do modelo atmosférico MM5 operado pela Secção de Ambiente de Energia do Instituto Superior Técnico, para o ano de 2004.

As reanálises NCEP (NOAA, 2004) são resultado de um sistema de previsão e análise que faz assimilação de dados de 1948 até ao presente. Os dados têm uma frequência de 4 vezes ao dia, de 6 em 6 horas iniciando-se às 0 horas. São dados relativos à superfície (nível sigma 0.995). A resolução espacial é de 2.5 ° de latitude por 2.5 ° de longitude, com uma rede global que se estende de 90° N a 90° S e de 0° E a 357.5° E, com 144x73 pontos dos quais se adoptou os resultados para a célula (53,141).

Os resultados do modelo MM5 têm resolução temporal de 1 hora e resolução espacial de 9 km por 9 km. Para análise foi considerado representativo o ponto localizado a 8.988° W e 40.145° N, a que corresponde a célula (41,11) do domínio 3. Foi analisado o período de 7/09/2004 11:00 a 24/09/2004 10:00.

A informação oceanográfica compreende medições efectuadas em estações oceanográficas para vários períodos em 1982, 1984 e 1985 e 2004. Os valores disponíveis foram medidos pelo Instituto Hidrográfico. Nestas campanhas foram medidos em contínuo, em vários períodos (da ordem das semanas) e em várias estações velocidades, salinidade e temperatura a duas profundidades.

No âmbito do presente estudo foram feitas medidas pela empresa GeoSub que tiveram por objectivo caracterizar a zona de estudo. Estas medidas foram feitas em Setembro de 2004. Foram medidos perfis de CTD (*Conductivity Temperature and Depth*) em diversos pontos em baixa-mar e em preia-mar. Com o objectivo de caracterizar as correntes na zona do futuro emissário foi fundeado um ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) que permite medir num ponto perfis de correntes de forma contínua no tempo.

A localização das estações oceanográficas relativas à década de 80 estão apresentadas na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-2 e estão numeradas de 1 a 7. As profundidades, os períodos e a discretização temporal considerados nas medições em cada estação são apresentados na Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-1.

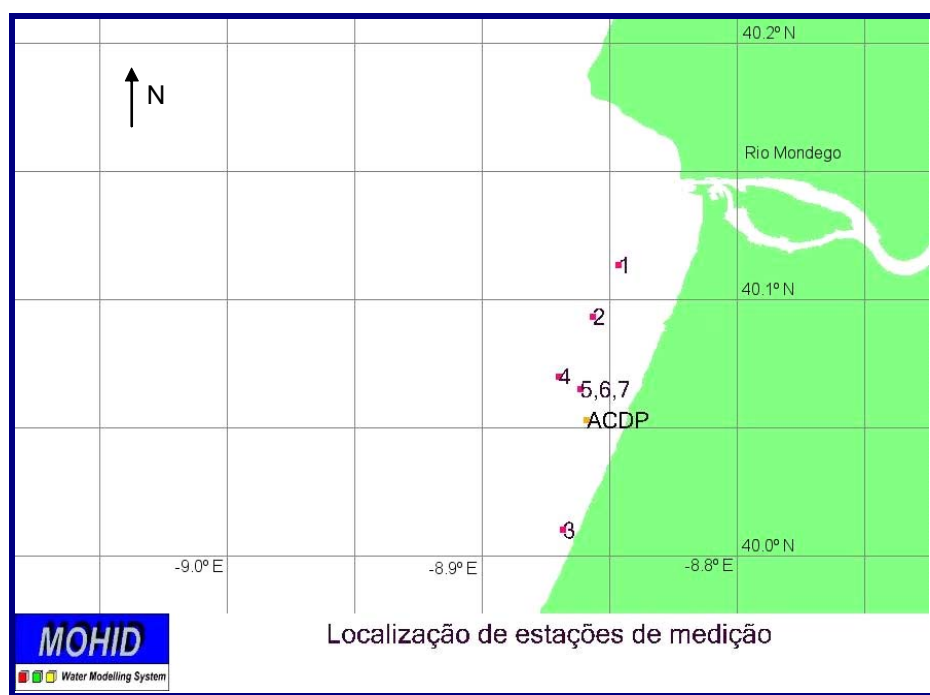


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-2:**
Localização de estações de medição e de levantamento ADCP.

As medições de ADCP foram realizadas durante o período de 07/09/2004 11:45:51 a 24/09/2004 9:35:51 GMT no local assinalado na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-2** (Leirosa), apresentando um intervalo de observação de 10 min. Foram registadas as componentes Oeste-Este, Sul-Norte e vertical da velocidade de corrente em camadas de 0.5m. Os dados utilizados sofreram um pré-processamento em que foram removidos os valores que de acordo com o registo de pressão estavam acima de água.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-1 -**
Profundidades, períodos e intervalo de observação das medições efectuadas em estações oceanográficas na zona da foz do Rio Mondego.

Estação	Intervalo de observação (minutos)	Profundidade (m)	Período de medição
1	10	6	22/04/1982 11:43 – 06/05/1982 9:23
		14	22/04/1982 11:44 – 06/05/1982 10:44
2	20	6	02/06/1982 14:49 – 10/08/1982 11:49
		12	02/06/1982 14:50 – 10/08/1982 11:50

Estação	Intervalo de observação (minutos)	Profundidade (m)	Período de medição
3	10	6	22/04/1982 11:15 – 06/05/1982 10:45
		14	22/04/1982 11:44 – 06/05/1982 11:14
4	20	6	03/06/1982 12:41 – 11/08/1982 11:41
		13	03/06/1982 12:42 – 11/08/1982 11:42
5	10	6	19/04/1984 10:40 – 12/06/1984 11:40
		11	19/04/1984 10:42 – 12/06/1984 11:42
6	10	6	12/06/1984 12:51 – 08/08/1984 11:31
		11	12/06/1984 12:52 – 04/08/1984 5:22
7	10	6	15/03/1985 12:11 – 15/05/1985 11:11
		11	15/03/1985 12:22 – 15/05/1985 11:12

* em relação à superfície

Foram efectuadas duas campanhas de medição de temperaturas e salinidades. A primeira campanha foi realizada em 11/09/2004 utilizando sensores de temperatura e condutividade, a partir do qual foi calculada a salinidade utilizando o *software* disponibilizado pelo fabricante do equipamento. As medidas foram efectuadas a três níveis: superfície, meio da coluna de água e fundo durante a preia-mar e baixa-mar em várias localizações, apresentadas nas Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-3 e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-4. O procedimento de medida foi o de deixar o equipamento em cada nível adquirir dados durante 5 minutos considerando-se o valor médio. Antes da medição no primeiro nível (superfície) deixou-se o equipamento estabilizar a temperatura durante 2 minutos. Os instantes de medição são apresentados para cada localização na Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-2. A segunda campanha foi realizada a 25/09/2004 utilizando as mesmas metodologias.

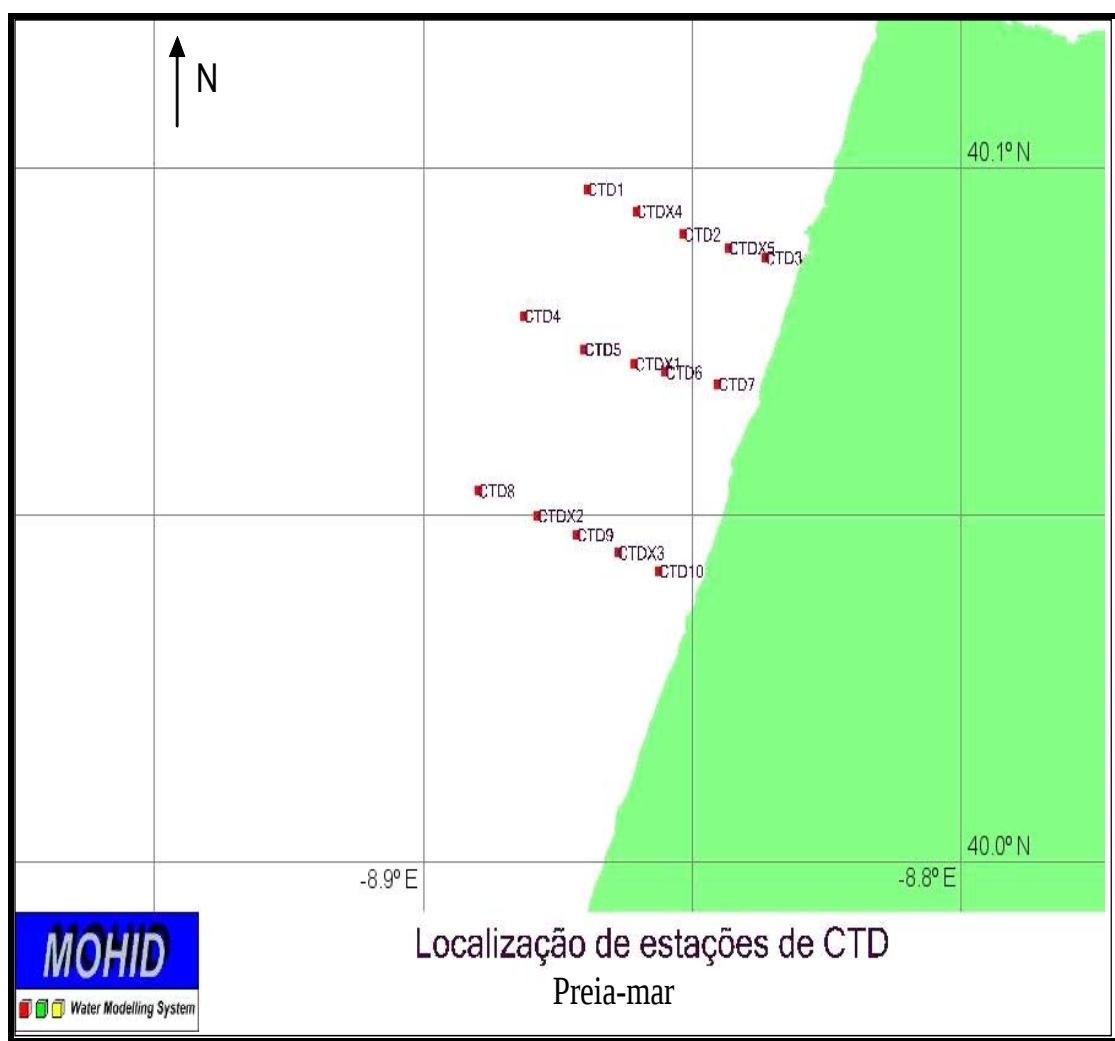


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-3:**
Localização de levantamento de CTD realizado em preia- mar

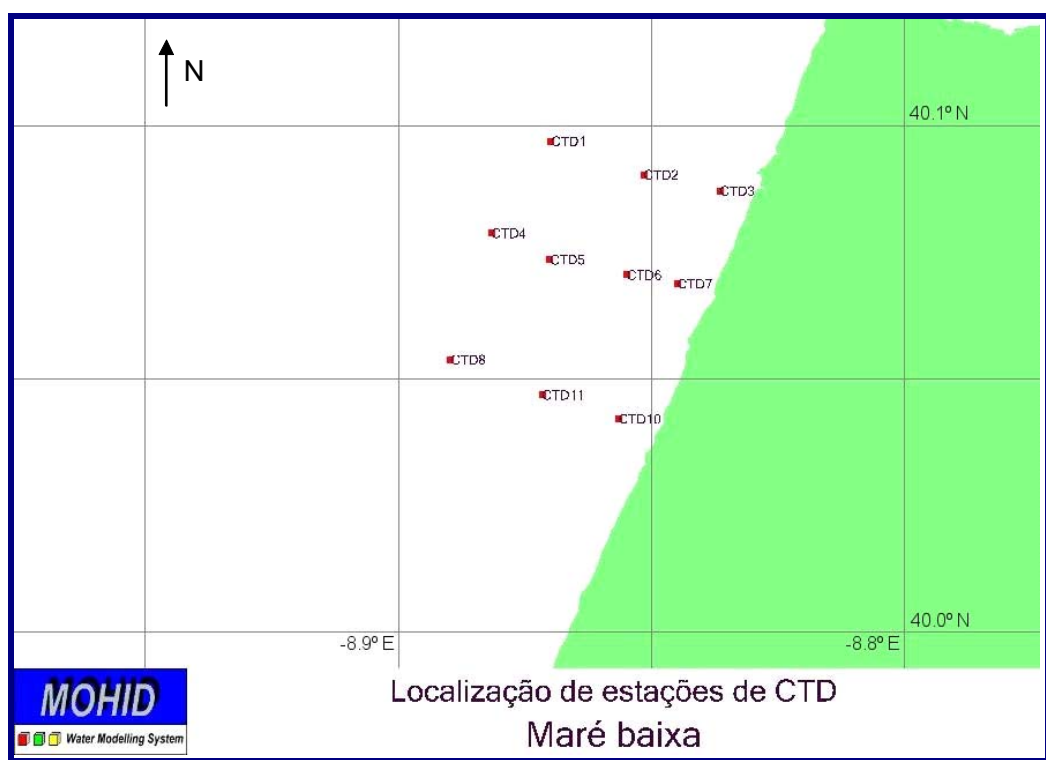


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-4:** Localização de levantamento de CTD realizado em baixa-mar.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-2:** Instantes de medição CTD a cada nível para cada localização.

Preia-mar			Baixa-mar		
Localização	Instante	Profundidade de leitura(m)*	Localização	Instante	Profundidade de leitura(m)
CTD10	11:50:00	0.65	CTD10	18:45	1.02
	11:55:00	4.98		18:50	4.83
	12:00:00	10.25		18:57	8.76
CTDX3	12:17:00	0.77	CTD09	19:13:00	0.97
	12:22:00	7.04		19:18:00	7.00
	12:27:00	13.39		19:23:00	12.42
CTD09	12:44:00	0.72	CTD08	19:44:00	0.92
	12:49:00	7.87		19:49:00	10.04
	12:54:00	14.89		19:54:00	17.64
CTDX2	13:09:00	0.75	CTD05	20:23:00	0.95
	13:14:00	8.76		20:28:00	7.90

Preia-mar			Baixa-mar		
Localização	Instante	Profundidade de leitura(m)*	Localização	Instante	Profundidade de leitura(m)
	13:19:00	16.04		20:33:00	13.68
CTD08	13:33:00	0.81	CTD04	20:49:00	0.75
	13:38:00	9.86		20:54:00	9.96
	13:43:00	19.39		20:59:00	18.62
CTD04	14:08:00	0.79	CTD06	21:22:00	1.01
	14:13:00	10.00		21:27:00	5.82
	14:18:00	19.60		21:32:00	11.22
CTD05	14:32:00	0.81	CTD07	21:46:00	0.93
	14:37:00	9.07		21:51:00	3.86
	14:42:00	15.93		21:56:00	7.22
CTDX1	14:55:00	0.81	CTD03	22:19:00	0.81
	15:00:00	8.03		22:24:00	4.10
	15:05:00	13.14		22:29:00	7.08
CTD06	15:17:00	0.81	CTD02	22:45:00	0.77
	15:22:00	6.91		22:50:00	7.04
	15:27:00	12.44		22:55:00	12.91
CTD07	15:41:00	0.95	CTD01	23:14:00	0.90
	15:46:00	4.98		23:19:00	9.73
	15:51:00	7.79		23:24:00	17.10
CTD03	16:13:00	1.01			
	16:18:00	3.93			
	16:23:00	7.44			
CTDX5	16:35:00	0.68			
	16:40:00	5.91			
	16:45:00	11.09			
CTD02	16:58:00	0.95			
	17:03:00	6.86			
	17:08:00	12.74			
CTDX4	17:22:00	0.75			
	17:27:00	7.90			
	17:32:00	14.27			
CTD01	17:46:00	0.75			
	17:51:00	9.75			
	17:56:00	16.42			

* em relação à superfície

São ainda analisados dados de caudal do Rio Mondego. Estes foram obtidos com base no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) do INAG (site <http://snirh.inag.pt>), na estação da rede hidrométrica de código 12G/04 Ponte de Santa Clara Coimbra (longitude -8.43° E e latitude 40.2° N), para os anos hidrológicos de 1975/1976 a 1979/1980, 1981/1982 e de 1983/1984 a 1984/1985. Uma série mais longa de dados não foi considerada devido a problemas de qualidade encontrados nos dados.

1.1.2.1.2 *Análise dos dados meteorológicos*

A análise dos dados meteorológicos provenientes das reanálises NOAA permitem verificar a existência de uma intensidade média anual do vento de cerca de 7m/s e direcção de maior frequência Norte (cerca de 40% dos valores anuais), tal como visível na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12 -, que reúne resultados para os anos de 1982, 1984 e 1985. Os ventos mais intensos verificam-se, em geral, quando vento sopra das direcções Norte e Sul.

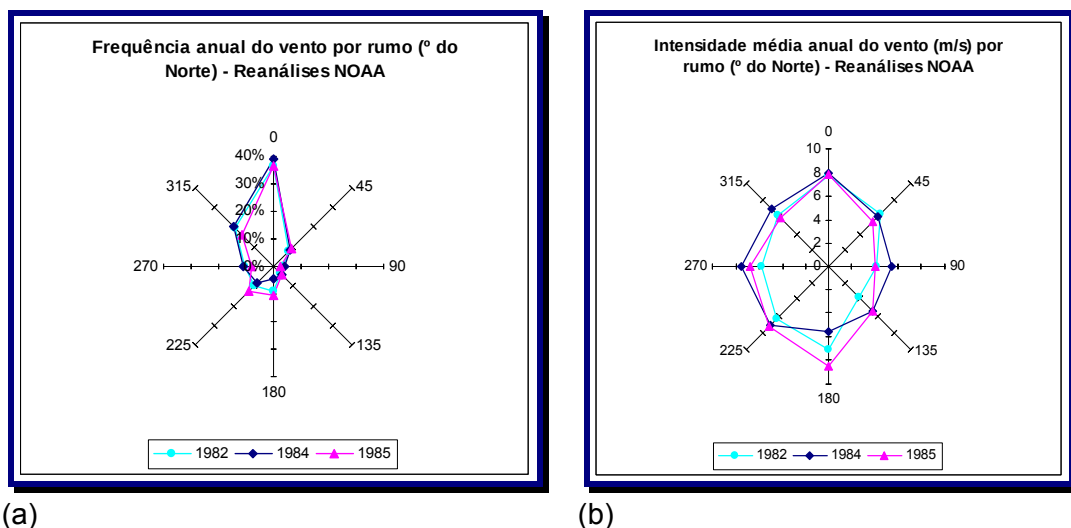


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-5: Frequência anual (a) e intensidade média anual (b) do vento por rumo (° do Norte) para os anos de 1982, 1984 e 1985 (fonte NOAA).

A evolução anual do valor das componentes Oeste-Este e Sul-Norte do vento para o ano de 1982, é apresentada na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-13. Esta evolução permite verificar que no Verão verifica-se, de modo sistemático uma forte componente Norte/Noroeste, quando no Inverno os valores mais elevados de velocidade se verificam nos rumos Sul/Sudoeste, o que confirma a situação evidenciada pela climatologia da região. Os resultados para Setembro de 2004 apoiam as conclusões retiradas para a situação de Verão, tal como se pode ver na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-7.

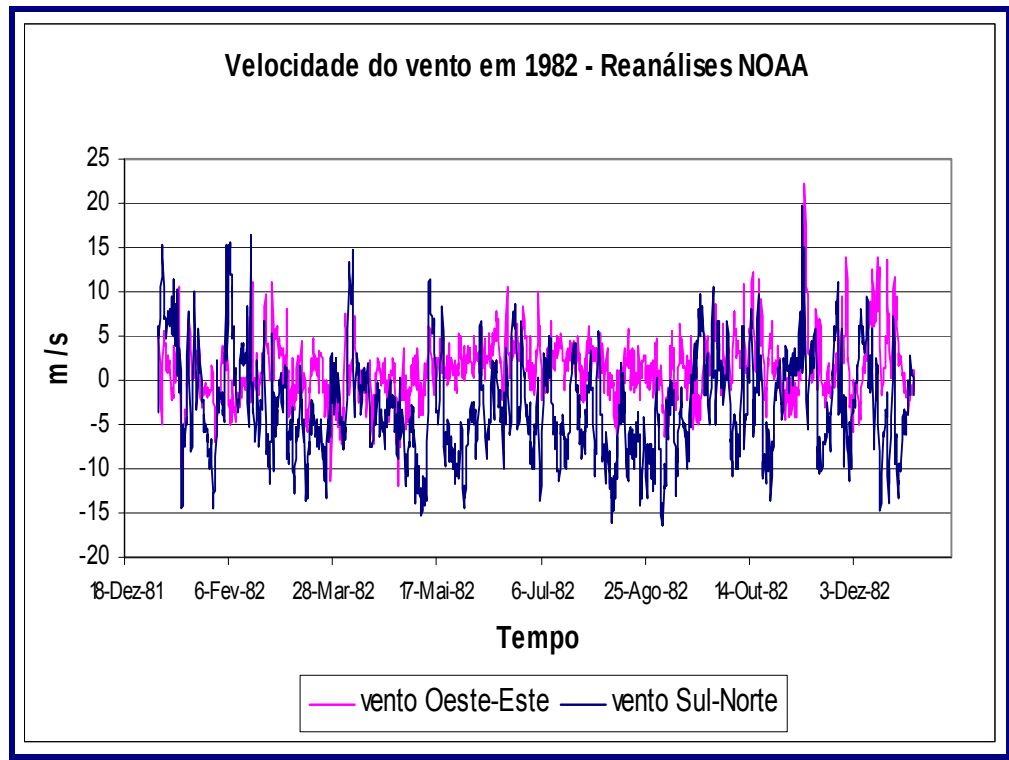
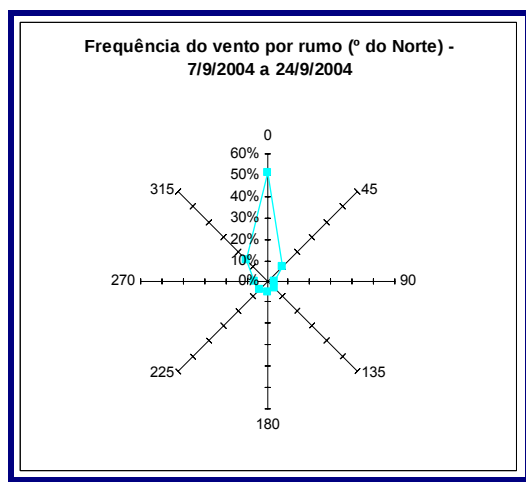
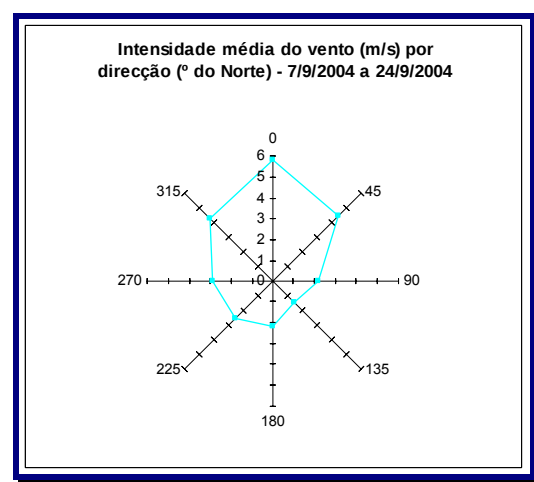


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-6:**
Evolução do valor das componentes Oeste-Este e Sul-Norte no ano de 1982 obtida de reanálises (fonte NOAA).



(a)



(b)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-7:**
Frequência anual (a) e intensidade média anual (b) do vento por rumo (° do Norte) para o período de 7/9/2004 a 7/9/2004; dados obtidos do modelo atmosférico MM5.

A análise dos valores de temperatura obtidos das reanálises NOAA para os anos de 1982, 1984 e 1985 permite identificar um valor médio anual de cerca de 16° C, com o valor máximo a situar-se nos 27° C e o valor mínimo a rondar os 8° C. O valor médio no Verão situa-se nos 20° C e no Inverno os 12° C, tal como se pode verificar

para a distribuição de temperatura nos anos de 1982, 1984 e 1985 e para o período de 7/9/2004 a 24/9/2004 apresentadas na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-8, Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-9, Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-10 e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-11, respectivamente.

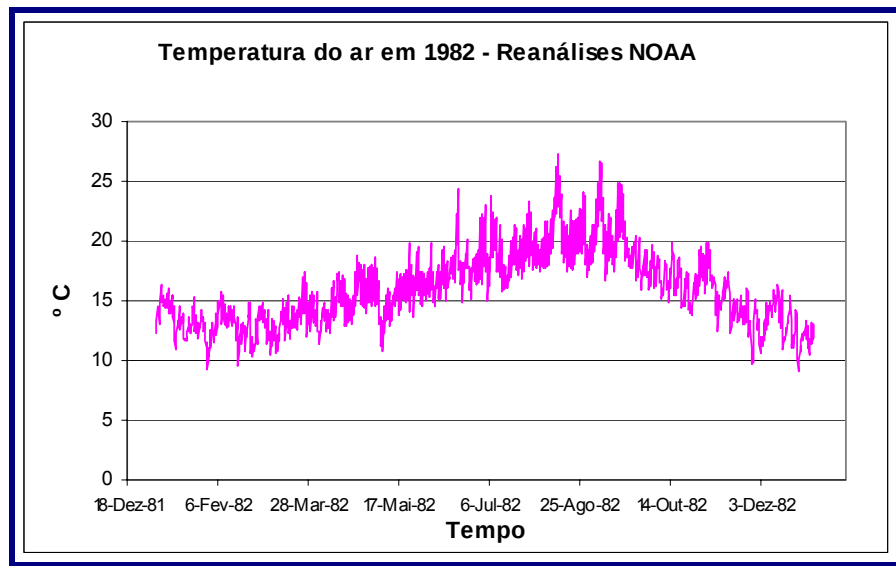


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-8:
Evolução da temperatura do ar no ano de 1982 obtida de reanálises (fonte NOAA).

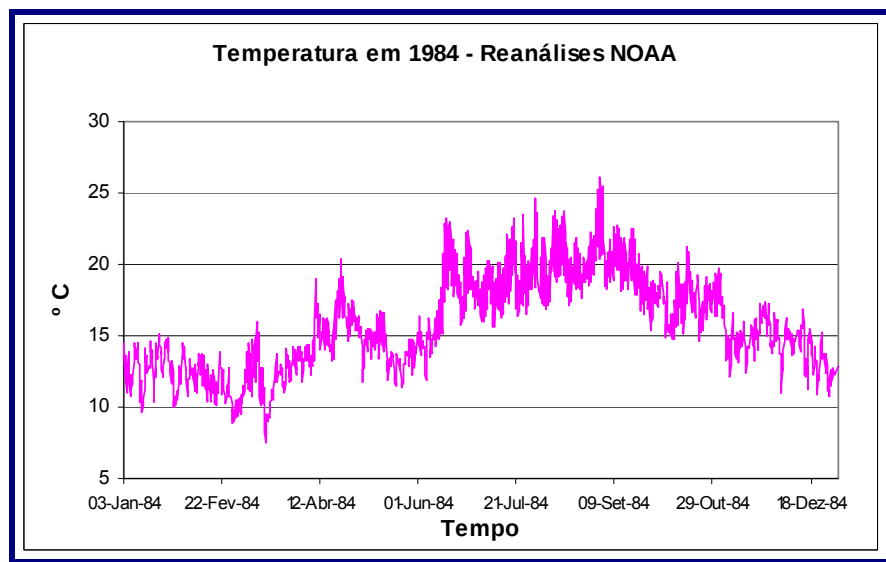


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-9:
Evolução da temperatura do ar no ano de 1984 obtida de reanálises (fonte NOAA).

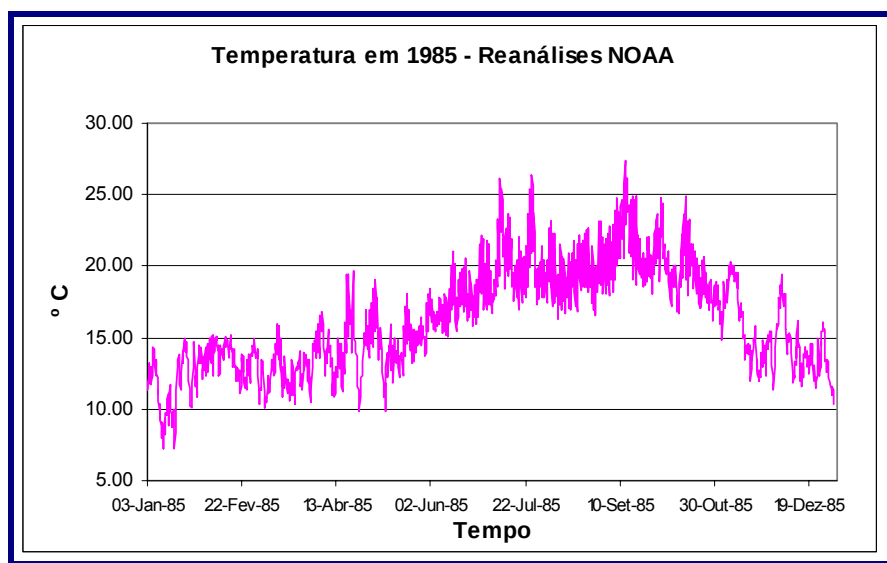


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-10:**
Evolução da temperatura do ar no ano de 1985 obtida de reanálises (fonte NOAA).

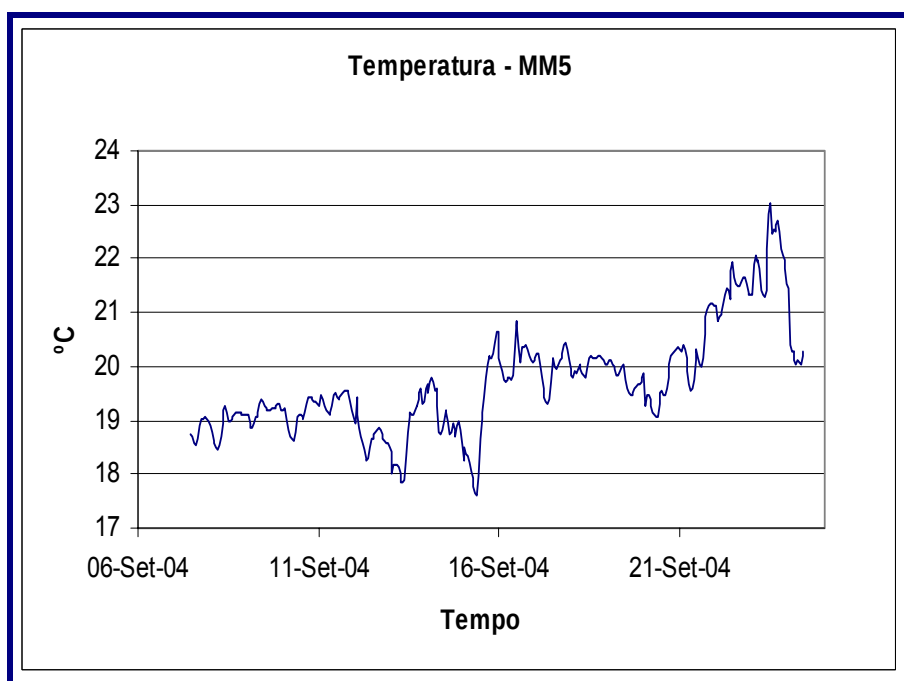


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-11:**
Evolução da temperatura do ar para o período de 7/9/2004 a 24/9/2004 obtida dos resultados do modelo MM5.

1.1.2.1.3 Rio Mondego

A análise dos dados de caudal do rio Mondego medidos em Coimbra referentes aos vários anos hidrológicos permite evidenciar que o caudal médio diário tem o valor médio anual de 120 m³/s, podendo estender-se de um mínimo de 60 m³/s a um máximo de 1571 m³/s, com o valor mediano de 60 m³/s. A classe de valores de caudal mais frequente (cerca de 46% dos casos) corresponde aos caudais até 50 m³/s, tal como visível na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12 -, com a frequência dos caudais a decrescer com o aumento do valor de caudal, de forma que caudais extremos com valor médio diário acima dos 550 m³/s só se verificaram em cerca de 3% dos dias.

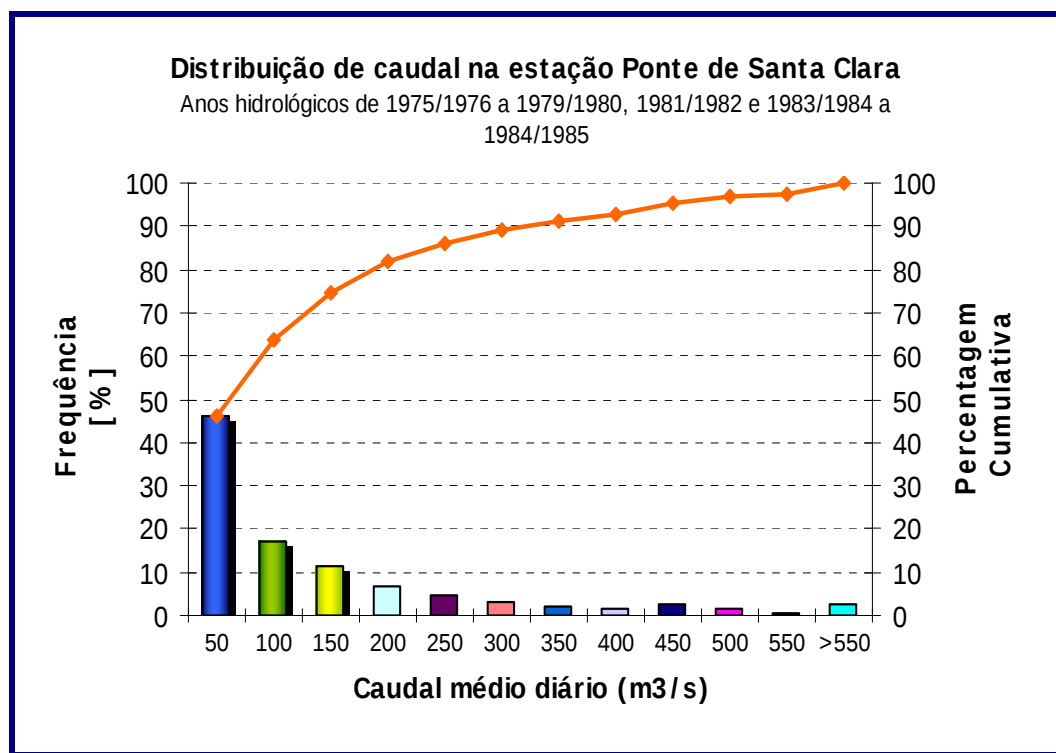


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12 - Distribuição anual de caudais na estação hidrométrica Ponte de Santa Clara Coimbra, calculada com base nos anos hidrológicos de 1975/1976 a 1979/1980, 1981/1982 e de 1983/1984 a 1984/1985 (INAG, 2004).

Os valores mais elevados de caudal médio diário concentram-se essencialmente nos meses de Outono e Inverno verificando-se os mínimos geralmente no período estival, tal como se pode verificar nos valores para o ano hidrológico de 1978/1979, apresentados na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12, e que representam uma distribuição anual típica, de acordo com os dados analisados. Estes valores concordam com a distribuição anual de precipitação verificada na região de acordo com as normais climatológicas.

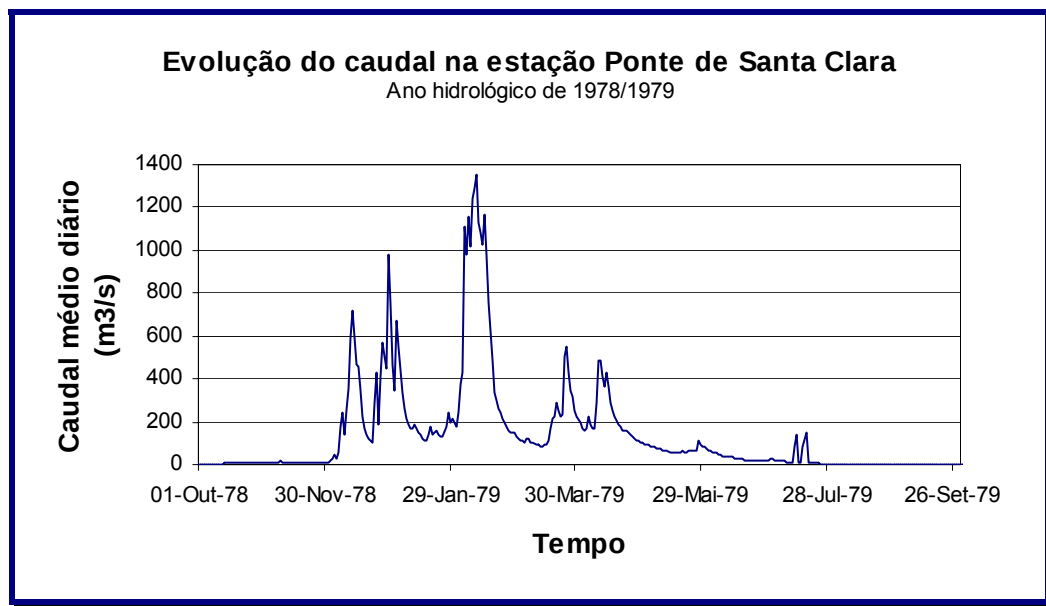


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-13:**
Evolução anual do caudal médio diário na estação hidrométrica de Ponte de Santa Clara Coimbra, obtida para o ano hidrológico de 1978/1979 (INAG, 2004).

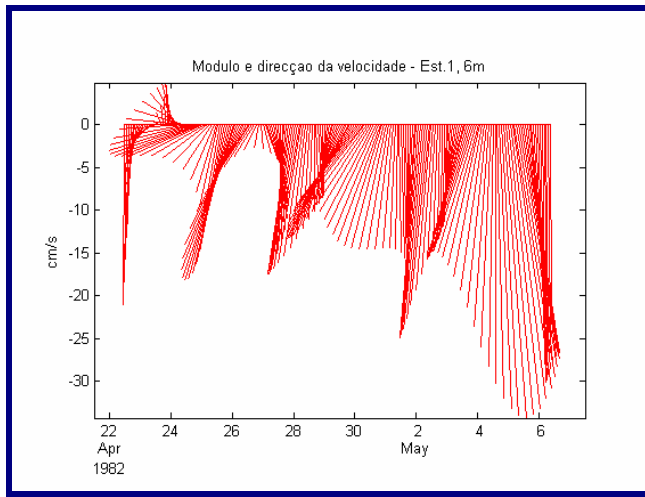
1.1.2.1.4 Caracterização das correntes do meio receptor

Os valores de corrente medidos nas estações ao largo da Figueira da Foz, recolhidos na Primavera e Verão de 1982, 1984, indicam que as correntes mais frequentes nesta época do ano são dirigidas em geral para Sul/Sudoeste tanto perto da superfície (6m) como em profundidade, tal como é visível na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-14**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-15** - e na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-16**, que mostram os valores recolhidos para as estações de 1 a 6 filtrando toda a variabilidade com um período abaixo das 30h, de modo a se remover a influência de fenómenos de alta frequência. A direcção das correntes de maior intensidade, que chegam a atingir os 20-25 cm/s é também tendencialmente neste período de Sul/Sudoeste.

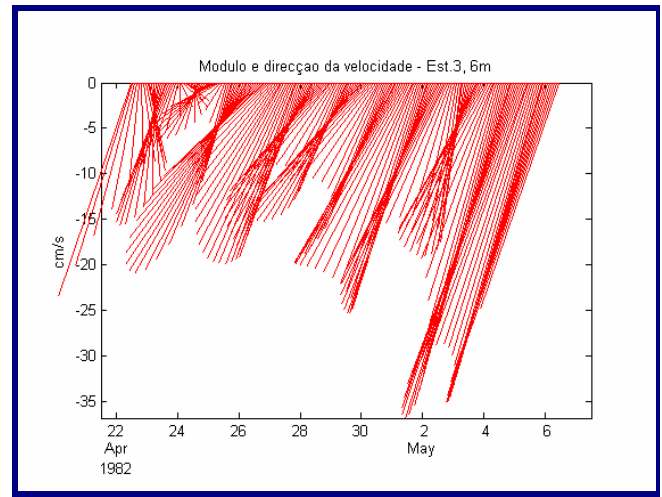
Este padrão de correntes parece determinado pelo efeito do vento, predominantemente de Noroeste nestes períodos, tal como é visível pelos valores de velocidade de vento filtrando toda a variabilidade com um período inferior a 30h na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-14**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-15** - e na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-16**, já que as situações de corrente para Norte ocorrem quando existe vento de Sul, tal como verificado por volta do dia 22/07/1982, por exemplo.

Na estação 7 foram obtidos valores para uma situação de fim de Inverno de 1985, que evidenciam um padrão diferente de correntes numa localização perto da estação 4. Neste caso predominam as correntes dirigidas para Oeste/Norte perto da superfície, tal como é visível pela Figura Erro! Não **existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-17 -. Tal como nas outras estações os valores de corrente parecem determinados pelas condições de vento na zona, já que neste período até 9 de Abril quando as correntes na direcção Oeste/Norte são mais acentuadas se verificam ventos predominantemente Sul.

O valor de corrente em função do valor de vento para a componente Sul-Norte é apresentado na Figura Erro! Não **existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-18 - e na Figura Erro! Não **existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-19 -, para as estações de medição de 1 a 7, em conjunto com a evolução no tempo do valor destas componentes. Verifica-se que as correntes acompanham em geral a tendência do vento, reflectindo os picos de vento especialmente no local das estações mais afastadas da foz do rio Mondego, o que poderá ser devido a uma menor influência da perturbação de correntes induzida pela pluma do rio Mondego. Os valores de correlação calculados para cada uma das estações, apresentados na Quadro Erro! Não **existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-3, apresentam valores significativos para as estações 1, 2, 4, 5 e 7 considerando que o valor de coeficiente de correlação para o nível de significância de 5% se situa na ordem de 0.2 para o número de valores/graus de liberdade considerados neste cálculo¹.

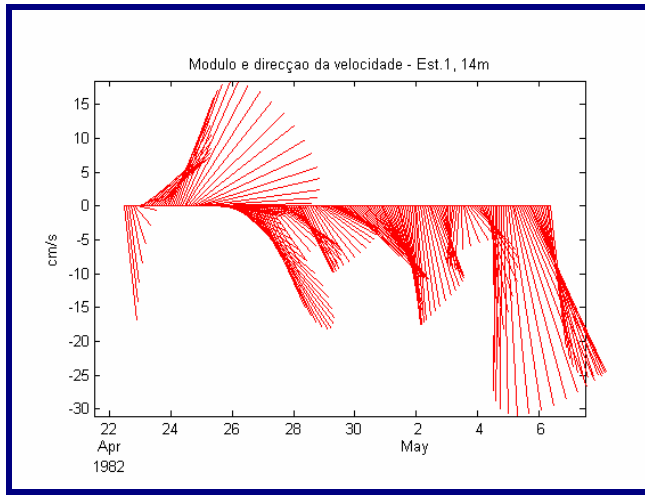


(1a)

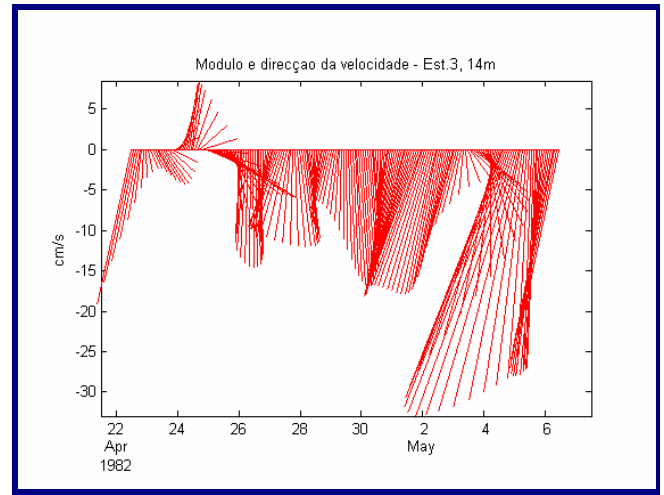


(2a)

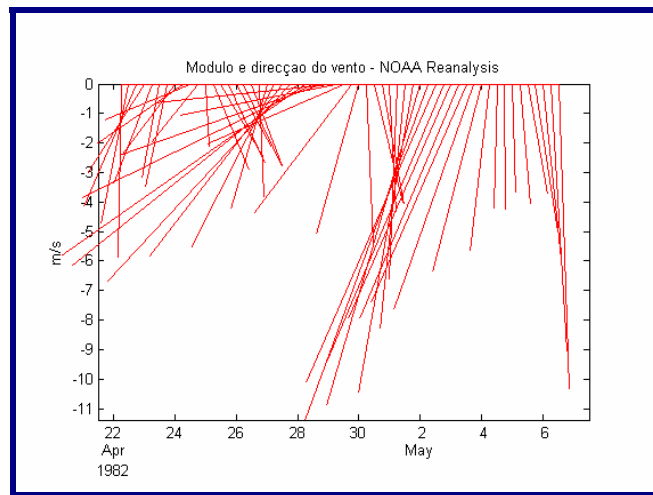
¹ O coeficiente de correlação para o nível de 5% tem o valor 0.273 para 50 graus de liberdade, 0.195 para 100 graus de liberdade e 0.138 para 200 graus de liberdade.



(1b)



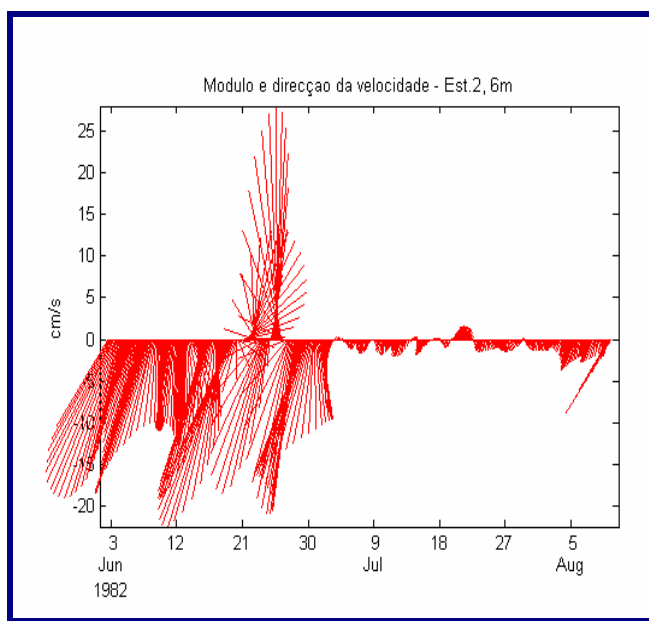
(2b)



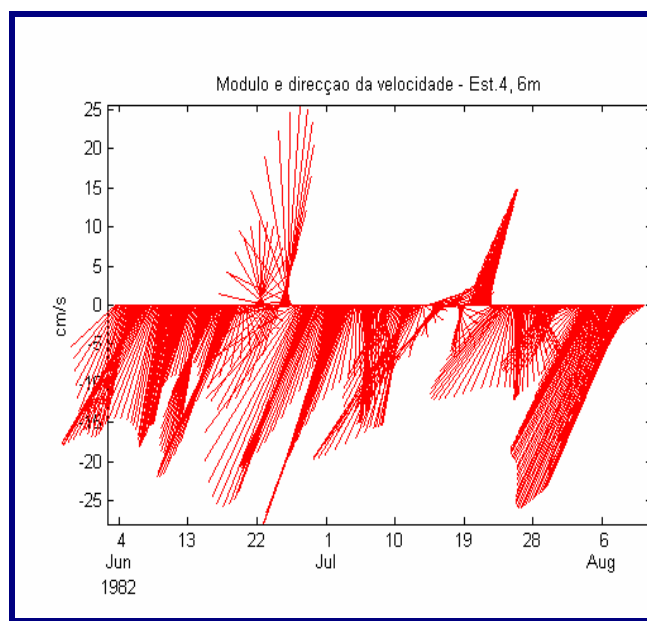
(3)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-14 -**

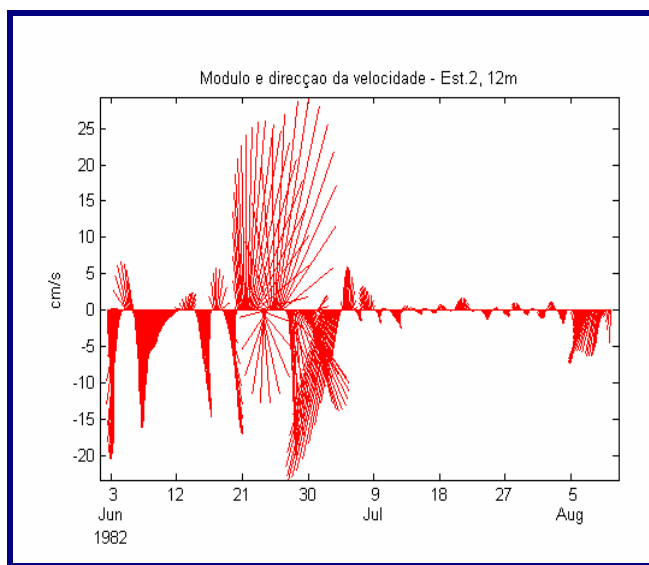
Módulo e direcção da velocidade de corrente medida na estação 1 a 6m (1a) e 14m (1b) e estação 3 a 6m (2a) e 14m (2b) e módulo e direcção do vento para o mesmo período (3) (direcção corresponde à direcção para onde a corrente/vento se dirige); valores de corrente e vento filtrados para remoção de sinal com período inferior a 30h. Profundidades em relação à superfície.



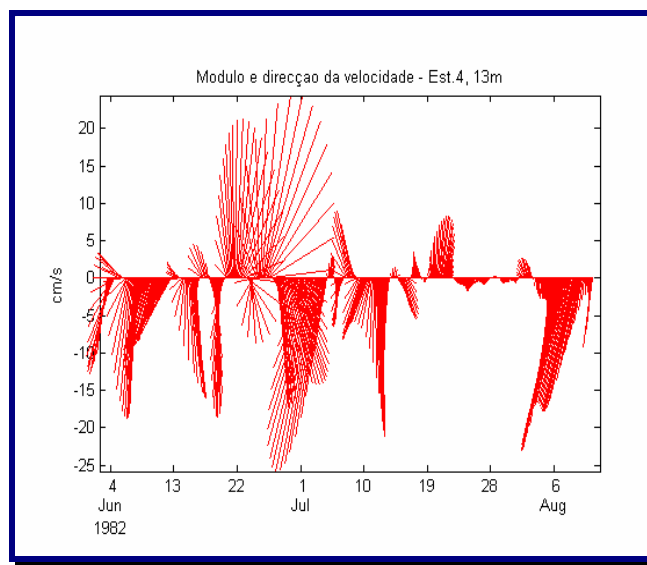
(1a)



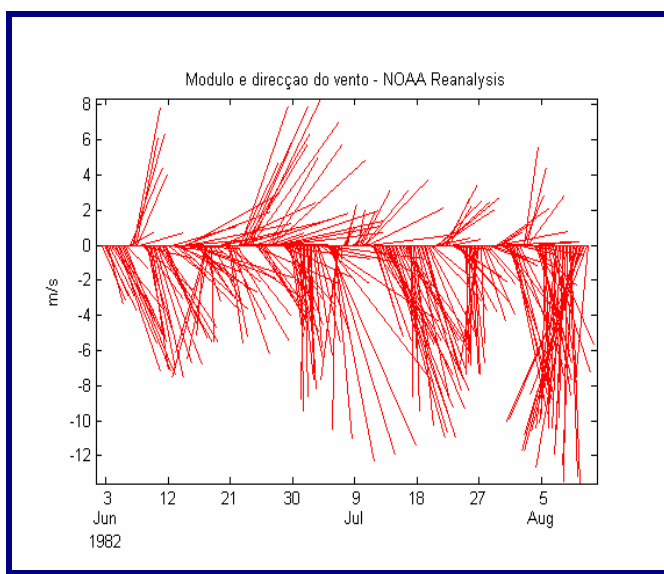
(2a)



(1b)



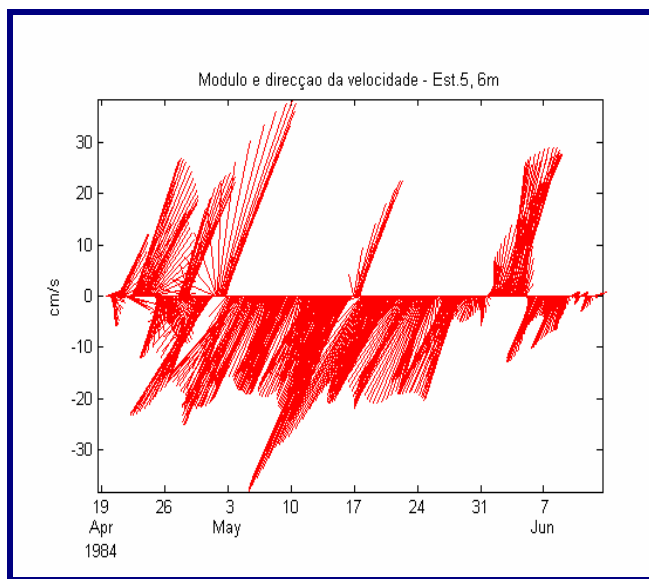
(2b)



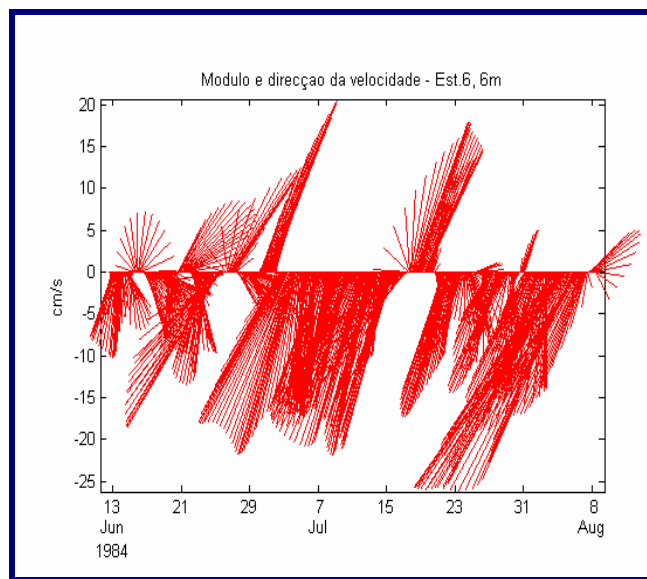
(3)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-15 -**

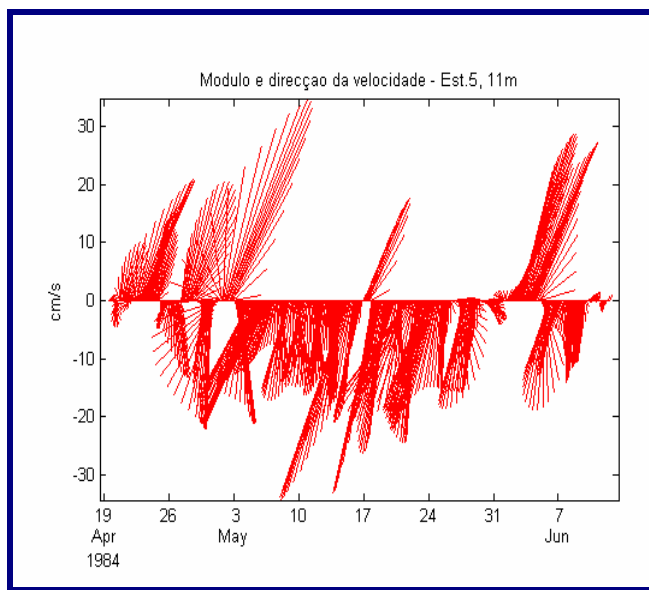
Módulo e direcção da velocidade de corrente medida na estação 2 a 6m (1a) e 12m (1b) e estação 4 a 6m (2a) e 13m (2b) e módulo e direcção do vento para o mesmo período (3) (direcção corresponde à direcção para onde a corrente/vento se dirige); valores de corrente e vento filtrados para remoção de sinal com período inferior a 30h. Profundidades em relação à superfície.



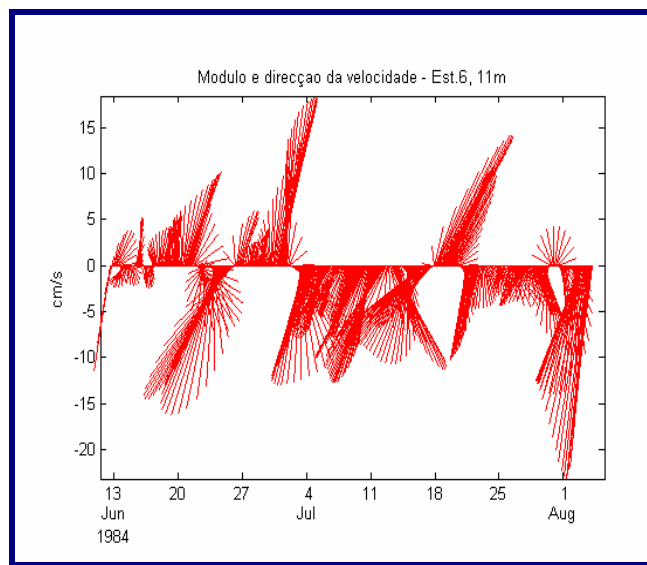
(1a)



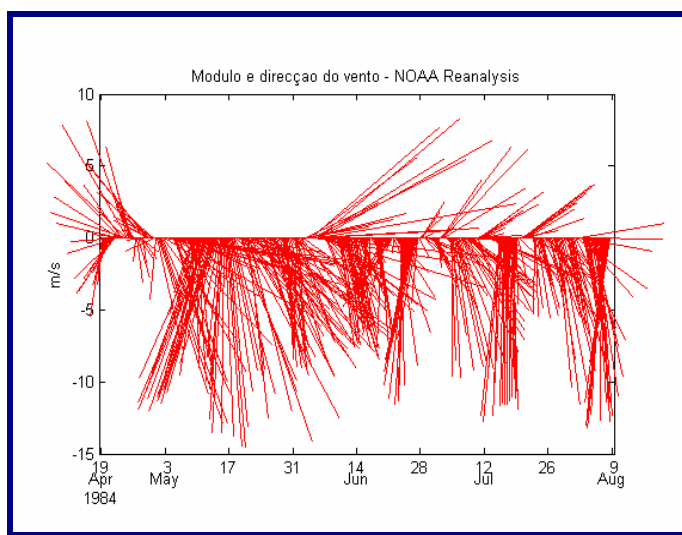
(2a)



(1b)



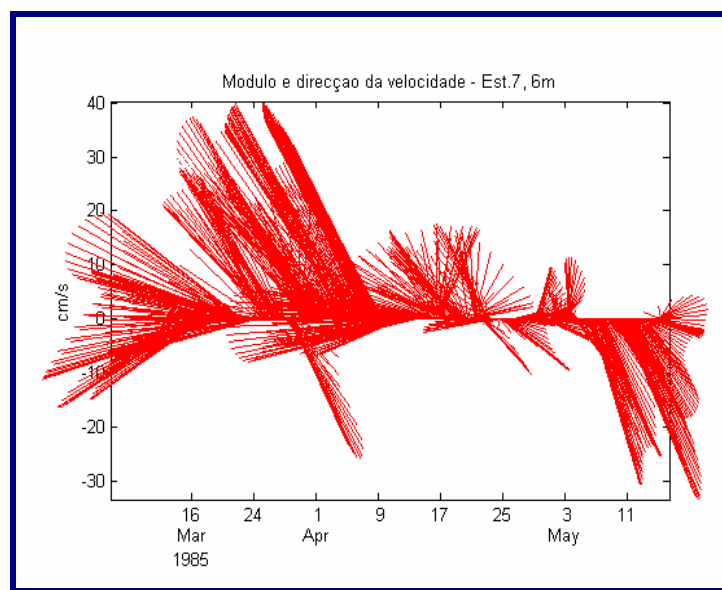
(2b)



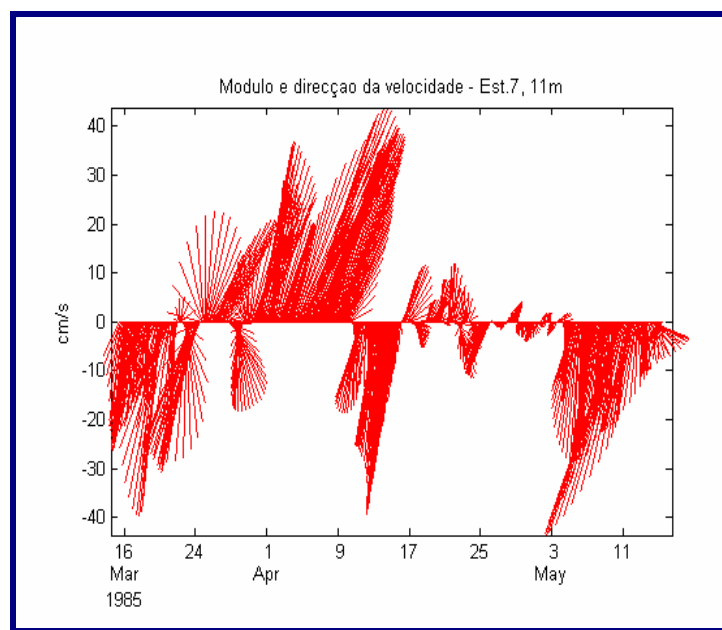
(3)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-16 -**

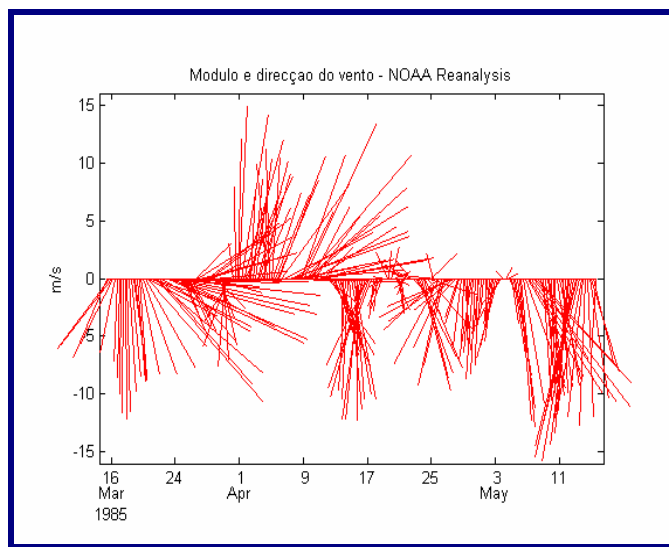
Módulo e direcção da velocidade de corrente medida na estação 5 a 6m (1a) e 11m (1b) e estação 6 a 6m (2a) e 11m (2b) e módulo e direcção do vento para o mesmo período (3) (direcção corresponde à direcção para onde a corrente/vento se dirige); valores de corrente e vento filtrados para remoção de sinal com período inferior a 30h. Profundidades em relação à superfície.



(1a)

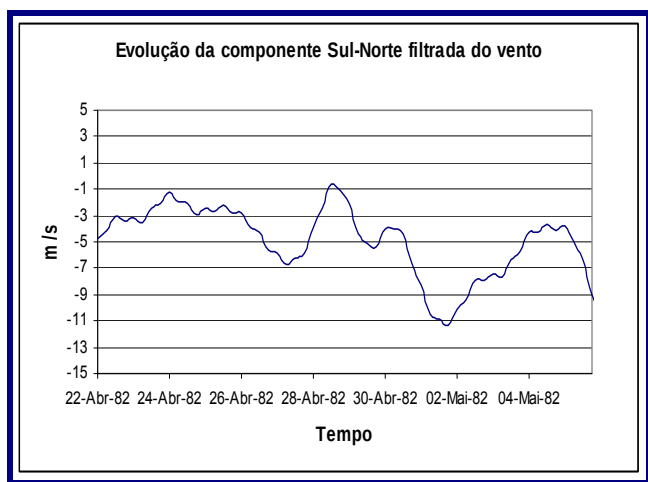


(1b)

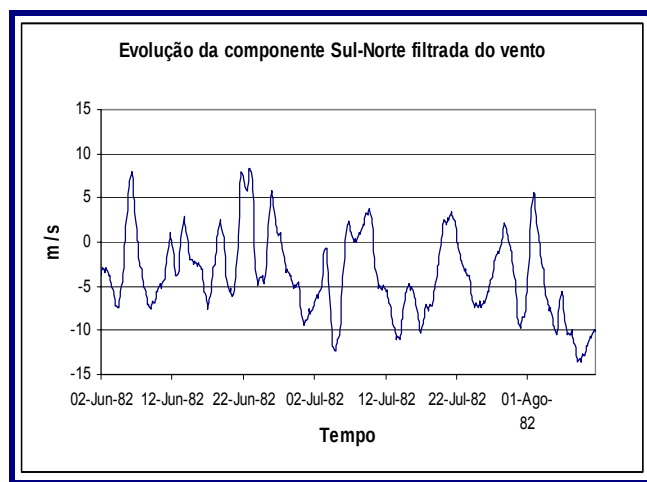


(2)

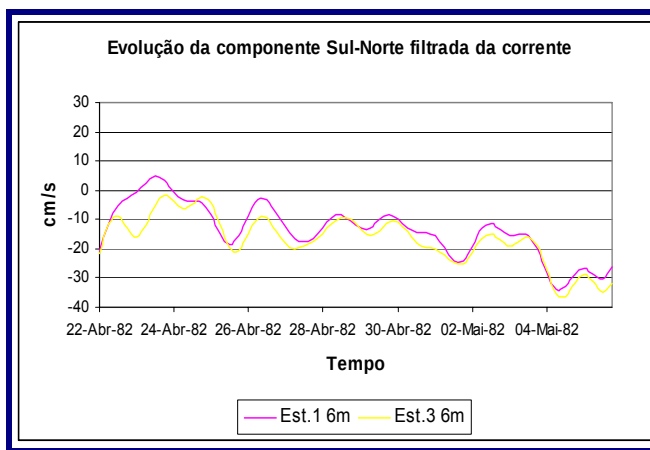
Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-17 -** Módulo e direcção da velocidade de corrente medida na estação 7 a 6m (1a) e 11m (1b) e direcção do vento para o mesmo período (2) (direcção corresponde à direcção para onde a corrente/vento se dirige); valores de corrente e vento filtrados para remoção de sinal com período inferior a 30h. Profundidades em relação à superfície.



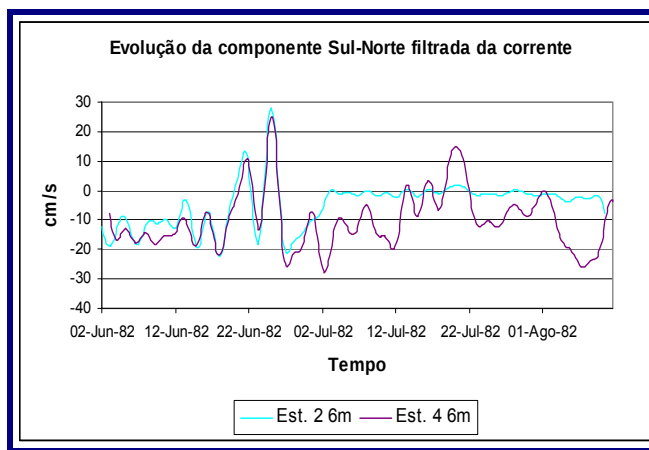
(1a)



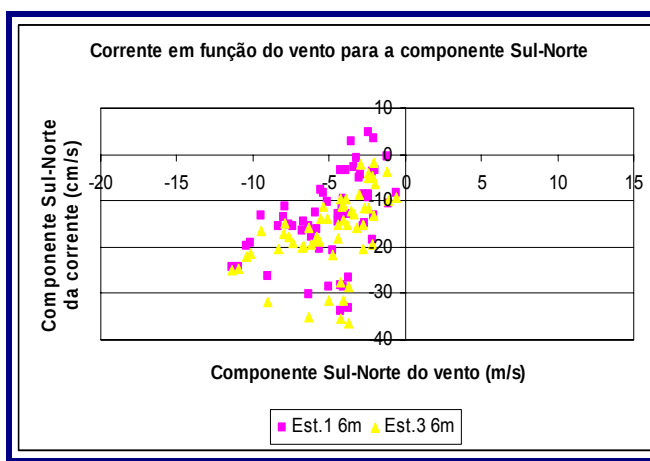
(2a)



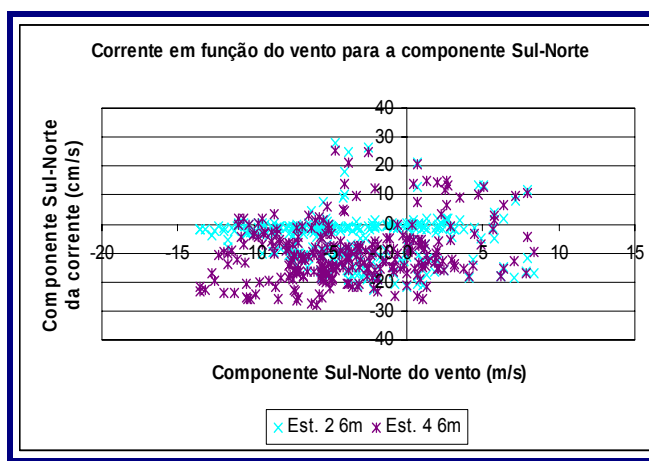
(1b)



(2b)



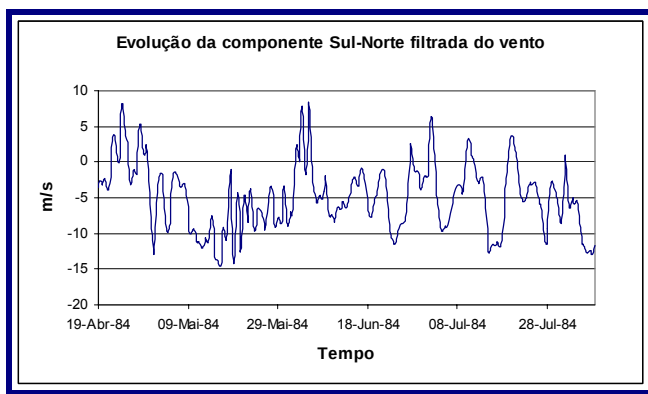
(1c)



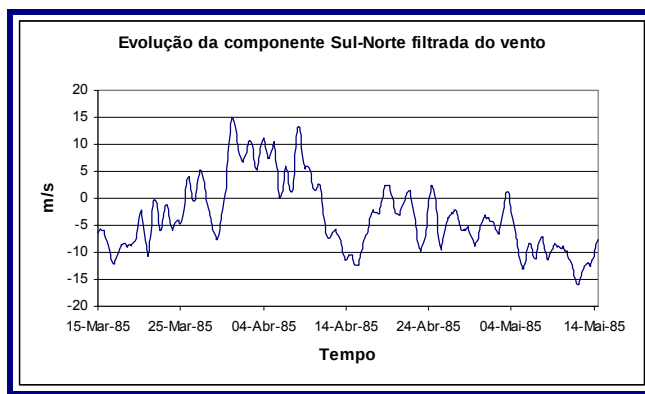
(2c)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-18 -**

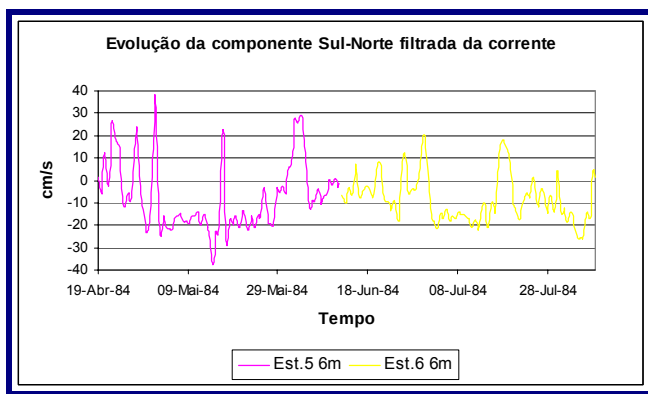
Evolução do valor da componente Sul-Norte do vento (1a), componente Sul-Norte da corrente (1b) e corrente em função do vento para a componente Sul-Norte (1c) nas estações 1 e 3 a 6m; evolução do valor da componente Sul-Norte do vento (2a), componente Sul-Norte da corrente (2b) e corrente em função do vento para a componente Sul-Norte (2c) nas estações 2 e 4 a 6m; os valores de vento e corrente estão filtrados para remoção de sinais com período inferior a 30h e têm uma discretização temporal de 6 em 6h. Profundidades em relação à superfície.



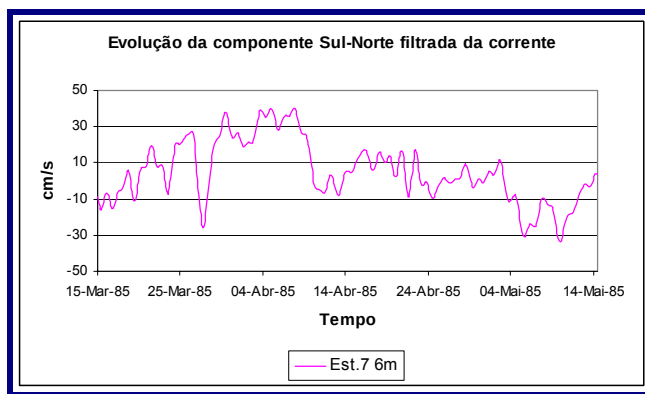
(1a)



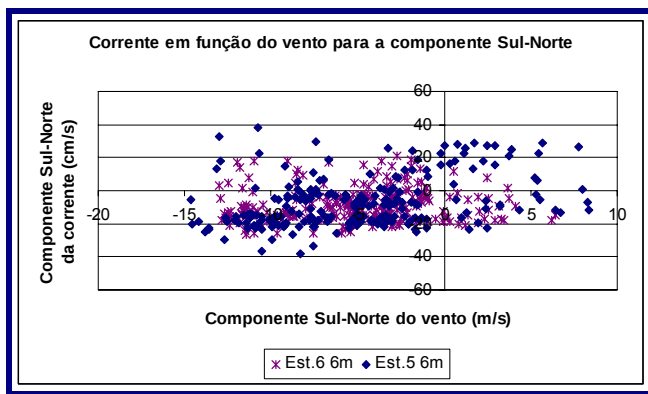
(2a)



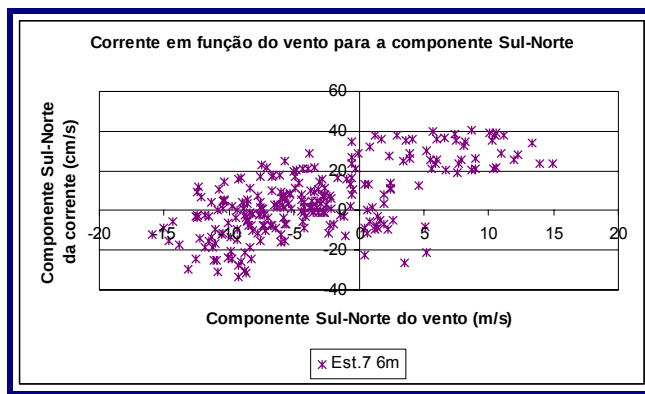
(1b)



(2b)



(1c)



(2c)

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-19 -

Evolução do valor da componente Sul-Norte do vento (1a), componente Sul-Norte da corrente (1b) e corrente em função do vento para a componente Sul-Norte (1c) nas estações 5 e 6 a 6m; evolução do valor da componente Sul-Norte do vento (2a), componente Sul-Norte da corrente (2b) e corrente em função do vento para a componente Sul-Norte (2c) na estação 7 a 6m; os valores de vento e corrente estão filtrados para remoção de sinais com período inferior a 30h; os valores de vento e corrente estão filtrados para remoção de sinais com período inferior a 30h e têm uma discretização temporal de 6 em 6h. Profundidades em relação à superfície.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-3 -**

Coeficiente de correlação calculado para cada localização e período entre os valores da componente Sul-Norte do vento obtido de reanálises e da componente Sul-Norte da corrente medida a 6 m de profundidade.

Localização	Período	Coeficiente de correlação
Estação 1	22/4/1982 12:00 – 6/5/1982 06:00	0.44
Estação 2	2/6/1982 18:00 – 10/8/1982 06:00	0.48
Estação 3	22/4/1982 12:00 – 6/5/1982 06:00	-0.06
Estação 4	3/6/1982 18:00 – 11/8/1982 06:00	0.24
Estação 5	19/4/1984 12:00 – 12/6/1984 06:00	0.35
Estação 6	12/6/1984 18:00 – 8/8/1984 6:00	0.06
Estação 7	15/3/1985 18:00 – 15/5/1985 6:00	0.65

Os dados de ADCP fundeado recolhidos em Setembro de 2004 confirmam a predominância da direcção Norte-Sul relativamente à Sul-Norte à superfície e perto do fundo, em situação de Verão, como se pode verificar na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-20 -**. Contudo, em alguns períodos verifica-se uma importante componente Sul-Norte nas profundidades intermédias. Para a componente Oeste-Este o ADCP também confirma o verificado nas estações de medição para o período de Verão, tal como pode ser observado na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-21 -**. As medidas de ADCP mostram também que a coluna de água tende a ser bem misturada na zona de implementação do emissário.

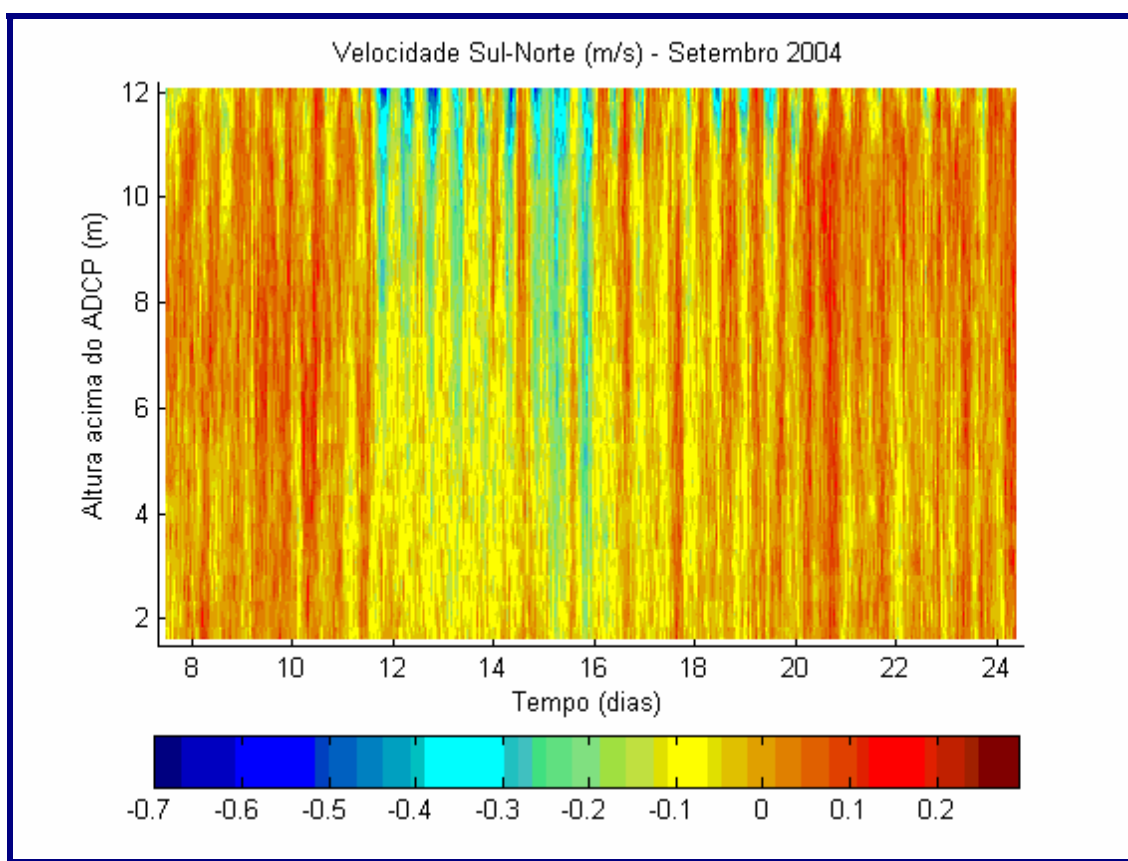


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-20 -**
Evolução do perfil vertical da velocidade Sul-Norte medido por ADCP em Setembro de 2004. Tempo refere-se GMT (uma hora antes do tempo local).

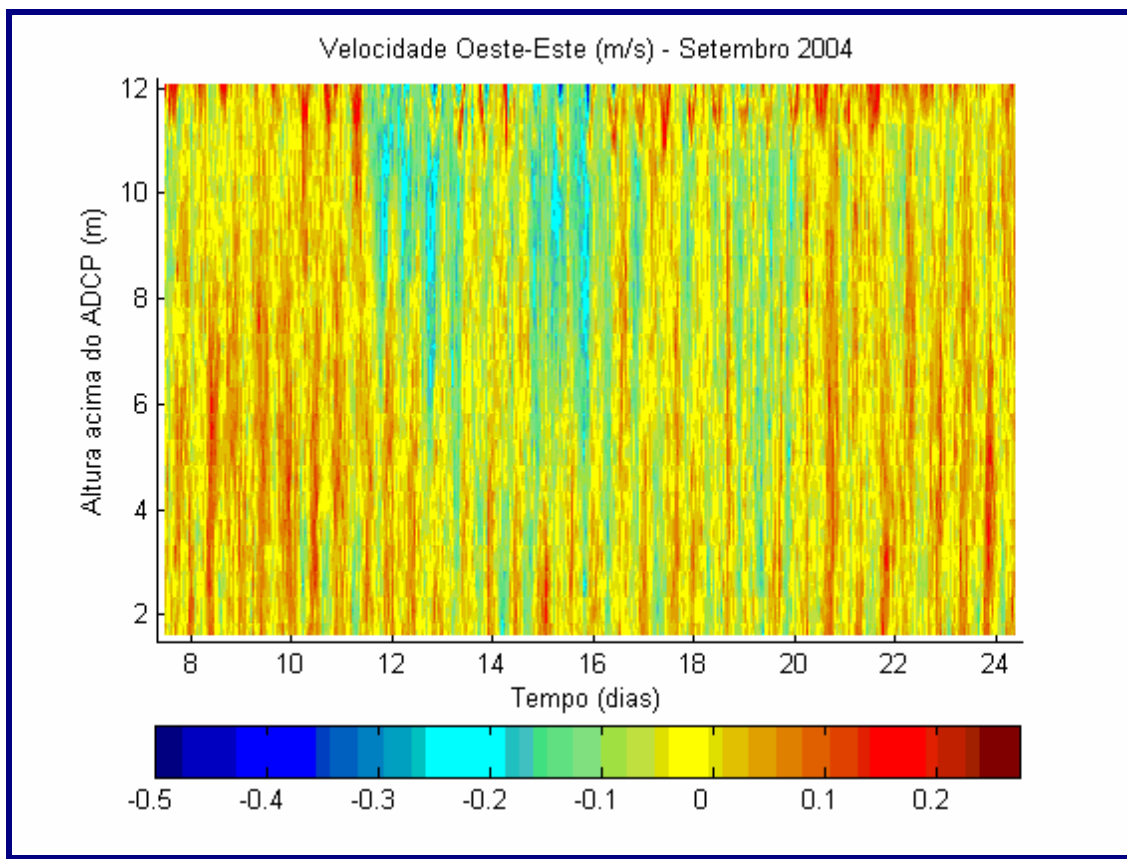


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-21 -**

Evolução do perfil vertical da velocidade Oeste-Este medido por ADCP em Setembro de 2004. Tempo refere-se GMT (uma hora antes do tempo local).

1.1.2.1.5 *Caracterização da estrutura termo-halina do meio receptor*

A evolução da salinidade e temperatura medidas nas estações oceanográficas na década de 80 são apresentadas na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-22 -**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-23 -**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-24 -**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-25 -**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-26 -**, na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-27 -** e na Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-28 -**.

As condições de salinidade na zona, cujo valor à superfície ronda os 35 psu, parecem fortemente influenciadas pela pluma de água doce do rio Mondego em medições efectuadas até cerca de 15 km da foz do rio, como seja o caso das estações 4 e 7. De facto encontra-se na localização destas estações um coeficiente de covariância normalizado negativo elevado (cerca de -0.5) entre valor de salinidade medido e o valor de caudal verificado num período de cerca de 10 dias

antes para uma profundidade de 6m, período que aumenta para quase 15 dias para uma profundidade de 11-13m, como se pode observar na Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-29 -. O valor negativo do coeficiente de covariância normalizado indica que um aumento de caudal estará estatisticamente relacionada com uma diminuição de salinidade ou vice-versa. Observando a evolução de salinidade (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-25 - e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-28 -) observam-se reduções de salinidade de cerca de 2 psu por volta dos dias 7 de Julho de 1982 e de 23 de Abril de 1985; na evolução da componente Sul-Norte do vento estas datas são precedidas por um período em que esta componente teve de modo geral a direcção Norte-Sul. Verifica-se também que o caudal do rio Mondego apresenta, em ambos os casos, um pico sensivelmente 10 dias antes. Estes resultados permitem explicar o elevado valor em módulo do coeficiente de covariância normalizado entre caudal e salinidade, para um período de intervalo entre valores de caudal e salinidade de cerca de 10 dias.

Na estação 2 (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-23 -) e na estação 4 (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-25 -) pode-se constatar que associado à diminuição brusca de salinidade existe um aumento de temperatura. Este resultado deve-se ao facto de estas medições terem sido feitas na Primavera o que faz com que a temperatura da água do rio já seja nesta altura superior à temperatura do mar. Nesta situação caso o caudal do rio Mondego seja elevado e existam condições para a pluma deste ser deflectida para Sul, não só existe uma diminuição de salinidade como um aumento de temperatura. No entanto, pode-se constatar da análise dos outros dados que esta situação está associada a eventos extremos de caudal tendo por essa razão um carácter esporádico. De uma forma geral as diferenças de temperatura e salinidade entre as duas profundidades medidas nas estações da década de 80 são da ordem de 1 °C e 0.5 psu respectivamente.

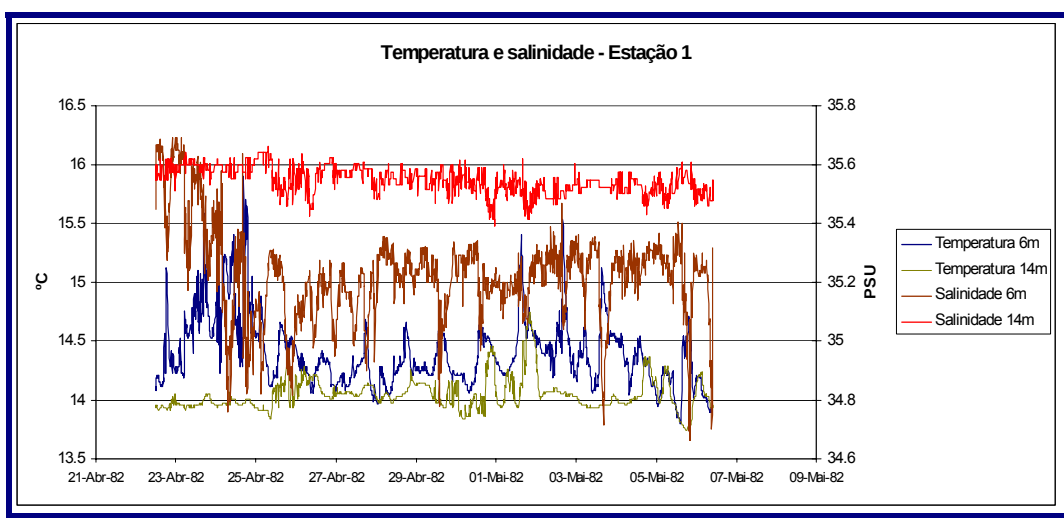


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-22 -
Evolução da salinidade e temperatura na estação 1 a 6 e 14m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

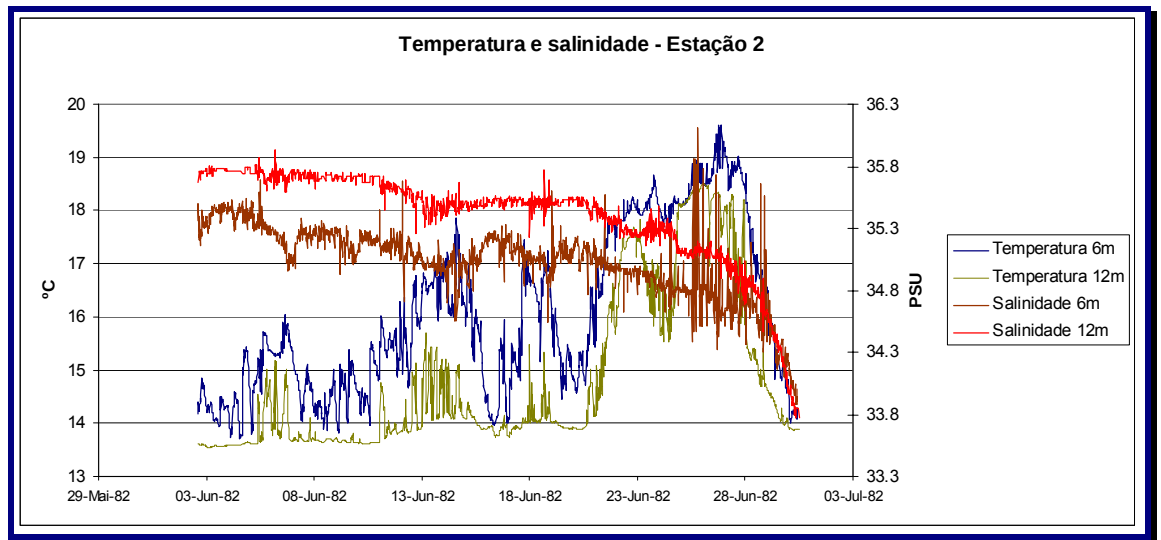


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-23 -** Evolução da salinidade e temperatura na estação 2 a 6 e 12m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

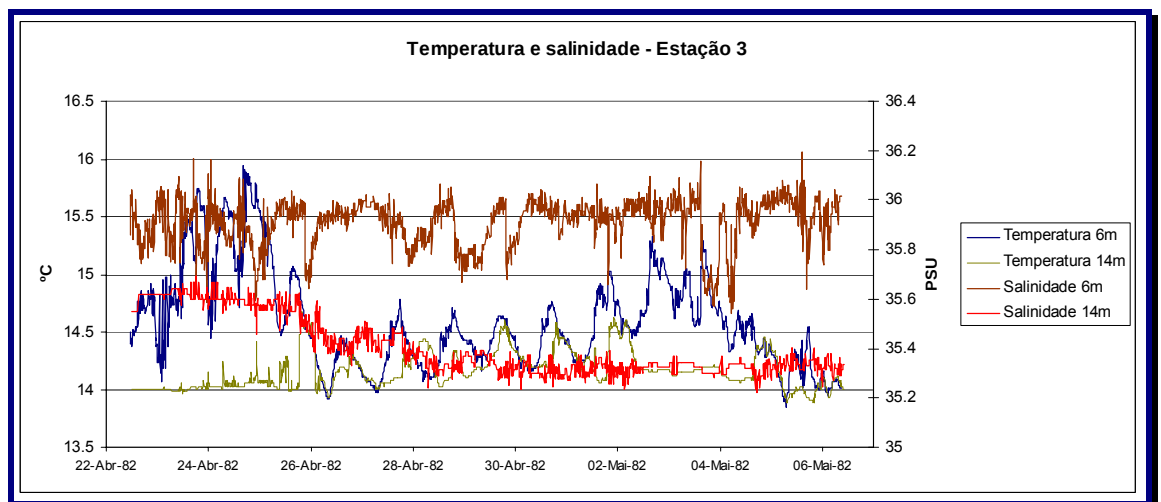


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-24 -** : Evolução da salinidade e temperatura na estação 3 a 6 e 14m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

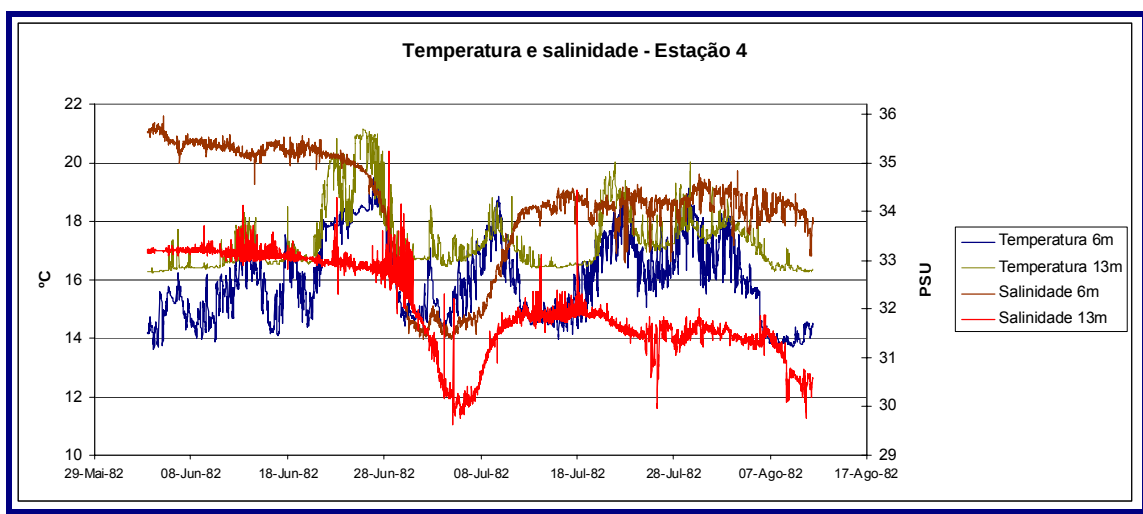


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-25 -** Evolução da salinidade e temperatura na estação 4 a 6 e 13m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

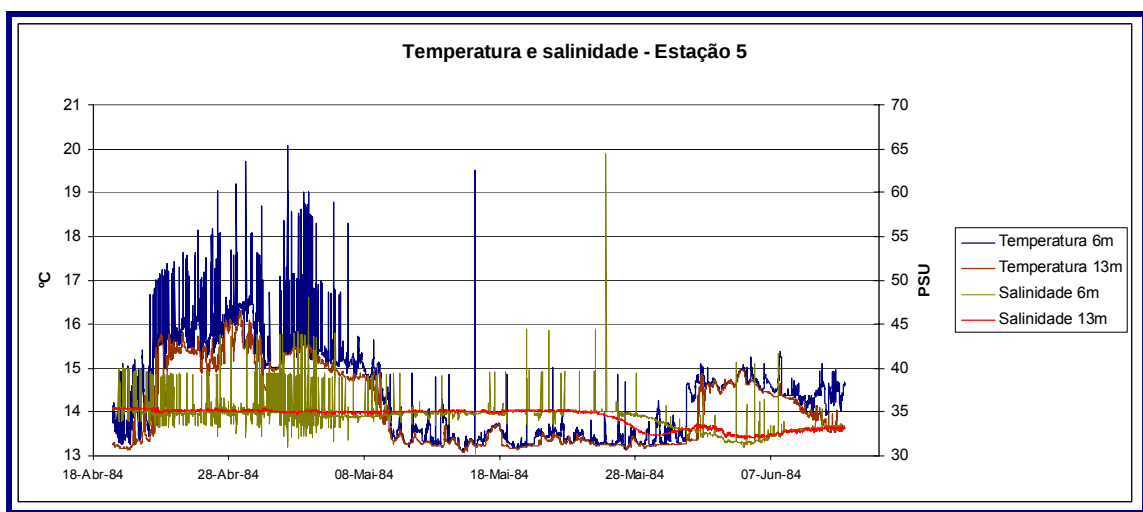


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-26 -** Evolução da salinidade e temperatura na estação 5 a 6 e 11m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

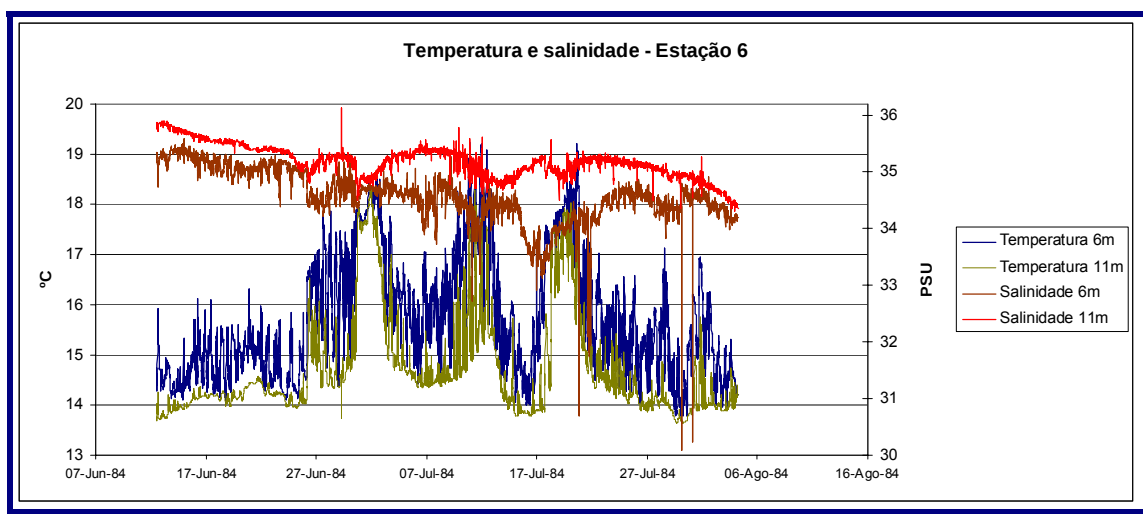


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-27 -** Evolução da salinidade e temperatura na estação 6 a 6 e 11m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.

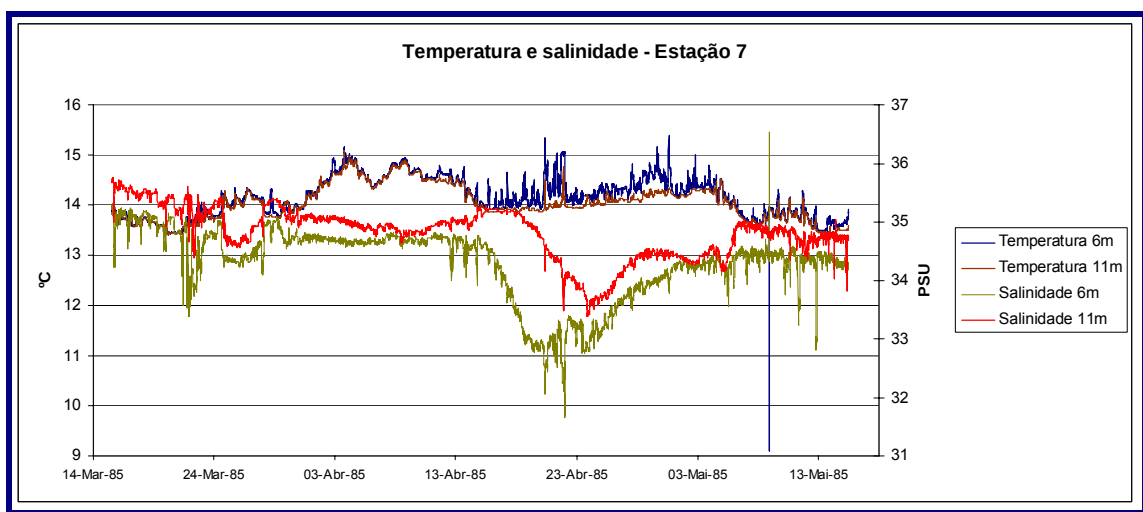
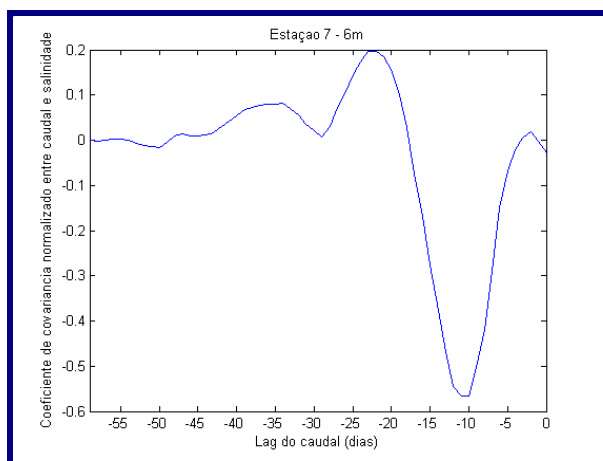
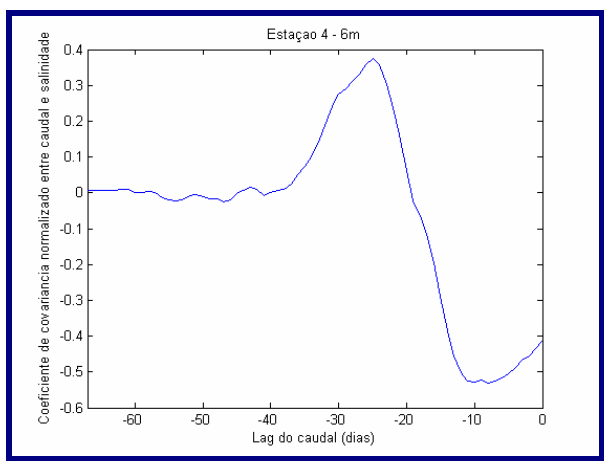
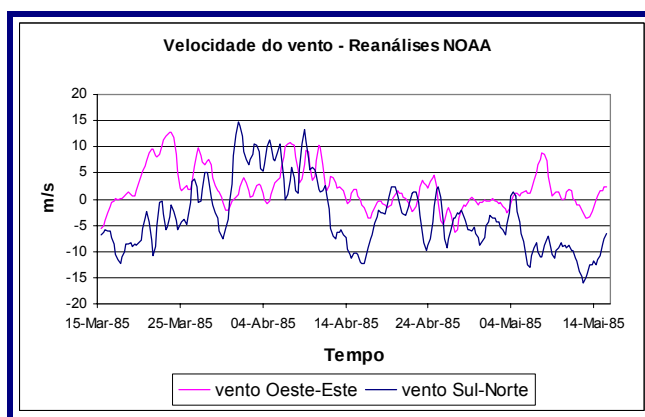
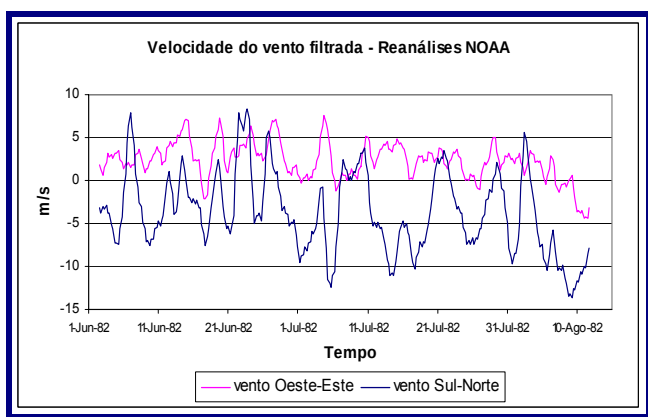
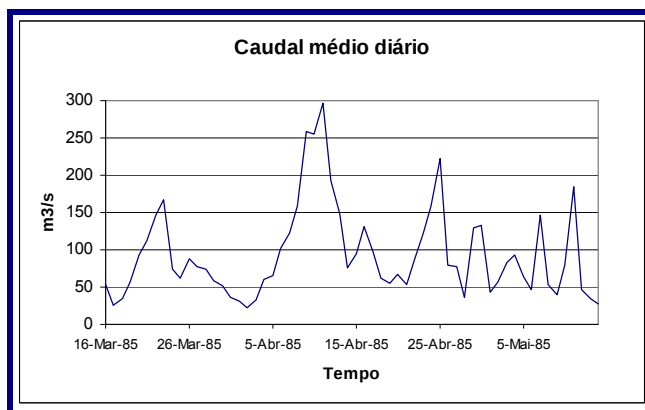
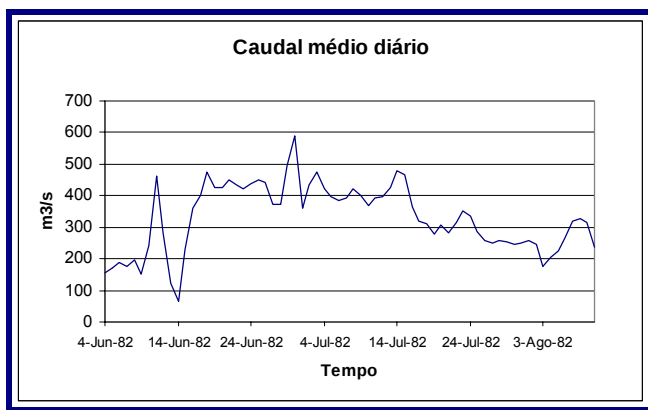


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-28 -** Evolução da salinidade e temperatura na estação 7 a 6 e 11m de profundidade. A profundidade é em relação à superfície.



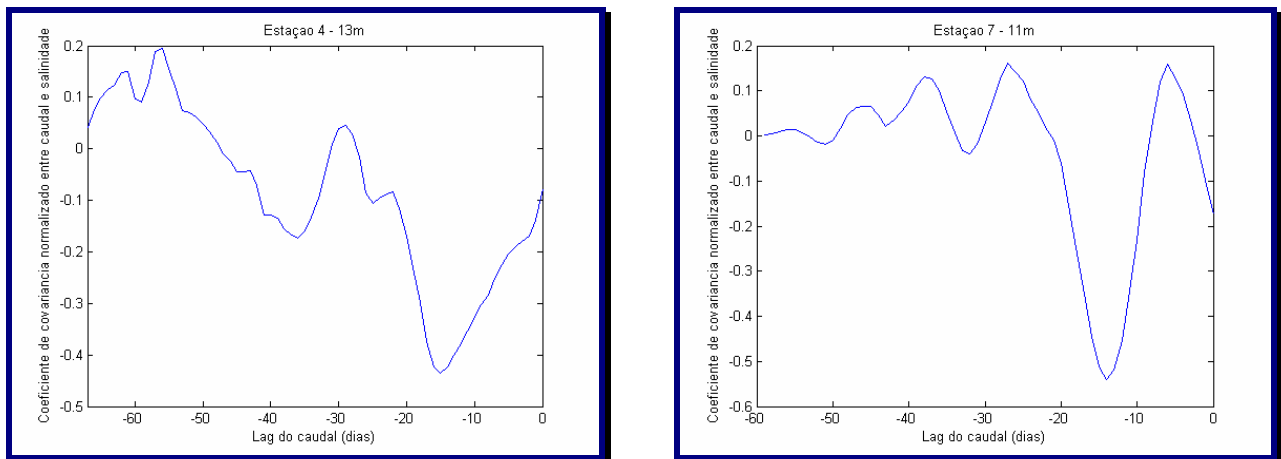


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-29 -**

Evolução de caudal e componente Sul-Norte do vento para a localização da estação 4 e 7; evolução do coeficiente de covariância normalizado entre caudal e salinidade com o desfazamento em dias entre os valores de caudal e salinidade.

1.1.2.1.6 Campanha de Setembro de 2004

Os perfis de temperatura e salinidade medidos em campanhas realizadas a 11 e a 25 de Setembro de 2004 em baixa-mar e preia-mar podem ser observados para as diferentes localizações da Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-30 -** à Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-37 -**. Estas medidas revelam uma coluna de água com estratificação vertical fraca, tanto nas situações de preia-mar como de baixa-mar. No mês de Setembro o vento soprou fraco entre o dia 7 e 11 do quadrante Sul e partir do dia 11 até ao final do mês o vento soprou forte do quadrante Norte (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-38 -**). Este comportamento do vento explica porque é que as temperaturas no dia 11 são superiores às registadas no dia 25. O vento induziu um processo de *downwelling* fraco na 2ª semana de Setembro que levou à retenção da água de camadas mais superficiais junto à Costa. A partir da 2ª semana regista-se um forte processo de afloramento costeiro que induz uma diminuição da temperatura junto à costa.

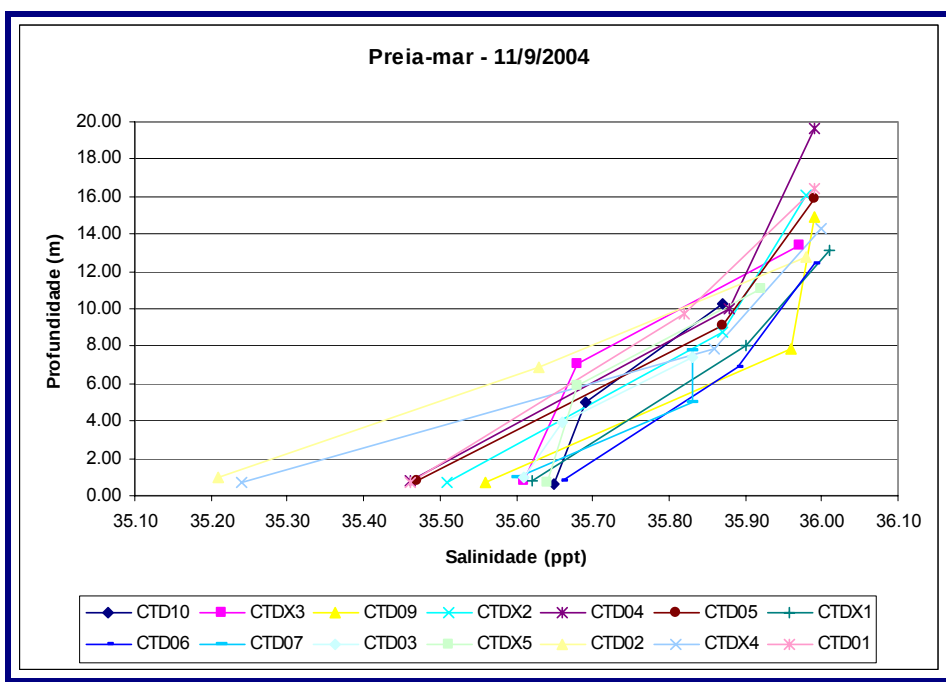


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-30 -**
Perfil de salinidade por localização medidos por CTD em preia-mar a 11/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

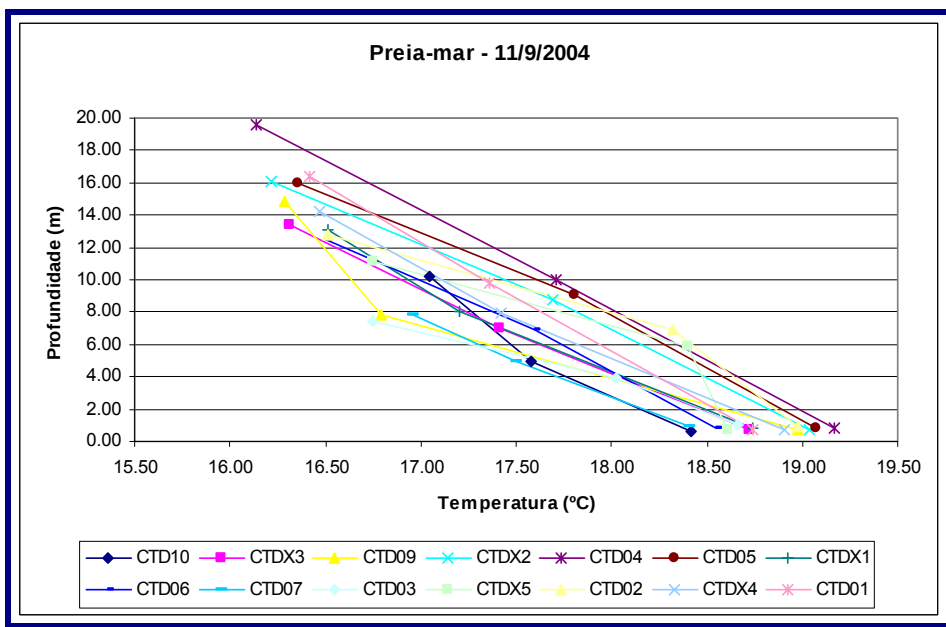


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-31 -**
Perfil de temperatura por localização medidos por CTD em preia-mar a 11/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

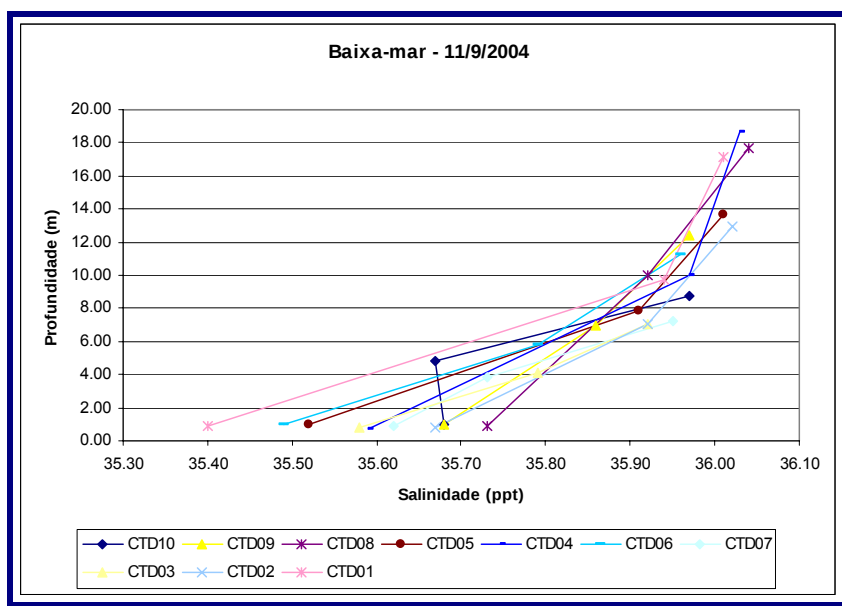


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-32 -** Perfil de salinidade por localização medidos por CTD em baixa-mar a 11/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

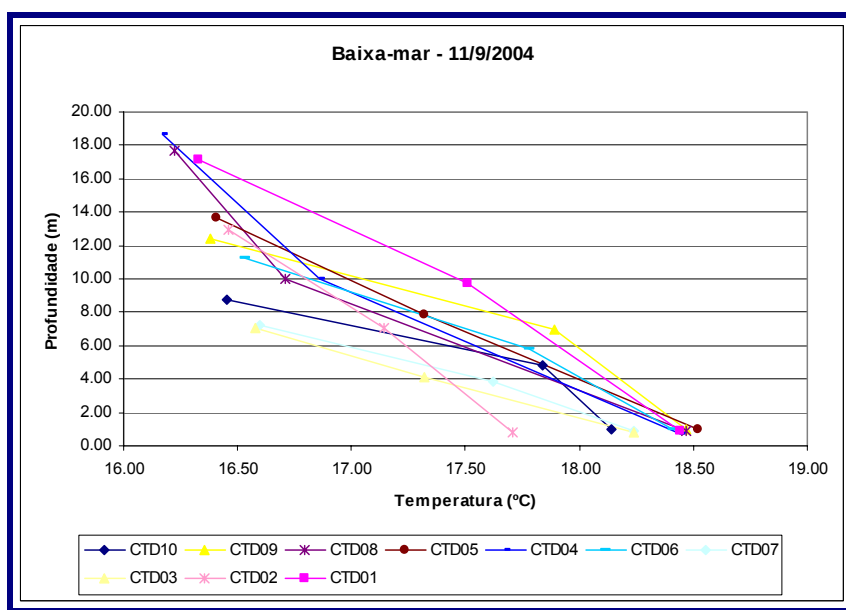


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-33 -** Perfil de temperatura por localização medidos por CTD em baixa-mar a 11/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

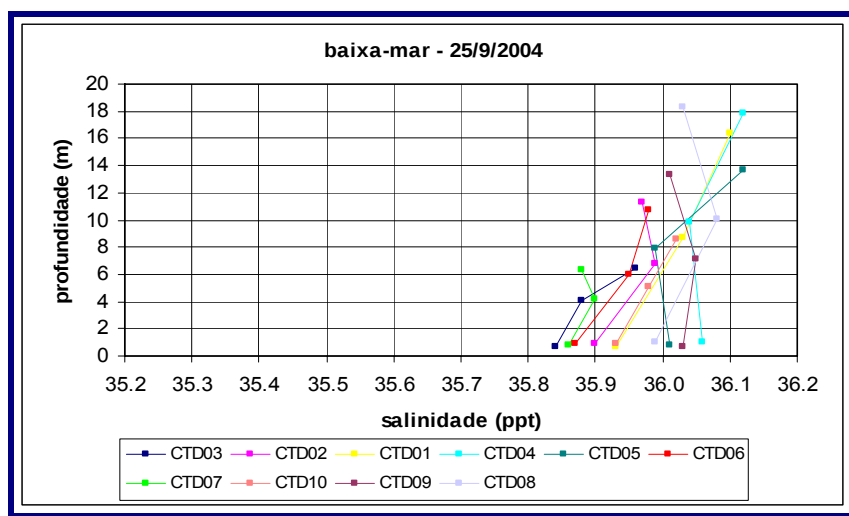


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-34 -**
Perfil de salinidade por localização medidos por CTD em baixa-mar a 25/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

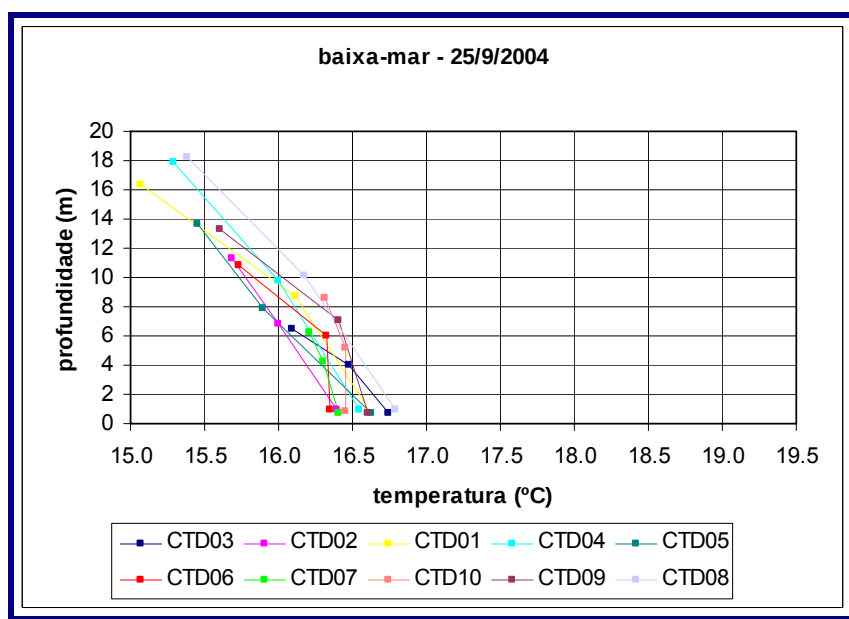


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-35 -**
Perfil de temperatura por localização medidos por CTD em baixa-mar a 25/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

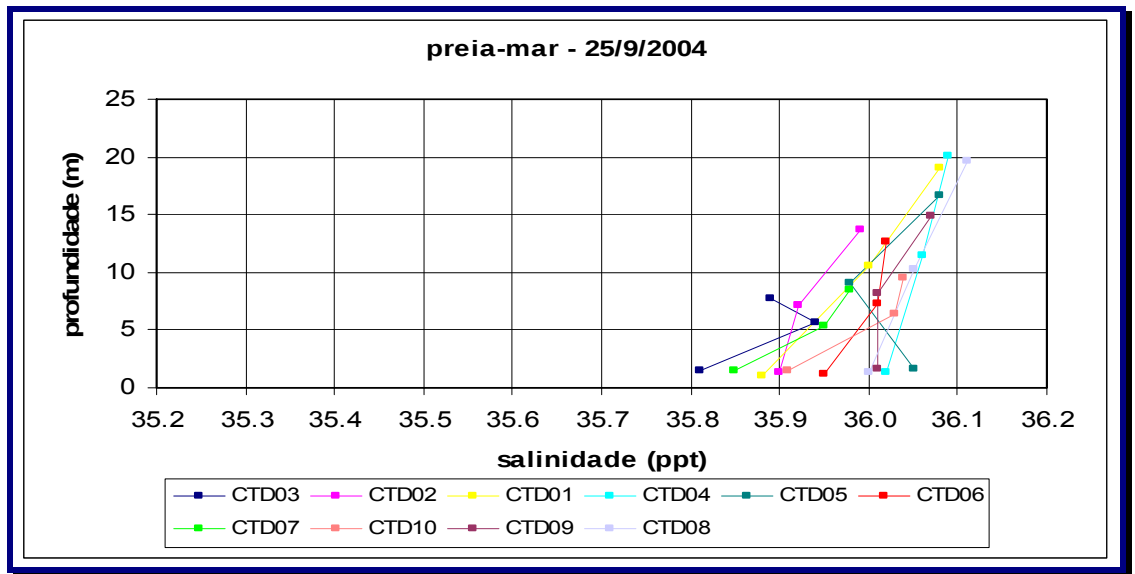


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-36 -**
 Perfil de salinidade por localização medidos por CTD em preia-mar a 25/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

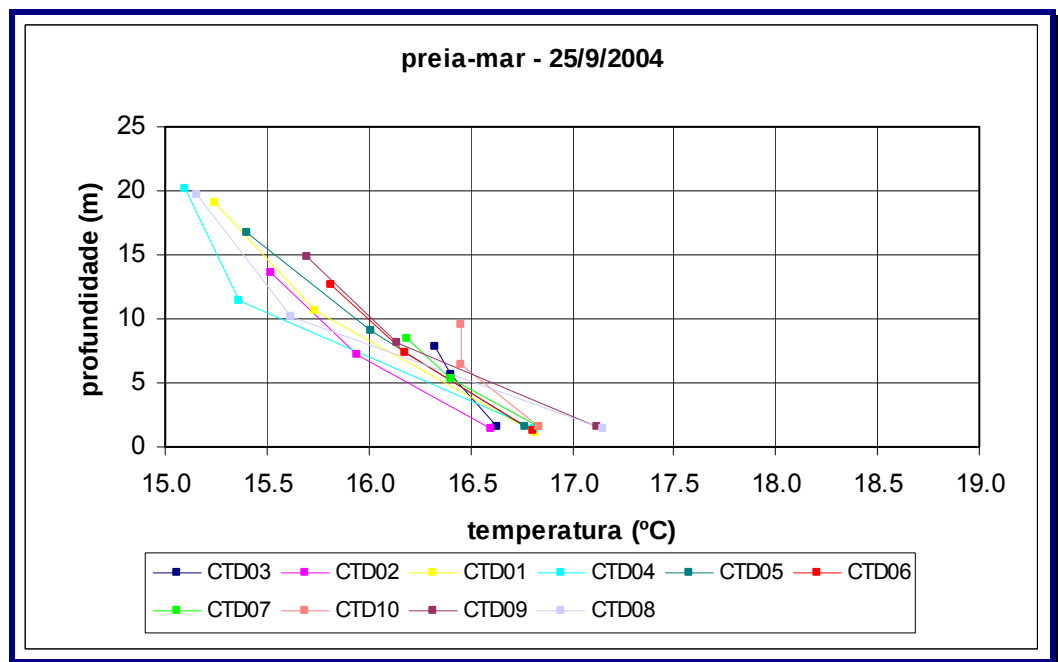


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-37 -**
 Perfil de temperatura por localização medidos por CTD em preia-mar a 25/9/2004. A profundidade é em relação à superfície.

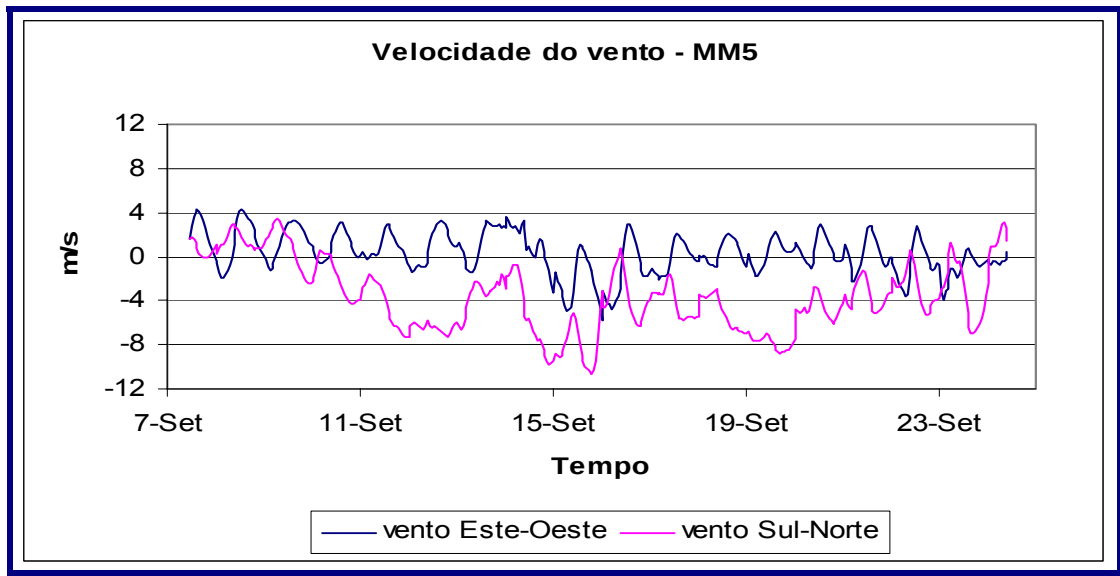


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-38 -**

Componente meridional (Sul-Norte) e zonal (Este-Oeste) do vento para entre 7 e 24 de Setembro de 2004. Resultados foram obtidos com base no modelo MM5 para a zona de estudo.

Uma sucessão de imagens de satélite de temperatura da água do mar à superfície obtidas para o período da campanha ilustram bem o processo descrito anteriormente. Estas imagens têm uma resolução de 1.2 km e foram obtidas com o Satélite Modis Aqua da NASA. Esta informação é livre e encontra-se disponível no site <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>.

Os dias em que as condições climáticas permitiram ter imagens de qualidade foram os dias: 12 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-39**), 15 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-40 -**), 16 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-41 -**), 17 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-42 -**), 19 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-43 -**), 26 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-44 -**), 27 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-45 -**) e 28 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-46 -**). No dia 12 a temperatura junto à costa varia entre 18 e 19 °C (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-39**) esta foi a gama de valores medidos à superfície na campanha de dia 11 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-31 -** e Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-33**). Nos dias 15 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-40 -**) e 16 (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-41 -**) regista-se uma diminuição brusca da temperatura à superfície. Nestes dias registaram-se ventos médios do quadrante Norte com intensidades da ordem dos 10 m/s (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado**

no documento.-38 -). Nos dias seguintes (até ao dia 23) existe uma relaxação do vento Norte o que origina um ligeiro aumento de temperatura junto à costa (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-42 - e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-43 -). No entanto, ainda existe uma situação de afloramento costeiro uma vez que a componente Norte do vento é nestes dias da ordem de 5 m/s.

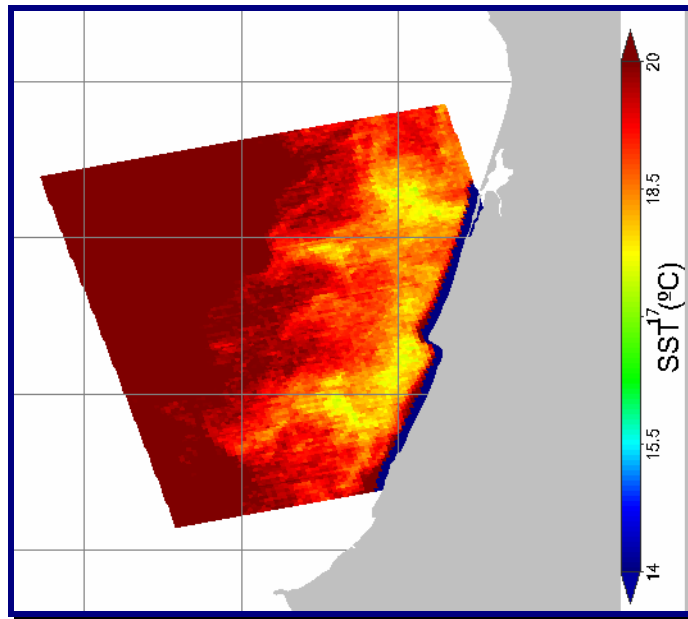


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-39 -
Temperatura à superfície dia 12 de Setembro de 2004.

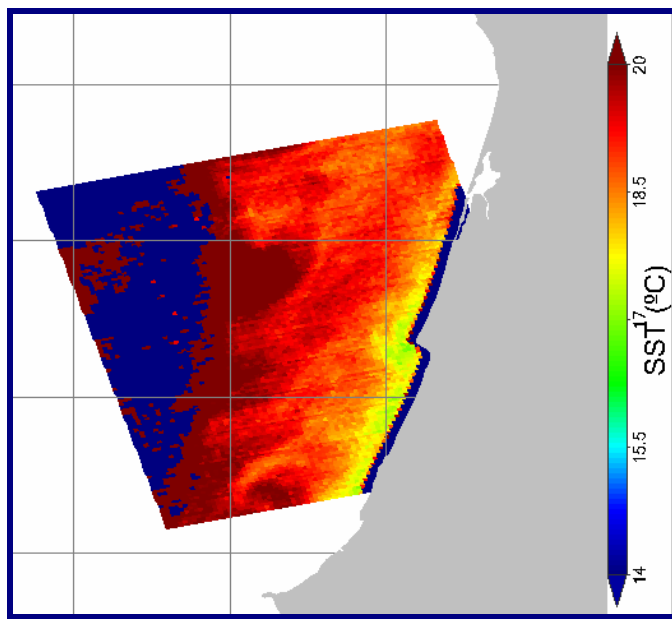


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-40 -
Temperatura à superfície dia 15 de Setembro de 2004

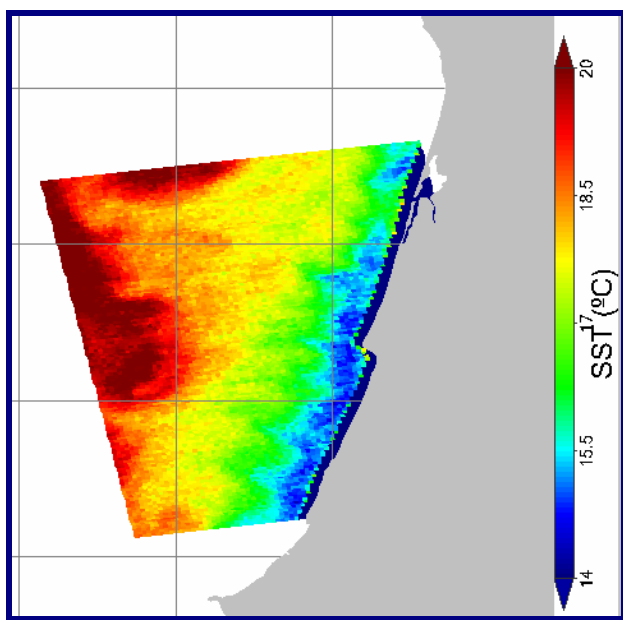


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-41 -
Temperatura à superfície dia 16 de Setembro de 2004

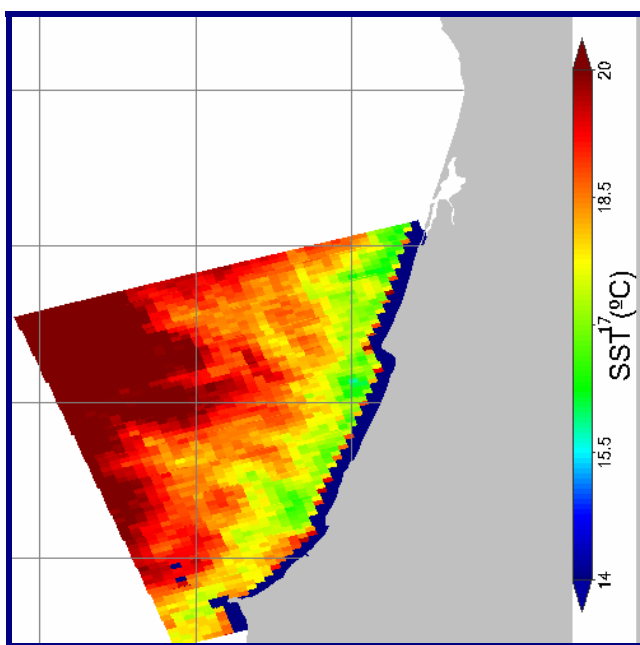


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-42 -
Temperatura à superfície dia 17 de Setembro de 2004

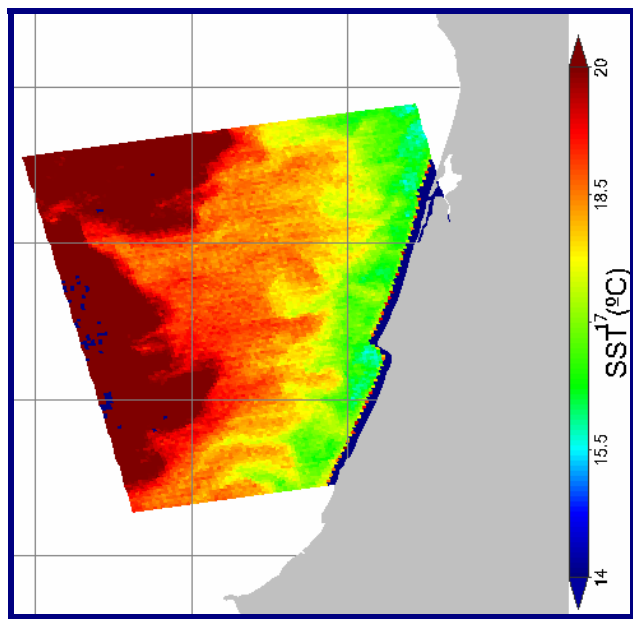


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-43 -
Temperatura à superfície dia 19 de Setembro de 2004

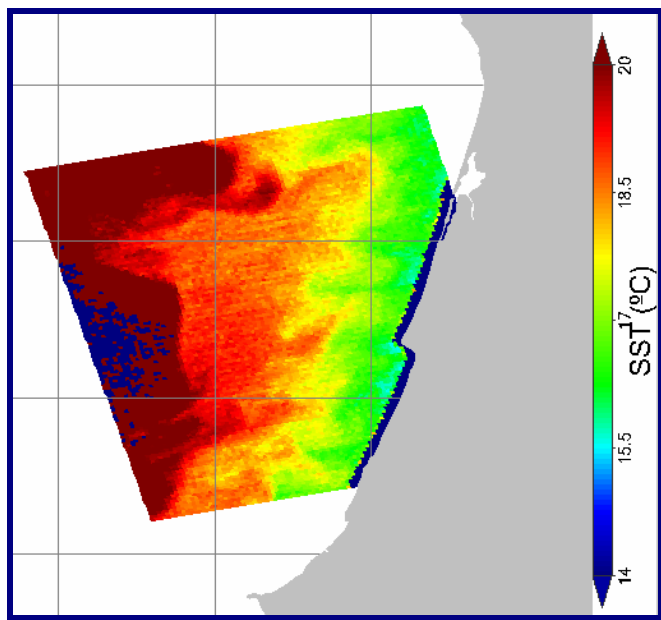


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-44 -
Temperatura à superfície dia 26 de Setembro de 2004

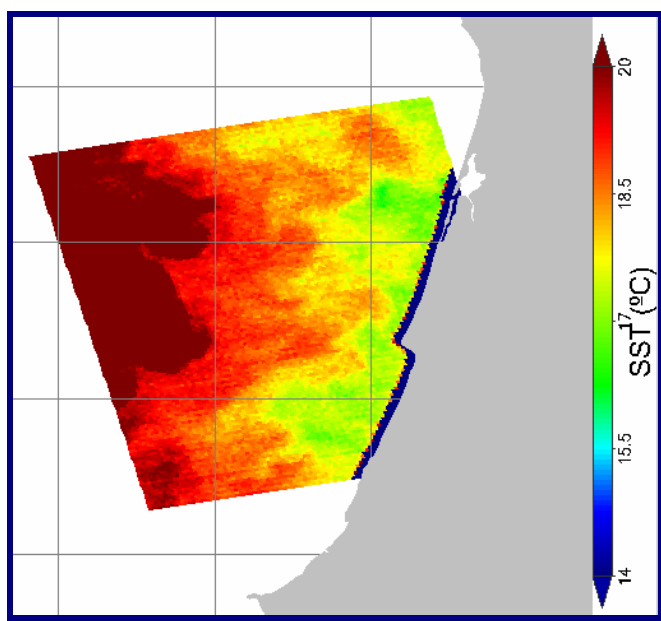


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-45 -
Temperatura à superfície dia 27 de Setembro de 2004

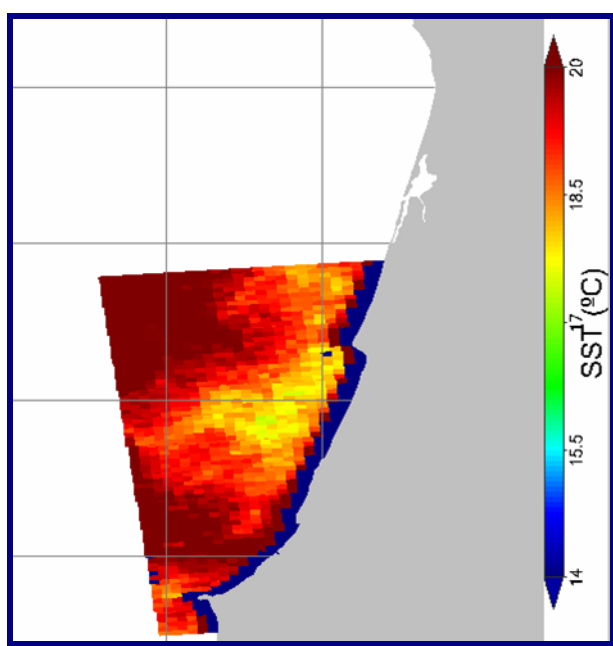


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-46 -
Temperatura à superfície dia 28 de Setembro de 2004

1.1.2.1.7 Variabilidade do nível

A variabilidade do nível na zona de estudo é dominada pelo efeito da maré. Os níveis obtidos a partir das componentes de maré fornecidas pela Direcção Geral de Portos para o marégrafo da Barra de Aveiro (localizado a Norte da zona de estudo) e para o marégrafo do Porto de Peniche (localizado a Sul da zona de estudo) mostram que na zona de estudo a amplitude da maré é aproximadamente de 1.5 a 2 m em maré morta e 3 a 3.5 m em maré viva (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-47).

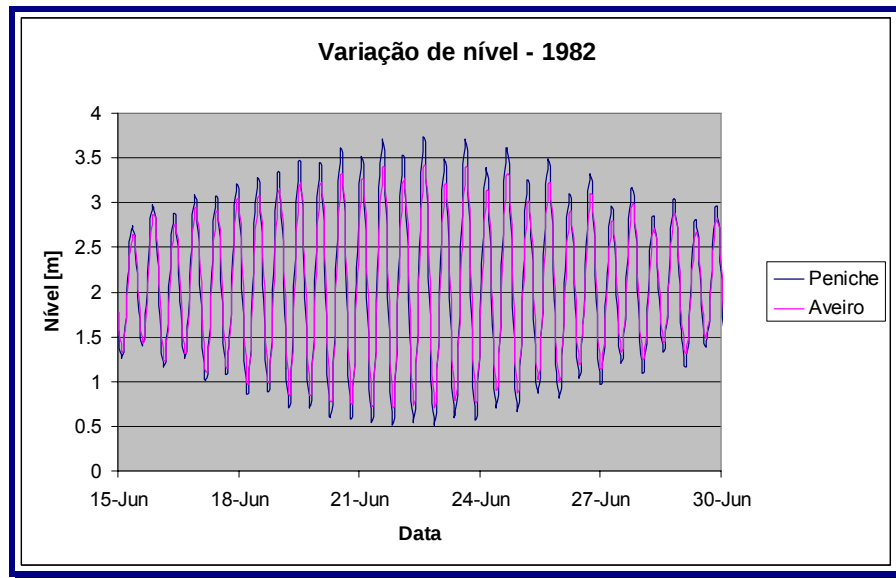


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-47 – Variação do nível na Barra de Aveiro e no Porto de Peniche ao longo de um ciclo de maré viva - maré morta (fonte Direcção Geral de Portos).

1.1.3 Qualidade do meio hídrico e sedimentos

1.1.3.1 Metodologia

Foram efectuadas recolhas de amostras de água em 12 estações de amostragem distribuídas ao longo da área de estudo e em 3 estações fora desta área, na zona costeira entre a Costa de Lavos e a Figueira da Foz (Figura 1). As campanhas de amostragem foram realizadas durante a primeira semana de Setembro de 2004.

A recolha de amostras foi apenas efectuada à superfície, face ao elevado hidrodinamismo e reduzida profundidade (cerca de 10 m) verificados na área de estudo. Os parâmetros analisados foram os seguintes: temperatura, condutividade, salinidade, pH, amónia, CBO₅, fosfatos, carbono orgânico total, matéria em suspensão, metais pesados (Cádmio, Cobre, Crómio, Ferro, Manganês, Níquel, Chumbo, Zinco), nitratos, nitritos, oxigénio dissolvido, nutrientes (fósforo total, azoto amoniacal, azoto total), coliformes totais, coliformes fecais, cor e clorofila *a*.

Foram igualmente recolhidas amostras de sedimento em 6 estações de amostragem distribuídas ao longo da área de estudo e em 3 estações fora desta área, na zona costeira entre a Costa de Lavos e a Figueira da Foz (Figura 2). As campanhas de amostragem foram

realizadas em simultâneo com as relativas à recolha de amostras de água. O sedimento foi recolhido com recurso a uma draga van Veen operada a partir duma embarcação.

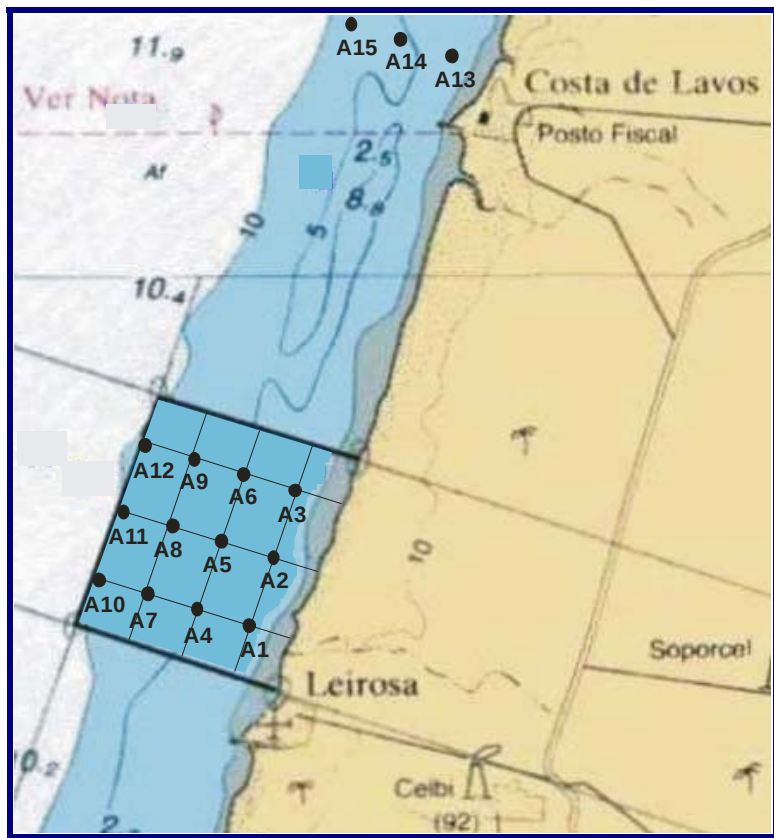


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-48 -**
Locais onde foram efectuadas as recolhas de amostras de água.

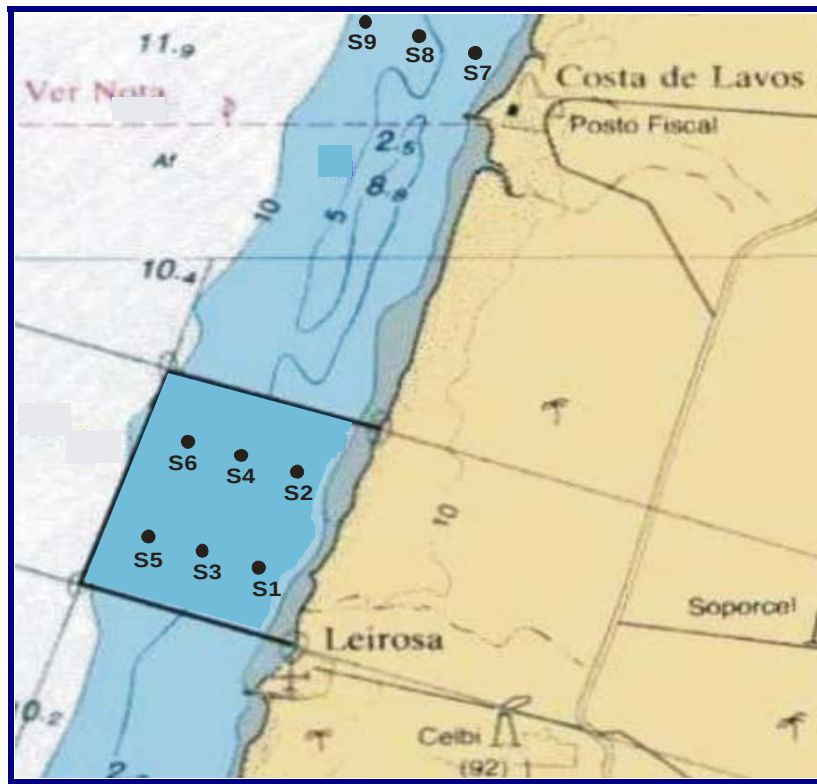


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-49 -
Locais onde foram efectuadas as recolhas de amostras de sedimento.

A granulometria do sedimento foi caracterizada com base em amostras com cerca de 100 g de sedimento recolhidas em cada estação de amostragem. Estas amostras foram secas numa estufa a 60°C, lavadas sob fluxo de água e passadas através de um crivo de 63 µm de malha para determinação da fracção fina (vasa). O restante sedimento (areia e cascalho) foi novamente seco e passado através de uma coluna de 3 crivos (63 µm, 250 µm e 2000 µm). As fracções de sedimento retidas em cada crivo foram pesadas individualmente e expressas como percentagem em peso das seguintes componentes sedimentares: cascalho, $\varnothing > 2000 \mu\text{m}$, areia grossa, $2000 \mu\text{m} < \varnothing < 250 \mu\text{m}$, areia fina, $250 \mu\text{m} < \varnothing < 63 \mu\text{m}$, e vasa, $\varnothing < 63 \mu\text{m}$.

A matéria orgânica total dos sedimentos foi determinada pela diferença entre o peso de uma amostra com cerca de 200 mg, seca numa estufa a 60°C e o peso da mesma amostra após combustão numa mufla a 450°C durante duas horas. Os teores em matéria orgânica foram expressos em valores percentuais relativamente ao peso total da amostra.

Foram ainda determinados os teores em metais pesados (Mercúrio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Zinco, Níquel, Crómio), PCB's totais, Arsénico, Pesticidas organoclorados, Compostos orgânicos de estanho e PAH's nos sedimentos.

As determinações analíticas relativas às amostras de água e de sedimentos foram efectuadas em laboratórios de referência, designadamente no Instituto Superior Técnico,

Instituto Hidrográfico, Instituto do Ambiente e Instituto Português de Investigação das Pescas e do Mar.

1.1.3.2 Caracterização Abiótica

Os dados disponibilizados até ao momento pelos laboratórios de referência encarregues das determinações analíticas foram os relativos aos parâmetros da água apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-4 -

Valores de temperatura (T), condutividade (C), salinidade (Sal), oxigénio dissolvido (OD), profundidade (Prof), carência bioquímica de oxigénio (CBO₅), carbono orgânico total (TOC), coliformes totais (CT), coliformes fecais (CF) e sólidos suspensos totais (SST) na água, nas várias estações de amostragem (EM) na área de estudo (A1 a A12) e na zona costeira adjacente à Costa de Lavos (A13 a A15).

EM	T (°C)	C (mS cm ⁻¹)	Sal (‰)	OD (mg l ⁻¹)	Prof (m)	CBO ₅ (mg O ₂ l ⁻¹)	TOC (mg C l ⁻¹)	CT (100 ml ⁻¹)	CF (100 ml ⁻¹)	SST (mg l ⁻¹)
A1	17,0	54,7	35,6	9,4	6	< 2	< 5	9	< 3	20
A2	16,9	54,7	35,7	7,5	6	< 2	< 5	4	< 3	7
A3	16,8	54,8	35,7	7,3	5	< 2	< 5	< 3	-	7
A4	16,8	54,7	35,7	10,6	7	3	< 5	4	< 3	4
A5	16,8	54,7	35,7	7,5	7	< 2	< 5	4	< 3	4
A6	16,7	54,7	35,7	7,6	8	< 2	< 5	4	< 3	3
A7	16,6	54,8	35,7	7,7	11	2	< 5	4	< 3	4
A8	16,6	54,8	35,8	7,7	11	2	< 5	< 3	-	26
A9	16,5	54,9	35,8	7,6	11	< 2	12	< 3	-	5
A10	16,6	54,9	35,8	7,5	12	< 2	< 5	7	< 3	7
A11	16,5	54,9	35,8	7,6	12	< 2	< 5	4	< 3	7
A12	16,4	54,9	35,8	7,6	11	< 2	< 5	9	< 3	9
A13	17,0	54,8	35,7	10,2	4	< 2	< 5	< 3	-	13

EM	T (°C)	C (mS cm ⁻¹)	Sal (‰)	OD (mg l ⁻¹)	Prof (m)	CBO ₅ (mg O ₂ l ⁻¹)	TOC (mg C l ⁻¹)	CT (100 ml ⁻¹)	CF (100 ml ⁻¹)	SST (mg l ⁻¹)
A14	17,2	54,7	35,7	9,3	7	< 2	13	< 3	-	7
A15	16,8	54,8	35,7	9,3	9	< 2	12	< 3	-	4

Para um grande número de variáveis os valores das determinações analíticas são muito próximos independentemente das estações de colheita. Os valores de carbono orgânico total foram mais elevados nas estações A9, A14 e A15, enquanto que os coliformes apresentaram valores superiores a 5 100 ml⁻¹ nas estações A1, A10 e A12. As concentrações de sólidos em suspensão totais foram mais elevadas nas estações A1, A8 e A13. Para a generalidade dos parâmetros não se detectaram grandes diferenças entre a área de estudo (estações A1 a A12) e a zona controlo (A13 a A15).

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-5 -

Concentrações de metais pesados (Cu- cobre; Cr – crómio; Fe – ferro; Mn – manganês; Pb – chumbo; Zn – zinco) na água, nas várias estações de amostragem na área de estudo (A1 a A12) e na zona costeira adjacente à Costa de Lavos (A13 a A15).

Estações de amostragem	Cu (µg l ⁻¹)	Cr (µg l ⁻¹)	Fe (µg l ⁻¹)	Mn (µg l ⁻¹)	Pb (µg l ⁻¹)	Zn (µg l ⁻¹)
A1	2,4	< 0,5	62	3,6	1,1	10,6
A2	11,9	< 0,5	69	40,0	1,2	19,4
A3	1,3	< 0,5	43	18,1	1,3	4,9
A4	2,8	< 0,5	66	4,2	2,5	32,0
A5	3,2	< 0,5	30	3,3	2,5	64,0
A6	1,2	< 0,5	27	5,9	0,9	4,8
A7	2,4	< 0,5	42	2,9	5,8	12,2
A8	2,7	< 0,5	39	9,9	3,5	16,8
A9	3,2	< 0,5	61	4,8	2,1	30,0
A10	2,4	< 0,5	22	9,3	1,3	6,6

Estações de amostragem	Cu ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Fe ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Mn ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g l}^{-1}$)
A11	2,6	< 0,5	62	3,3	1,9	12,1
A12	1,6	< 0,5	49	3,8	1,0	5,3
A13	1,9	< 0,5	68	4,5	3,2	22,0
A14	3,4	< 0,5	437	5,8	6,4	298,0
A15	3,0	< 0,5	281	4,6	7,0	53,0

Quanto aos metais pesados na água, algumas espécies químicas apresentaram uma reduzida variabilidade, designadamente o cobre, o crómio, o manganês e o chumbo, enquanto que as concentrações de ferro e zinco tiveram uma maior amplitude de variação e apresentaram valores especialmente elevados na zona costeira adjacente à Costa de Lavos.

A granulometria do sedimento é apresentada na Tabela 3. As fracções de cascalho ($\varnothing > 2000 \mu\text{m}$) e de vasa ($\varnothing < 63 \mu\text{m}$) são muito reduzidas em todas as estações de amostragem, sendo o sedimento principalmente constituído por areia. As areias finas dominam em grande parte das estações, em especial nas estações de maior profundidade na área de estudo adjacente à Leirosa. Os valores de matéria orgânica no sedimento são extremamente baixos em todas as estações.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-6 -
Percentagem em peso seco das várias componentes sedimentares e teor em matéria orgânica (MO) nas várias estações de amostragem, na área de estudo (S1 a S6) e na zona costeira adjacente à Costa de Lavos (S7 a S9).

Estação de amostragem	Cascalho ($\varnothing > 2000 \mu\text{m}$)	Areia grossa ($2000 < \varnothing < 250 \mu\text{m}$)	Areia fina ($250 < \varnothing < 63 \mu\text{m}$)	Vasa ($\varnothing < 63 \mu\text{m}$)	MO (%)
S1	0,1	17,9	79,7	2,3	0,7
S2	0,6	21,5	71,2	6,7	0,9
S3	0,0	37,2	60,6	2,2	0,7
S4	0,2	52,5	45,7	1,6	0,1
S5	0,0	6,1	88,6	5,2	1,0

Estação de amostragem	Cascalho ($\phi > 2000 \mu\text{m}$)	Areia grossa ($2000 < \phi < 250 \mu\text{m}$)	Areia fina ($250 < \phi < 63 \mu\text{m}$)	Vasa ($\phi < 63 \mu\text{m}$)	MO (%)
S6	0,2	1,4	90,4	8,0	0,1
S7	0,0	32,6	65,8	1,6	1,0
S8	0,1	49,9	48,5	1,5	1,1
S9	0,0	36,3	58,2	5,5	1,0

As determinações relativas aos outros parâmetros avaliados neste trabalho serão fornecidas posteriormente em adenda a este relatório, uma vez que os respectivos resultados ainda não foram fornecidos pelos laboratórios onde estão a ser efectuadas as correspondentes análises.

1.2 Ecologia Terrestre

1.2.1 Introdução

A área onde se propõe a instalação desta central de ciclo combinado apresenta-se ainda hoje pouco perturbada, essencialmente como resultado do regime florestal a que se encontra sujeita. De facto, as alternativas 1, 1 bis, 2 e 4 situam-se no interior da Mata Nacional da Dunas da Leirosa e alternativa 3 situa-se no interior da Mata Nacional das Dunas da Costa de Lavos. O regime florestal a que estas matas se encontram sujeitas tem permitido a manutenção de extensões razoáveis de manchas florestais contínuas, contrariando assim uma tendência generalizada para a fragmentação das nossas áreas naturais ou semi-naturais.

Neste trabalho efectuou-se uma descrição das comunidades vegetais e animais que caracterizam a zona de estudo, que inclui as zonas de implantação das várias alternativas em apreciação, bem como, das infra-estruturas de apoio (gasoduto, linha eléctrica, circuito de refrigeração e acessos).

1.2.2 Metodologia

1.2.2.1 Flora e Vegetação

Os trabalhos de campo decorreram no final do mês de Setembro, durante esses trabalhos, as áreas passíveis de serem ocupadas pelo presente projecto foram pormenorizadamente examinadas, tendo-se para o efeito analisado as fotografias aéreas e percorrido as diferentes componentes.

No decurso desse trabalho foram feitas listagens da flora local, ao mesmo tempo que se procuraram reconhecer diferentes sintáxones na vegetação natural. Para isso, foram atentamente observadas características florísticas, fitocenóticas, pedológicas e topográficas.

Para cada local, bem como, para as infra-estruturas de apoio, procurou-se associar os elementos observados aos diferentes tipos de habitats definidos no anexo I da Directiva

92/43/CEE do Conselho, (Directiva Habitats), transcrita para o direito interno pelo Decreto-Lei nº 140/99. Para os elementos florísticos, fez-se a comparação com os anexos II e IV da mesma Directiva, quantificando-se desse modo a importância relativa da área sujeita a intervenção. Dos inventários produzidos procurou-se deduzir informação sobre toda a área afectada mas com particular destaque para a flora e vegetação naturais.

As plantas foram identificadas no local ou no laboratório, recorrendo a bibliografia especializada. Algumas plantas foram identificadas a partir dos seus restos secos. Os conceitos nomenclaturais estão de acordo, por ordem de prioridade, com Flora Iberica I-VIII, X e XIV e Nova Flora de Portugal I-III.

A cartografia dos habitats foi feita com base na fotografia aérea e nos levantamentos efectuados no terreno. A carta que se apresenta mostra maior detalhe para os locais alternativos de implantação da central.

A identificação de impactes seguirá as indicações metodológicas de Fernandez-Vítora (1997). Da análise dos dados recolhidos e da dedução da significância que cada impacte pode assumir sobre os valores florísticos e fitocenóticos, é possível extrapolar algumas consequências da execução do projecto. A significância dos impactes é medida em função do grau de perturbação e risco que potencialmente induzem nas comunidades naturais existentes.

1.2.2.2 Fauna

Foram efectuados levantamentos no terreno, em Setembro de 2004, tendo-se percorrido a área abrangida pelo projecto de forma completa e recolhido informação que permitisse comparar as diversas alternativas. Todas as espécies identificadas, quer por observação directa, quer em resultado da detecção de indícios de presença, foram assinaladas. Para além disso, fez-se uma avaliação das disponibilidades de habitat que permitisse definir que espécies animais poderão ser atribuídas à área de estudo, tendo em atenção a sua distribuição no território nacional e a sua ecologia. A informação foi recolhida em Madureira & Ramalinho (1981) e Mathias (1999) para os mamíferos, em Rufino (1989) para as aves, e por fim, em Oliveira & Crespo (1989) para os répteis e anfíbios.

Deste modo foram elaboradas listas de espécies atribuídas à área a afectar, que incluem espécies efectivamente detectadas, maioritariamente pertencentes ao grupo das aves e espécies de ocorrência potencial.

Tendo em atenção que quatro das alternativas em apreciação se situam no interior de uma mancha florestal mais ou menos contínua efectuou-se também uma análise visual da fragmentação resultante da implementação de cada uma delas. Esta análise apoia-se numa cartografia da área florestal elaborada a partir do ortofotografia fornecida no âmbito do presente trabalho.

A avaliação dos impactes considerou os efeitos directos, nomeadamente de perda de habitat, o acréscimo de perturbação e a fragmentação, tendo em atenção o estatuto de conservação das espécies afectadas. No caso particular das aves teve-se ainda em consideração o facto de a sua distribuição ser condicionada pela proximidade à orla marítima.

1.2.3 Caracterização do Ambiente

1.2.3.1 Flora e Vegetação

1.2.3.1.1 Enquadramento fitogeográfico

Do ponto de vista biogeográfico (Costa et al., 2002), a região em estudo é caracterizada como pertencendo à Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Província Costeiro-Lusitano-Andaluza (=Gaditano -Onubo-Algarviense), Subprovíncia Portuguesa-Sadense, Sector Divisório-Português, Subsector Oeste-Estremenho, Superdistrito Costeiro Português.

Do ponto de vista bioclimático e ainda de acordo com Costa et al. (2002), a área em estudo tem o seguinte enquadramento: Macroclima: Mediterrânico; Bioclima: Mediterrânico pluviestacional-oceânico; Termotipo: termomediterrânico; Ombroclima sub-húmido a húmido.

Relativamente às regiões fitogeográficas adoptadas por Franco (1971-2003), a zona da Leirosa situa-se no Centro-Oeste arenoso.

A área correspondente ao Superdistrito Costeiro Português corresponde a um território litoral, essencialmente termomediterrânico (Costa et al., 1998). A sua flora possui características mediterrânicas e atlânticas devido à sua paleo-história e às vias migratórias das plantas entre as Regiões Mediterrânica e Eurosiberiana.

Esta área costeira é caracterizada por sistemas de paisagem costeira (geosigmetum) que inclui dunas, falésias e comunidades de arbustos baixos, sob a influência mais ou menos directa dos ventos marinhos (Costa et al., 2000).

Na região da Leirosa são características associações como o *Otantho-Ammophiletum australis* (comunidade das dunas móveis) e o *Armerio welwitschii-Crucianellietum maritimae* (comunidades das dunas cinzentas). Nas areias litorais são ainda frequentes comunidades de *Myrica faia*, possivelmente atribuíveis ao *Myrica faiae-Arbutetum unedonis* (Costa et al., 1998), mas que localmente, na nossa modesta opinião, estão ainda insuficientemente caracterizadas.

Os pinhais de pinheiro - bravo (*Pinus pinaster*) constituem formações sujeitas a manuseio e aparentemente resultam de plantio. No entanto, atendendo a alguma incerteza sobre a originalidade daquela espécie no litoral norte, não será de estranhar o interesse e elevado grau de naturalidade que algumas daquelas formações vegetais apresentam. O estrato arbustivo apresenta-se geralmente bem desenvolvido, correspondendo a comunidades psamófilas.

1.2.3.1.2 Importância Florística

Espécies da Flora, constantes da Directiva Habitats, referenciadas para as zonas fitogeográficas em que se insere a área de estudo:

Plantas do Anexo II:

ANGIOSPERMAE

BORAGINACEAE

Myosotis lusitanica Schuster

COMPOSITAE

Leuzea longifolia Hoffmanns. & Link

JUNCACEAE

Juncus valvatus Link

SCROPHULARIACEAE

Verbascum litigiosum Samp.

UMBELLIFERAE

Thorella verticillatinundata (Thore) Brig.

A listagem apresentada em seguida refere um número relativamente pequeno de espécies, uma vez que se procurou restringir a listagem aos taxa cuja ecologia e distribuição estão de acordo com a área em estudo. Mesmo assim, apenas *Verbascum litigiosum* foi efectivamente observado, na zona dunar próxima da praia.

Taxa / Área de estudo	Alternativa 1bis, pinhais dunares	Alternativa 1bis, linha de água	Alternativa 1	Alternativa 4	Alternativa 2	Alternativa 3	Praia de Lavos
Estrato arbóreo							
<i>Acacia longifolia</i>	1	1		1	1	1	1
<i>Acacia melanoxylon</i>		1				1	
<i>Eucalyptus calmadulensis</i>		1					
<i>Eucalyptus globulus</i>						1	
<i>Myrica faia</i>	1		1	1	1	1	
<i>Pinus pinaster</i>	1		1	1	1	1	1
<i>Pinus pinea</i>						1	
<i>Populus nigra</i>		1				1	
Estrato arbustivo							
<i>Cistus salvifolius</i>	1		1	1	1	1	
<i>Corema album</i>	1		1		1		1
<i>Cytisus grandiflorus</i>	1		1	1	1		
<i>Daphne gnidium</i>					1		
<i>Halimium calycinum</i>	1						
<i>Halimium halimifolium</i>	1				1		
<i>Helychrysum picardi</i>	1		1	1	1	1	1
<i>Lavandula pedunculata</i> subsp. <i>lusitanica</i>						1	

Taxa / Área de estudo	Alternativa 1bis, pinhais dunares	Alternativa 1bis, linha de água	Alternativa 1	Alternativa 4	Alternativa 2	Alternativa 3	Praia de Lavos
<i>Phyllirea angustifolia</i>					1		
<i>Rhamnus alaternus</i>							
<i>Salix repens</i>			1	1		1	
<i>Stauracanthus genistoides</i>					1		
<i>Ulex europaeus subsp. lacteobracteatus</i>	1		1	1	1		
<i>Vitis vinifera</i>						1	
Estrato herbáceo e escandente							
<i>Ammophila arenaria</i>	1			1			1
<i>Anagallis monelli</i>	1			1	1		
<i>Anarrhinum linkianum</i>	1				1		
<i>Apium nodiflorum</i>		1					
<i>Artemisia crithmifolia</i>	1					1	1
<i>Arundo donax</i>		1				1	
<i>Asphodelus aestivus</i>					1		
<i>Avena sterilis</i>		1					
<i>Bidum tripartita</i>		1					
<i>Briza maxima</i>	1					1	
<i>Cakile maritima</i>							1
<i>Calystegia soldanella</i>							1
<i>Carex arenaria</i>						1	
<i>Carpobrotus edulis</i>		1					1
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>		1					
<i>Cladium mariscus</i>		1	1		1		
<i>Conyza canadensis</i>	1			1		1	
<i>Cortaderia selloana</i>		1					
<i>Corynephorus canescens</i>	1			1	1	1	1
<i>Cynodon dactylon</i>		1	1				
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1					
<i>Dittrichia viscosa</i>		1				1	
<i>Elymus farctus</i>							1
<i>Epilobium sp.</i>		1					
<i>Erophaca baetica</i>	1						
<i>Eryngium maritimum</i>			1	1			1
<i>Euphorbia paralias</i>							1
<i>Euphorbia portlandica</i>	1					1	
<i>Euphorbia sp.</i>		1					
<i>Galium aparine</i>	1			1	1		
<i>Geranium purpureum</i>		1					
<i>Herniaria ciliolata subsp. robusta</i>	1						
<i>Holcus lanatus</i>		1					
<i>Hypericum helodes</i>		1					
<i>Iberis ciliata subsp. welwitschii</i>				1			
<i>Juncus maritimus</i>	1			1	1		
<i>Lagurus ovatus</i>	1					1	
<i>Leontodon arenarius</i>	1						

Taxa / Área de estudo	Alternativa 1bis, pinhais dunares	Alternativa 1bis, linha de água	Alternativa 1	Alternativa 4	Alternativa 2	Alternativa 3	Praia de Lavos
<i>Linaria caesia</i>				1		1	
<i>Logfia minima</i>			1			1	
<i>Lycopus europaeus</i>		1					
<i>Lythrum salicaria</i>		1					
<i>Medicago marina</i>							1
<i>Mentha suaveolans</i>		1					
<i>Nasturtium officinale</i>		1					
<i>Oenanthe croccata</i>		1					
<i>Otanthus maritimus</i>	1			1		1	1
<i>Pancratium maritimum</i>					1	1	1
<i>Parietaria judaica</i>		1					
<i>Paspalum vaginatum</i>		1					
<i>Polygonum hidropiper</i>		1					
<i>Polypodium australe</i>	1			1			
<i>Prunella vulgaris</i>		1					
<i>Rubia peregrina</i>		1					
<i>Rubus ulmifolius</i>		1				1	
<i>Rumex obtusifolius</i>		1					
<i>Samolus valerandii</i>			1				
<i>Scirpoides holoschoenos</i>	1	1	1	1	1	1	
<i>Sedum sediforme</i>	1			1	1	1	1
<i>Seseli tortuosum</i>	1			1	1	1	1
<i>Vulpia alopecurus</i>			1	1			
<i>Xolantha guttata</i>	1				1		

1.2.3.1.3 Habitats

A área em estudo é relativamente homogénea, comportando poucos habitats naturais distintos. Porém o cordão dunar apresenta comunidades diferenciadas, estando previsto que todas sejam localmente atingidas na zona de implantação das ligações de água ao sistema de refrigeração da central. Do anexo I da Directiva Habitats (habitats naturais de interesse comunitário) podemos referenciar os tipos indicados no Quadro 1, existentes na zona a mobilizar pelos trabalhos (os códigos numéricos são os do formulário normalizado de dados da Rede Natura 2000).

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-7 – Representatividade e estado de conservação dos diferentes habitats naturais referenciados para a área de estudo:

Tipos de habitats naturais	Representatividade	Estado de Conservação
2120 Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> (dunas brancas)	Apenas representadas junto à praia, com pequena extensão	Relativamente mau devido ao recuo local do litoral

Tipos de habitats naturais	Representatividade	Estado de Conservação
2130 *Dunas fixas com vegetação herbácea (dunas cinzentas)	Moderada – duna secundária	Razoável
2190 Depressões húmidas intradunares	Moderada	Geralmente boa
2260 Dunas com vegetação esclerófila da <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	Bem representada como estrato arbustivo dos pinhais	Geralmente bom
2270 *Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e/ou <i>Pinus pinaster</i>	Muito bem representado em 4 das áreas de estudo	Razoável

(*) Habitat prioritário

São listados cinco tipos distintos de habitats, dos quais dois são prioritários. As dunas móveis primárias estão escassamente representadas devido à abrasão marinha que tem conduzido a um perfil atípico, não suave e não equilibrado, do ponto de vista geológico.

As dunas cinzentas estão localmente bem conservadas e correspondem a vegetação que se enquadra, nomeadamente, no *Armerio welwitschii-Crucianellietum maritimae*. Quer as dunas brancas, quer as dunas cinzentas são passíveis de ser afectadas pela passagem de condutas para o sistema de refrigeração, embora no local localizado mais a norte alguma vegetação exiba características deste habitat.

Os outros habitats correspondem às áreas potenciais de implantação da central eléctrica. A generalidade das áreas em estudo (à excepção da opção em estudo situada mais a norte) comportam pinhais dunares. O respectivo estrato arbustivo enquadra-se preferencialmente na associação *Stauracantho genistoidis-Coremetum albi*, a qual é interpretada como correspondente ao habitat 2260.

Quanto aos pinhais, não obstante se duvide da sua naturalidade, correspondem ao habitat prioritário 2270 dado apresentarem um sub-bosque semelhante ao das comunidades climácicas. Esta interpretação está de acordo com o manual técnico de interpretação dos tipos de habitats prioritários do anexo I da Directiva Habitats.

No interior dos pinhais dunares característicos da generalidade das áreas em estudo ocorrem pequenas depressões húmidas caracterizadas pela presença de plantas mais exigentes, do ponto de vista hídrico. Geralmente, estas depressões comportam *Myrica faia*, *Ulex europaeus* subsp. *lacteibracteatus*, *Samolus valerandii* e, nalguns casos, *Salix repens*. Não obstante a presença abundante de briófitos não foi detectada a presença de espécies do género *Sphagnum* reveladora de habitats do tipo turfeira.

Em seguida apresenta-se a cartografia dos habitats.

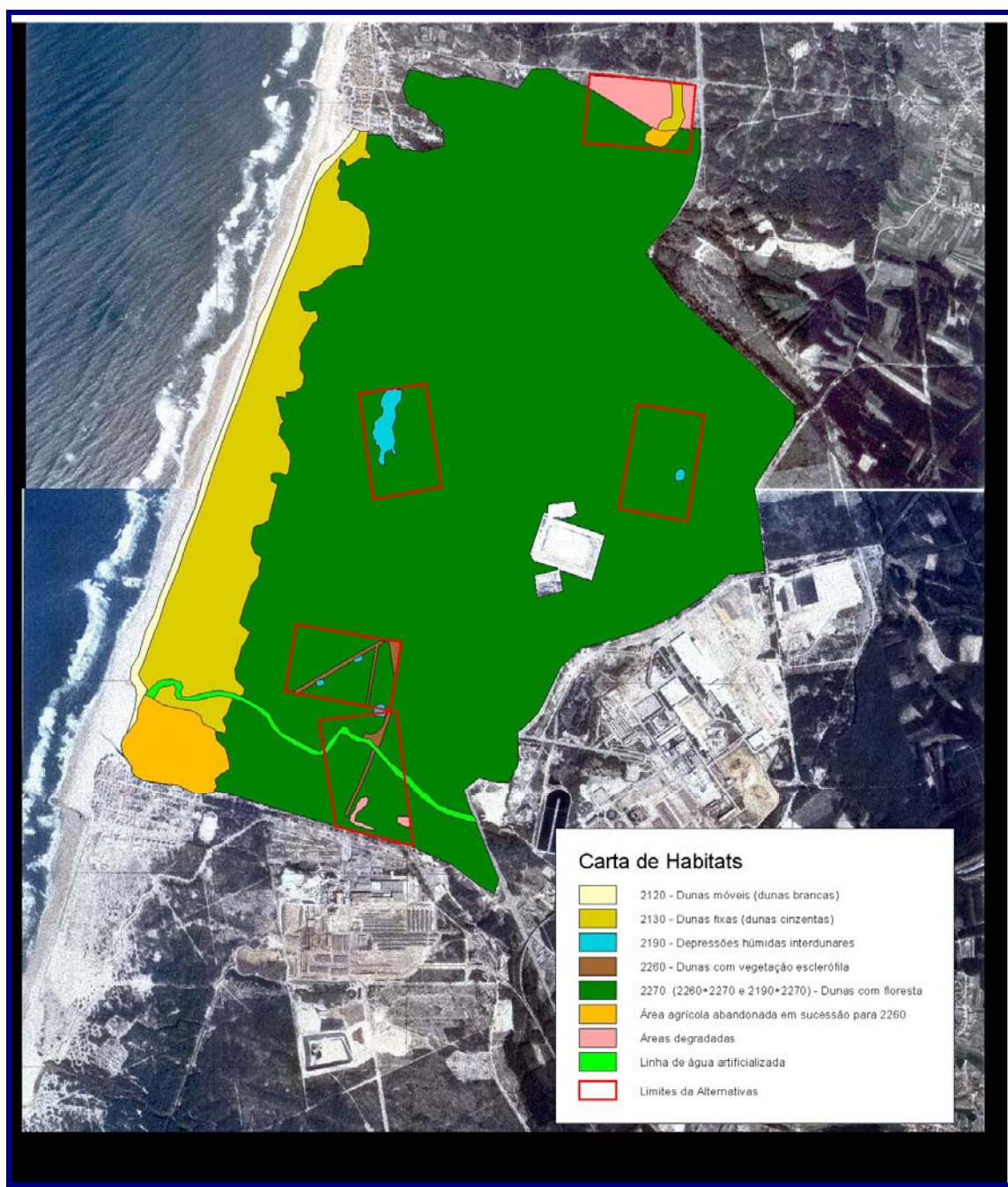


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-50 -
Carta de Habitats

As alternativas 1, 1 bis, 2 e 4 situam-se no interior da Mata Nacional das Dunas da Leirosa enquanto que a alternativa 3 se situa parcialmente no interior da Mata Nacional das Dunas da Costa de Lavos.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-51 -**
Aspecto da linha de água situada na alternativa 1 bis



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-52 -**
Aspecto do interior da mancha florestal na zona da alternativa 4.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-53 -**
Vista da área a afectar pela alternativa 3 onde são evidentes os sinais de movimentações de terras recentes.

1.2.3.2 Fauna

1.2.3.2.1 Mamíferos

Tendo em consideração as disponibilidades de habitat existentes, é provável que ocorram na área de afectação dez espécies de mamíferos (Quadro 2). Apenas o Musaranho-a não possui o estatuto de Insuficientemente Conhecida (K), apresentando as restantes espécies o estatuto de Não Ameaçada em Portugal (NT). Relativamente à Directiva Habitats, nenhuma das espécies de ocorrência potencial consta nos Anexo II ou IV.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-8 -**
Estatuto de conservação das espécies de mamíferos de ocorrência potencial, ou confirmada (*), na área de afectação.

Nome científico Nome vulgar	Portugal	Directiva Habitats
<i>Sorex minutus</i> Musaranho-anão	K	
<i>Crocidura russula</i> Musaranho-de-dentes-brancos	NT	
<i>Talpa occidentalis</i> Toupeira	NT	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	

Nome científico Nome vulgar	Portugal	Directiva Habitats
Coelho-bravo *		
<i>Arvicola sapidus</i> Rata-de-água	NT	
<i>Apodemus sylvaticus</i> Rato-do-campo	NT	
<i>Rattus norvegicus</i> Ratazana-de-água	NT	
<i>Mus musculus</i> Rato-caseiro	NT	
<i>Vulpes vulpes</i> Raposa	NT	
<i>Mustela nivalis</i> Doninha	NT	

Todas as espécies ocorrerão nas áreas a afectar nas cinco alternativas em apreciação. No entanto, a área de implantação da alternativa 1 bis, por incluir uma linha de água permanente, oferece melhores condições do que qualquer das outras no que respeita às comunidades de mamíferos, sendo de crer que as populações aqui existentes sejam mais importantes do ponto de vista quantitativo.

1.2.3.2.2 Aves

Das quarenta e sete espécies de aves com ocorrência provável na área de estudo (Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-9), foi possível confirmar a sua presença para cerca de 38% (18), tendo a maioria carácter residente (85%). A proporção de espécies com um estatuto de conservação desfavorável é relativamente reduzido (4.2 %), estando apenas a Rola classificada como Vulnerável (V) e o Noitibó com Insuficientemente Conhecido (K).

Apenas três espécies estão incluídas no Anexo I da Directiva Aves.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-9 - Estatuto fenológico (R - residente; E - estival, I - invernante) e estatutos de conservação da avifauna com ocorrência confirmada (*) ou potencial na área de afectação. Assinalam-se ainda as alternativas onde cada espécie poderá ocorrer.

NOME CIENTÍFICO Nome vulgar	Estatuto fenológico	Portugal	Directiva Aves	Alternativas
<i>Buteo buteo</i> Águia-de-asa-redonda*	R	NT		Todas

NOME CIENTÍFICO Nome vulgar	Estatuto fenológico	Portugal	Directiva Aves	Alternativas
<i>Falco tinnunculus</i> Peneireiro-vulgar	R	NT		Todas
<i>Alectoris rufa</i> Perdiz-comum	R	NT		Todas
<i>Columba livia</i> Pombo-da-rocha	R	NT		Todas
<i>Columba palumbus palumbus</i> Pombo-torcaz	R	NT		Todas
<i>Streptopelia decaocto</i> Rola-turca *	R	NT		1 bis e 3
<i>Streptopelia turtur</i> Rola	E	V		1 bis
<i>Cuculus canorus</i> Cuco	E	NT		Todas
<i>Tyto alba</i> Coruja-das-torres	R	NT		Todas
<i>Strix aluco</i> Coruja-do-mato	R	NT		Todas
<i>Caprimulgus europaeus</i> Noitibó	E	K	I	1, 1 bis, 2 e 4
<i>Picus viridis</i> Peto-verde	E	NT		Todas
<i>Dendrocopos major</i> Pica-pau-malhado-grande	R	NT		Todas
<i>Galerida cristata</i> Cotovia-de-poupa	R	NT		1 bis e 3
<i>Lullula arborea</i> Cotovia-pequena	R	NT	I	Todas
<i>Motacilla alba</i> Alvéola-branca*	R	NT		1 bis
<i>Troglodytes troglodytes</i> Carriça *	R	NT		Todas
<i>Prunella modularis</i> Ferreirinha	I	NT		Todas
<i>Erithacus rubecula</i> Pisco-de-peito-ruivo*	R	NT		Todas
<i>Phoenicurus ochruros</i> Rabirruivo-preto	R	NT		1 bis e 3
<i>Saxicola torquata</i> Cartaxo-comum	R	NT		Todas
<i>Turdus merula</i> Melro-preto	R	NT		Todas
<i>Turdus viscivorus</i> Tordeia *	R	NT		Todas
<i>Cettia cetti</i>	R	NT		1 bis

NOME CIENTÍFICO Nome vulgar	Estatuto fenológico	Portugal	Directiva Aves	Alternativas
Rouxinol-bravo *				
<i>Sylvia undata</i> Felosa-do-mato	R	NT	I	Todas
<i>Sylvia melanocephala</i> Toutinegra-de-cabeça-preta	R	NT		Todas
<i>Sylvia atricapilla</i> Toutinegra*	R	NT		1 bis
<i>Phylloscopus collybita</i> Felosa-comum	I	NT		Todas
<i>Regulus ignicapillus</i> Estrelinha-real	R	NT		Todas
<i>Aegithalos caudatus</i> Chapim-rabilongo *	R	NT		Todas
<i>Parus cristatus</i> Chapim-de-poupa *	R	NT		Todas
<i>Parus ater</i> Chapim-preto *	R	NT		Todas
<i>Parus caeruleus</i> Chapim-azul*	R	NT		Todas
<i>Parus major</i> Chapim-real	R	NT		Todas
<i>Certhia brachydactyla</i> Trepadeira-comum*	R	NT		Todas
<i>Garrulus glandarius</i> Gaio*	R	NT		Todas
<i>Corvus corone</i> Gralha-preta *	R	NT		Todas
<i>Sturnus vulgaris</i> Estorninho-malhado	I	NT		Todas
<i>Sturnus unicolor</i> Estorninho-preto	R	NT		Todas
<i>Passer domesticus</i> Pardal-comum*	R	NT		3
<i>Estrilda astrild</i> Bico-de-lacre	R	NT		1 bis
<i>Fringilla coelebs</i> Tentilhão *	R	NT		Todas
<i>Serinus serinus</i> Chamariz	R	NT		Todas
<i>Carduelis chloris</i> Verdilhão*	R	NT		Todas
<i>Carduelis carduelis</i> Pintassilgo	R	NT		Todas
<i>Carduelis spinus</i> Lugre	I	NT		1, 1 bis, 2 e 4

NOME CIENTÍFICO Nome vulgar	Estatuto fenológico	Portugal	Directiva Aves	Alternativas
<i>Carduelis cannabina</i> Pintarrôxo	R	NT		1, 1 bis, 2 e 4

A distribuição pelas áreas de implantação das várias alternativas não evidencia diferenças sensíveis, embora as espécies mais associadas à presença de água, como o rouxinol-bravo e alvéola-branca, devam ocorrer apenas na zona 1 bis. Deste modo a composição das comunidades de aves que utiliza cada uma destas áreas não deverá ser muito diferente, no entanto, a zona 3 deverá suportar populações de aves menos diversificadas pelo facto de os seus habitats terem estado sujeitos a alterações muito recentes, nomeadamente em resultado de terraplenagens que afectaram o coberto vegetal.

Por outro lado, as áreas situadas mais no interior da mancha florestal (2, 4 e 1), e portanto sujeitas a níveis de perturbação mais reduzidos, poderão suportar populações mais importantes de espécies mais sensíveis, nomeadamente de águia-de-asa-redonda e de notibó, enquanto que a alternativa 1 bis, situada na orla desta mancha florestal, e alternativa 3 situada já fora dela, suportarão melhores populações de espécies mais cosmopolitas e algumas características das orlas.

De acordo com trabalhos efectuados em pinhais com características semelhantes ao da mata aqui em apreciação, as densidades de aves tendem a diminuir com a aproximação à costa, pelo que será de esperar que as zonas mais junto à linha de costa apresentem densidades de aves mais reduzidas (Rufino *et al.* 1987).

Na Figura Erro! **Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-54 apresenta-se a delimitação da mancha de pinhal mais ou menos continua, bem como a localização das diversas alternativas. Nela se pode verificar a localização de cada uma delas relativamente aos limites exteriores da mancha e à linha de costa.

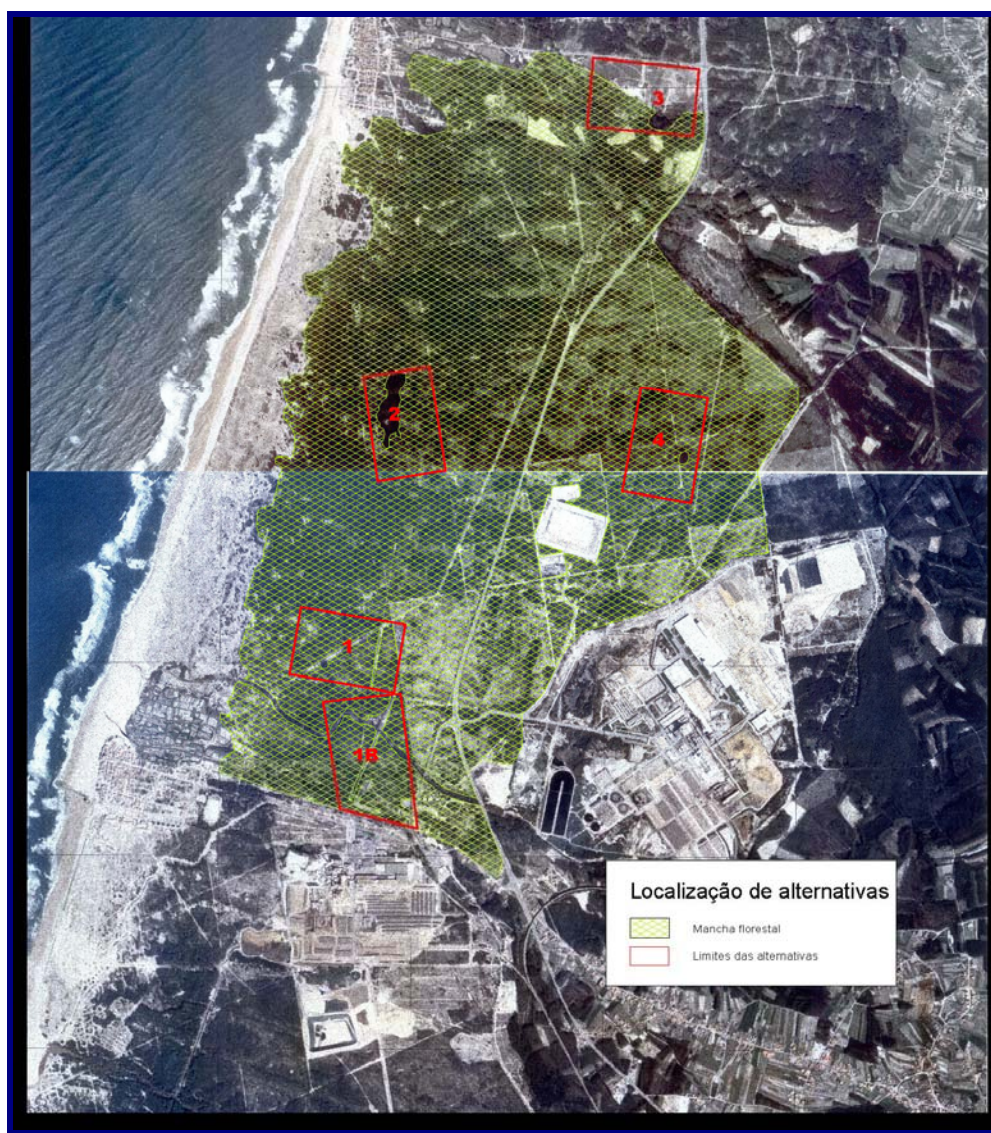


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-54 -
Localização de alternativas

1.2.3.2.3 Répteis e Anfíbios

Para a área de afectação foram identificadas três espécies de anfíbios e cinco espécies de répteis de ocorrência potencial. Nenhuma delas possui estatuto de ameaça em Portugal ou está incluída nos anexos II e IV da Directiva Habitats.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-10 -**

Estatuto de conservação das espécies de reptéis e anfíbios de ocorrência confirmada (*) ou potencial na área de afectação.

Nome científico Nome vulgar	Portugal	Directiva Habitats
<i>Pleurodeles waltl</i> Salamandra-de-costas-salientes	NT	
<i>Bufo bufo</i> Sapo	NT	
<i>Rana perezi</i> Rã-verde	NT	
<i>Lacerta lepida</i> Sardão	NT	
<i>Podarcis bocagei</i> / <i>P. Hispanica</i> Lagartixa de Bocage	NT	
<i>Psammodromus algirus</i> Lagartixa-do- mato	NT	
<i>Chalcides bedriagai</i> Cobra-de-pernas-de-cinco-dedos	NT	
<i>Elaphe scalaris</i> Cobra-de-escada	NT	

1.3 Ecologia Marinha

1.3.1 Enquadramento

O presente estudo de caracterização das comunidades bentónica, fitoplanctónica, zooplanctónica e nectónica foi baseado em campanhas de amostragem realizadas na área de estudo, bem como em fontes bibliográficas e dados não publicados recolhidos anteriormente pela equipa de trabalho, e incide sobre as comunidades bentónicas, planctónicas e nectónicas da área marinha costeira adjacente à Leirosa.

No Anexo Técnico de Ecologia Marinha inclui-se a memória fotográfica das campanhas de amostragem realizadas na área do estudo.

1.3.2 Metodologia

1.3.2.1 Comunidade bentónica

As comunidades bentónicas compreendem organismos marinhos que vivem, durante todo ou numa parte do seu ciclo de vida, em estreita associação com o substrato. As comunidades bentónicas integram diferentes componentes biológicas de povoamentos vegetais, o fitobentos, e animais, o zoobentos. É ainda frequente classificar o zoobentos de acordo com as suas dimensões, distinguindo-se o macrobentos, o meiobentos e o microbentos. O estudo de cada uma destas componentes bentónicas implica técnicas amostrais e de processamento das amostras diferenciadas.

O presente estudo incidiu unicamente sobre as comunidades de macroinvertebrados bentónicos (macrozoobentos). Inicialmente foi prevista a caracterização dos povoamentos vegetais de macroalgas, mas as campanhas de amostragem revelaram que a natureza do substrato marinho era arenosa sem cobertura vegetal, pelo que esta componente não apresenta grande relevância na área de estudo.

A análise da comunidade bentónica foi efectuada com base na recolha de amostras com recurso a uma draga van Veen em 3 locais ao longo da área de estudo e 1 local fora desta área, entre a Costa de Lavos e a Figueira da Foz (Figura 3). As campanhas de amostragem foram realizadas em Setembro e Outubro de 2004. Para cada local e época de amostragem foram recolhidos 3 replicados. O material recolhido foi triado com um crivo com 1 mm de malha.

No decurso das amostragens em mergulho e das dragagens efectuadas não foram detectadas fácies rochosas pelo que a amostragem que estava planeada para as comunidades epibentónicas de substrato rochoso não foi realizada.

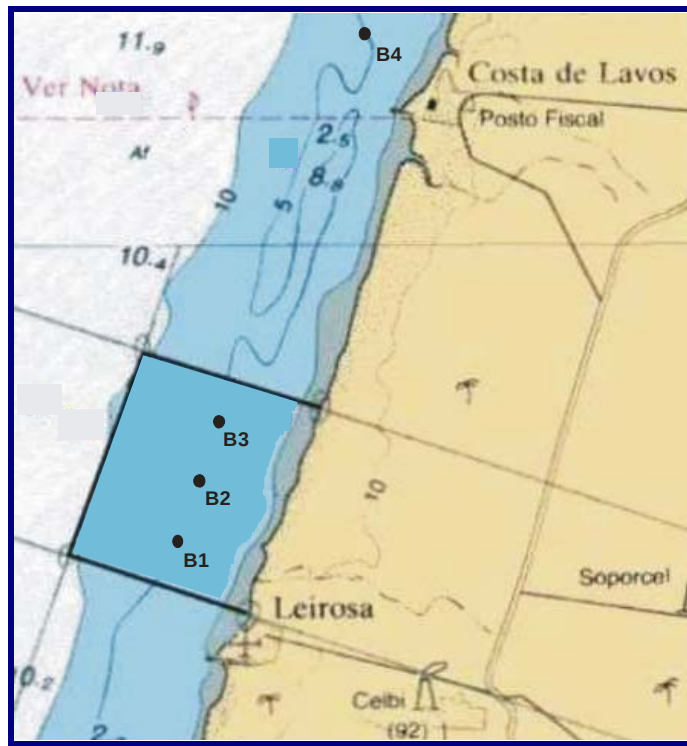


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-55 -** Locais onde foram efectuadas as recolhas de amostras de sedimento para caracterização da comunidade bentónica.

Os organismos recolhidos foram identificados até ao nível taxonómico mais baixo possível. Para cada espécie foi determinada a sua densidade e frequência de ocorrência. A comunidade foi caracterizada com base na sua estrutura em termos de grupos taxonómicos, riqueza específica, diversidade e equitabilidade.

A informação sobre a comunidade bentónica obtida no decurso das campanhas de amostragem foi complementada com dados bibliográficos existentes para a área de estudo (Rodrigues e Quintino, 1988).

1.3.2.2 Comunidade fitoplanctónica

A recolha de amostras para caracterização da comunidade fitoplanctónica foi efectuada em 3 estações ao longo da área de estudo e numa estação fora desta área, entre a Costa de Lavos e a Figueira da Foz (Figura 4).

As campanhas de amostragem foram realizadas em Setembro e Outubro de 2004. Em cada estação, colheu-se uma amostra de 4 l de água de superfície, que foi posteriormente filtrada com filtros Whatman GF/F (cerca 0.8 µm de poro); a metodologia de análise e quantificação dos diversos pigmentos fotossintéticos foi efectuada de acordo com os métodos referidos em Cartaxana *et al.* (2003) e Brotas e Plante-Cuny (2004).

A composição taxonómica do fitoplâncton foi determinada através da quantificação dos pigmentos característicos para cada classe, através de cromatografia (HPLC). Esta metodologia, além de determinar a concentração da amostra em clorofila a, medida que é universalmente aceite como o índice de biomassa utilizado para o fitoplâncton, permite igualmente quantificar as várias classes taxonómicas das microalgas através da concentração dos diversos pigmentos clorofilinos e carotenóides na coluna de água. Com efeito, cada classe taxonómica tem um conjunto de pigmentos que lhe é específico, e que se designam por pigmentos diagnosticantes. Assim, identificando e determinando a concentração de um conjunto de pigmentos obtemos a relação e medida de abundância das diversas classes de fitoplâncton.

Para a caracterização da comunidade fitoplanctónica foram também utilizados dados bibliográficos existentes para a área de estudo (Melo, 1988; Moita, 2002).

1.3.2.3 Comunidade zooplanctónica

A comunidade zooplanctónica foi caracterizada com base em amostras recolhidas em 3 estações ao longo da área de estudo e numa estação fora desta área, entre a Costa de Lavos e a Figueira da Foz, coincidentes com as estações definidas para o fitoplâncton (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-56).

O zooplâncton foi recolhido através da realização de arrastos, à superfície, com uma rede planctónica com malha de 300 µm. Os organismos zooplanctónicos recolhidos foram identificados em grupos taxonómicos. Para cada grupo, foi determinada a sua densidade e frequência de ocorrência.

Complementarmente, foram utilizados os dados de campanhas de amostragem efectuadas na área de estudo, Duarte e Mendonça (1988) e Santos (1988, 1992), para caracterização das comunidades zooplanctónicas.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-56 -** Locais onde foram efectuadas as recolhas de amostras para caracterização das comunidades fito e zooplanctónica.

1.3.2.4 Comunidade nectónica

A análise da comunidade nectónica (peixes e invertebrados nectónicos) foi realizada mediante censos *in situ*, efectuados em mergulho com escafandro autónomo, e através da realização de operações de pesca. As campanhas de amostragem decorreram em Setembro e Outubro de 2004.

Os censos visuais foram realizados ao longo de cinco transeptos, perpendiculares à linha de costa, distribuídos pela área de estudo e distanciados 300 m entre si (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-57).**

As operações de pesca foram efectuadas com recurso a uma rede de arrasto de portas com malha uma abertura de boca de 12 m e com malha de 20 mm no fundo do saco. Os arrastos foram realizados na área de estudo e fora desta área, na zona costeira adjacente à Costa de Lavos e tiveram a duração de 20 minutos (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-57).** Em cada época de amostragem foram efectuados 2 arrastos na zona costeira adjacente à Leirosa e 1 arrasto na Costa de Lavos.

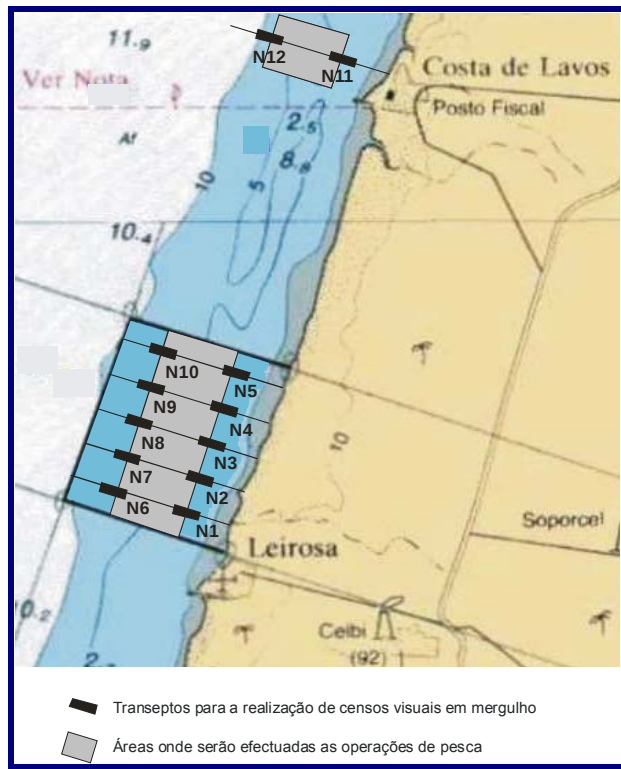


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-57 -** Locais onde foram efectuadas as recolhas de amostras para caracterização da comunidade nectónica.

Para cada espécie foi determinada a sua densidade (número de indivíduos por 1000 m²). A comunidade foi caracterizada com base na sua estrutura em termos de grupos funcionais, sendo as várias espécies classificadas segundo a sua fenologia. As categorias consideradas foram as seguintes:

- Migrador Anádromo (A) – espécies migradoras que vive no mar, mas que se reproduzem nas águas doces. Os juvenis passam algum tempo nos rios e/ou estuários, após o que iniciam a sua migração em direcção ao mar.
- Migrador Catádromo (C) – espécies migradoras que habitam as massas de água continentais, mas que se reproduzem no mar. Os juvenis entram nos estuários e rios, onde crescem e vivem durante períodos mais ou menos longos, após o que regressam ao mar, efectuando aí as suas posturas.
- Marinho/Estuarino (ME) – espécies marinhas que, pelo menos durante uma fase do seu ciclo de vida, ocorrem nas zonas estuarinas e podem penetrar em água doce com alguma frequência.
- Marinho (M) – espécies exclusivamente marinhas.

Para a caracterização da comunidade nectónica foram ainda determinadas a riqueza específica, a diversidade e a equitabilidade.

As espécies ictílicas foram classificadas consoante o seu estatuto de conservação no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Vários, 1991; Vários, 1993). Esta obra retrata a opinião de um conjunto de especialistas portugueses sobre o estado das populações nacionais das espécies piscícolas que ocorrem em Portugal. Cada espécie é classificada com um dos oito estatutos possíveis:

- Extinto (Ex) – taxa dos quais não foram observados exemplares no estado selvagem, nos últimos 50 anos;
- Em Perigo (E) – taxa em perigo de extinção e cuja sobrevivência será improvável se os factores limitantes continuarem a actuar;
- Vulnerável (V) – taxa que entrarão na categoria Em Perigo num futuro próximo se os factores limitantes continuarem a actuar;
- Raro (R) – taxa com populações nacionais pequenas que actualmente não pertencem às categorias Em Perigo ou Vulnerável, mas que correm risco;
- Indeterminado (I) – taxa que se sabe pertencerem às categorias Em Perigo, Vulnerável ou Raro, mas cuja informação existente é insuficiente para decidir em que categoria devem ser incluídos;
- Insuficientemente Conhecido (K) – taxa que se suspeita pertencerem a algumas das categorias precedentes, mas não se tem a certeza devido à falta de informação;
- Comercialmente Ameaçado (CT) – taxa actualmente não ameaçados de extinção, mas estando a maioria das suas populações ameaçadas enquanto recurso comercial sustentado, ou podendo vir a está-lo, a menos que a sua exploração seja controlada;
- Não Ameaçado (NT) – taxa que não se incluem em nenhuma das categorias anteriores.

As diferentes espécies piscícolas foram ainda caracterizadas quanto ao seu interesse comercial, como muito valiosas (€€€), medianamente importantes (€€) e pouco relevantes (€).

Foram igualmente estudados os recursos pesqueiros da zona de estudo, nomeadamente a frota e artes utilizadas, as capturas e a sua importância sócio-económica. Esta análise foi efectuada com recurso a estatísticas de pesca obtidas junto da DGPA.

Para a caracterização da comunidade nectónica foram igualmente utilizados os dados obtidos por Lopes da Cunha e Antunes (1988), para a área costeira adjacente à Costa de Lavos.

1.3.3 Caracterização e biótica da área de estudo

1.3.3.1 Comunidade bentónica

Foram identificados 34 taxa de invertebrados bentónicos nas amostras recolhidas no decurso do presente trabalho. Os principais grupos taxonómicos em termos do número de espécies foram os Poliquetas e os Crustáceos. As espécies mais abundantes foram o bivalve *Donax vittatus* e os poliquetas *Glycera alba*, *Magelona papillicornis*, *Diopatra neapolitana* e *Owenia fusiformis*, com densidades muito superiores às registadas para as outras espécies.

Os valores de diversidade e equitabilidade determinados para a comunidade bentónica foram 1.45 e 0.41, respectivamente.

Rodrigues e Quintino (1988) identificaram 130 espécies de macroinvertebrados bentónicos na área de estudo (19 estações de amostragem desde os 4 aos 40 m de profundidade) (Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12). A riqueza específica foi menor nas estações junto à costa e maior nas zonas de maior profundidade, entre os 25 m e os 40 m de profundidade, em sedimentos de areia fina (Erro! A origem da referência não foi encontrada.). A densidade de indivíduos é também menor junto à costa, mas os valores máximos foram registados em sedimentos de areia fina, entre os 10 m e os 25 m de profundidade (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-59).

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-11 - Densidade média (D) e frequência de ocorrência (FO) dos *taxa* de invertebrados bentónicos identificados na área de estudo, com indicação das densidades registadas na zona costeira adjacente à Leirosa (L) e à Costa de Lavos (CL) (n.i. – não identificado).

Taxa		D (ind. m ⁻²)	FO (%)	L (ind. m ⁻²)	CL (ind. m ⁻²)
Filo Granuloreticulosa					
Classe Foraminifera		0,8	13	1,1	<0,1
Filo Annelida					
Classe Polychaeta					
Ordem Spionida					
Família Spionidae	<i>Nerenides</i> sp.	1,7	13	2,2	0,0
	<i>Spionidae</i> n.i.	0,8	13	<0,1	3,3
	<i>Scolecopsis</i> sp.	22,5	50	22,2	23,3
Ordem Magelonida					
Família Magelonidae	<i>Magelona papillicornis</i>	59,2	63	64,4	43,3
Ordem Phylodocida					
Família Glyceridae	<i>Glycera alba</i>	127,5	63	155,6	43,3
Família Nephtyidae	<i>Nephtys hombergii</i>	0,8	13	1,1	<0,1

Taxa		D (ind. m ⁻²)	FO (%)	L (ind. m ⁻²)	CL (ind. m ⁻²)
Ordem Owenida					
Família Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i>	51,7	100	41,1	83,3
Ordem Eunicida					
Família Eunicidae	<i>Diopatra neapolitana</i>	55,8	50	23,3	153,3
Filo Mollusca		25,8	63	22,2	36,7
Classe Gastropoda					
Ordem Neotaenioglossa					
Família Rissoidae	<i>Rissoa inconspicua</i>	2,5	13	<0,1	10,0
	<i>Actaeon tornatilis</i>	5,8	38	4,4	10,0
Família Hydrobiidae	<i>Hydrobia ulvae</i>	0,8	13	<0,1	3,3
Classe Bivalvia					
Ordem Veneroida					
Família Pharidae	<i>Ensis</i> sp.	32,5	38	5,6	113,3
Família Donacidae	<i>Donax vittatus</i>	758,3	100	793,3	653,3
Família Tellinidae	<i>Tellina</i> sp.	36,7	38	43,3	16,7
Filo Artropoda		10,8	88	12,2	6,7
Classe Crustacea		15,8	75	20,0	3,3
Ordem Cumacea		1,7	25	1,1	3,3
Família Bodotridae	<i>Bodotria scorioides</i>	6,7	50	5,6	10,0
	<i>Iphinoe trispinosa</i>	12,5	50	14,4	6,7
Família Diastylidae	<i>Diastylis rugosa</i>	5,0	63	5,6	3,3
Ordem Decapoda					
Família Paguridae	Paguridae n.i.	5,0	25	6,7	<0,1

Taxa		D (ind. m ⁻²)	FO (%)	L (ind. m ⁻²)	CL (ind. m ⁻²)
	<i>Diogenes pugilator</i>	10,8	88	12,2	6,7
Família Portunidae	<i>Polybius henslowi</i>	15,8	75	20,0	3,3
Ordem Isopoda	Isopoda n.i.	1,7	25	1,1	3,3
Ordem Amphipoda	Amphipoda n.i.	1,7	13	2,2	<0,1
Família Caprellidae	<i>Caprella alba</i>	0,8	13	1,1	<0,1
Família Oedicerotidae	<i>Ponocrastes altamarinus</i>	1,7	25	2,2	<0,1
Família Pontoporeiidae	<i>Bathyporeia</i> sp.	5,8	13	7,8	<0,1
Família Ampeliscidae	<i>Ampelisca brevicornis</i>	1,7	13	2,2	<0,1
Filo Equinodermata					
Classe Ophiuroidea	Ophiuroidea n.i.	2,5	13	<0,1	10,0
Classe Echinoidea					
Ordem Diadematoidea					
Família Loveniidae	<i>Echinocardium cordatum</i>	11,7	50	8,9	20,0
	Echinodermata sp.	3,3	38	3,3	3,3

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-12 -**
Listagem de *taxa* identificados por Rodrigues e Quintino (1988) na zona costeira adjacente à Leirosa (FO – frequência de ocorrência, em percentagem; Nº ind. – número de indivíduos; n.i. – não identificado).

Taxa	FO	Nº ind.
Cnidários		
<i>Anthozoa</i> n.i.	1	1
<i>Valella valella</i>	1	1

Taxa	FO	Nº ind.
Moluscos		
<i>Hydrobia ulvae</i>	5	6
<i>Bittium reticulatum</i>	1	1
<i>Rissoa parva</i>	1	1
<i>Natica alderi</i>	1	1
<i>Natica catena</i>	1	1
<i>Nassarius reticulatus</i>	9	31
<i>Acteon tornatilis</i>	8	18
<i>Bela nebula</i>	2	2
<i>Cylichna cylindracea</i>	5	14
<i>Glycymeris glycymeris</i>	2	2
<i>Montacuta ferruginosa</i>	7	27
<i>Mysella bidentata</i>	1	4
<i>Dosinia exoleta</i>	1	1
<i>Venus casina</i>	1	50
<i>Venus fasciata</i>	2	5
<i>Venus striatula</i>	3	7
<i>Mactra corallina</i>	8	48
<i>Donax vittatus</i>	15	379
<i>Tellina fibula</i>	11	72
<i>Tellina pygmaea</i>	1	11
<i>Abra alba</i>	3	3
<i>Pharus legumen</i>	8	62
<i>Ensis arcuatus</i>	3	11
<i>Ensis sp.</i>	1	1
<i>Cultellus pellucidus</i>	2	32
<i>Thracia phaseolina</i>	1	1
<i>Thracia sp.</i>	1	4
<i>Bivalvia n.i.</i>	1	1
Anelídeos		
<i>Oligochaeta n.i.</i>	1	1
<i>Scoloplos armiger</i>	1	1
<i>Paraonidea n.i.</i>	6	9
<i>Aonides oxycephala</i>	2	12
<i>Pseudopolydora antennata</i>	1	1
<i>Pseudomalacoceros cantabra</i>	8	26
<i>Scoelelepis foliosa</i>	1	1
<i>Scoelelepis cirratulus</i>	5	11
<i>Spiophanes bombyx</i>	8	25
<i>Streblospio shrubsolii</i>	3	5
<i>Spio decoratus</i>	7	19
<i>Spio sp.</i>	1	1
<i>Magelona pappilicornis</i>	12	201

Taxa	FO	Nº ind.
<i>Magelona filicornis</i>	7	34
<i>Capitella capitata</i>	1	1
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	1
<i>Mediomastus capensis</i>	11	110
<i>Notomastus latericeus</i>	7	14
<i>Ophelia neglecta</i>	2	3
<i>Ophelia radiata</i>	1	1
<i>Eteone foliosa</i>	1	1
<i>Eteone spetsbergensis</i>	1	1
<i>Mysta picta</i>	6	13
<i>Mystides elongata</i>	2	6
<i>Phyllodoce laminose</i>	6	7
<i>Protomystides bidentata</i>	3	4
<i>Harmothoe ljunghmani</i>	4	5
<i>Malmgrenia cf. castanea</i>	1	1
<i>Sigalion mathildae</i>	11	58
<i>Pisone remota</i>	7	52
<i>Kefersteinia cirrata</i>	1	7
<i>Microphalmus aberrans</i>	4	17
<i>Langerhansia</i> sp.	1	3
<i>Typosyllis armillaris</i>	2	7
<i>Sylidea</i> sp.	1	2
<i>Nereis</i> sp.	1	1
<i>Glycera alba</i>	12	114
<i>Glycera tessellata</i>	1	1
<i>Glycera lapidum</i>	2	6
<i>Glycinde nordmanmi</i>	2	2
<i>Goniada maculata</i>	3	6
<i>Goniadella galaica</i>	1	8
<i>Aglaophamus rubella</i>	1	3
<i>Nephtys cirrosa</i>	15	109
<i>Nephtys hombergi</i>	11	94
<i>Diopatra neapolitana</i>	2	2
<i>Hyalinoecia biliata</i>	4	11
<i>Lumbrineris impatiens</i>	1	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	2	37
<i>Myriochele heeri</i>	2	6
<i>Owenia fusiformis</i>	4	5
<i>Diplocirrus glauus</i>	5	23
<i>Pherusa plumose</i>	1	1
<i>Lagis koreni</i>	1	2
<i>Lanice conchilega</i>	1	1
<i>Terebellidea</i> sp.	1	1

Taxa	FO	Nº ind.
<i>Polygordius appendiculatus</i>	2	2
<i>Saccocirrus papillocercus</i>	2	2
Artrópodes		
Insecta n.i.	1	1
<i>Hippomedon denticulatus</i>	4	14
<i>Orchomene nana</i>	7	11
<i>Perriella andouiniana</i>	3	13
<i>Ampelisca brevicornis</i>	9	341
<i>Ampelisca diadema</i>	1	3
<i>Ampelisca sarei</i>	4	16
<i>Leucothoe incisa</i>	1	1
<i>Talorchestia brito</i>	1	1
<i>Gammarus erinicornis</i>	2	3
<i>Malita obtusata</i>	2	2
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	10	33
<i>Bathyporeia tenuipes</i>	2	13
<i>Haustorius arenarius</i>	1	12
<i>Urothoe poseidonis</i>	4	7
<i>Urothoe pulchella</i>	8	40
<i>Perioculodes longimanus</i>	2	2
<i>Pontocrates altamarinus</i>	8	15
<i>Pontocrates arenarius</i>	5	8
<i>Synchelidium maculatum</i>	1	1
<i>Sextonia longirostris</i>	7	14
<i>Atylus falcatus</i>	7	18
<i>Atylus swammerdami</i>	5	8
<i>Jassa falcate</i>	9	128
<i>Caprella aequilibra</i>	2	2
<i>Tylus latreilli</i>		
<i>Eurydice pulchra</i>	2	4
<i>Eurydice spinigera</i>	11	28
<i>Zenobiana prismatica</i>	1	1
Tanaidacea n.i.	1	1
<i>Gastrosaccus sanetus</i>	1	1
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	12	55
<i>Schistomysis spiritus</i>	4	5
<i>Schistomysis ornate</i>	2	3
<i>Eocuma dollfusi</i>	4	6
<i>Iphinoe trispinosa</i>	4	5
<i>Diastylis bradyi</i>	5	6
<i>Palaemonetes varians</i>	1	1
<i>Crangon crangon</i>	3	5
<i>Pagurus sp.</i>	11	33

Taxa	FO	Nº ind.
<i>Corystes cassivelaunus</i>	1	1
<i>Polybius henslowi</i>	1	1
<i>Liocarcinus depurator</i>	2	2
<i>Portunus latipes</i>	2	4
Equinodermes		
<i>Astropecten</i> sp.	1	1
<i>Acrocrida brachiata</i>	12	197
Ophiuroidea n.i.	1	1
<i>Echinocardium cf. mediterraneum</i>	1	1
<i>Echinocardium cordatum</i>	8	54

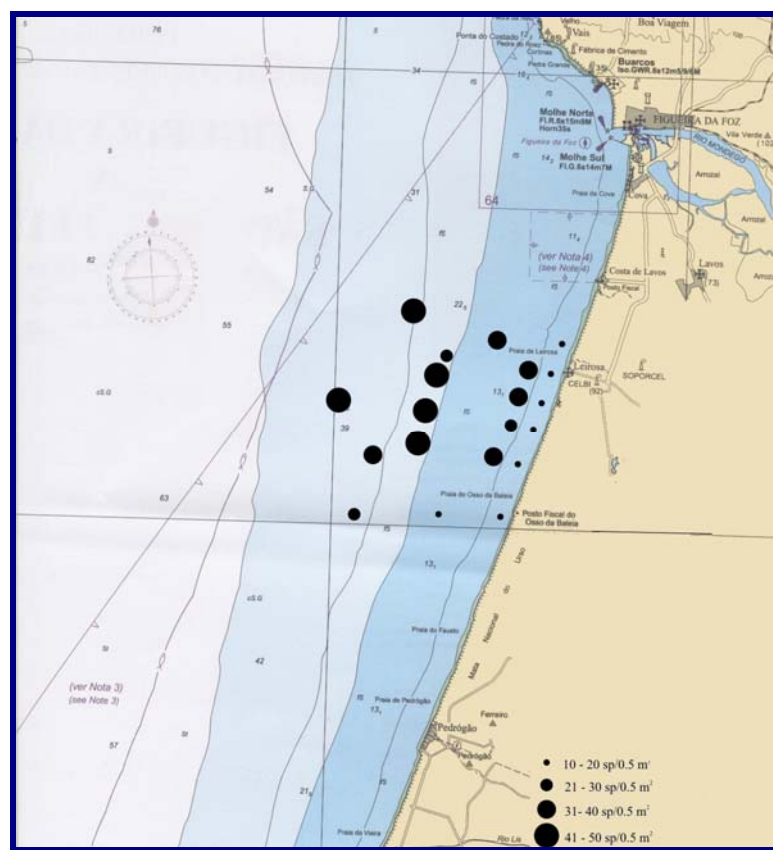


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-58 -
Variação da riqueza específica de organismos bentónicos na área de estudo,
segundo Rodrigues e Quintino (1988).

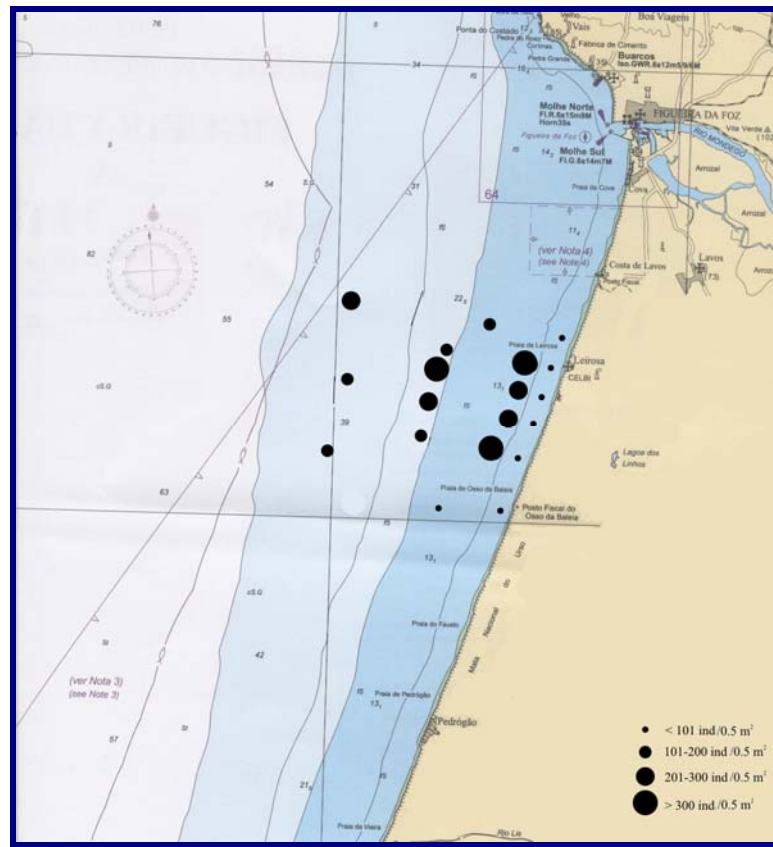


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-59 -
Variação da abundância de organismos bentônicos na área de estudo, segundo
Rodrigues e Quintino (1988).

As espécies mais abundantes e frequentes foram os Poliquetas (54 espécies e com ocorrência em 42% das estações de amostragem), principalmente *Magelona papillicornis*, *Glycera alba*, *Mediomastus capensis*, *Nephtys cirrosa* e *Nephtys hombergii*. Os Arthropoda, representados unicamente pela classe Crustacea, registaram 39 espécies, sendo o grupo melhor representado o dos Amphipoda.

Estes autores identificaram diferentes biocenoses na área de estudo, conforme representado na Figura 8. A zona de menor profundidade é caracterizada pela ocorrência dos poliquetas *Microphthalmus aberrans*, *Ophelia neglecta*, *Saccocirrus papilocercus* e *Scolelepis cirratulus*, dos decápodes *Liocarcinus depurator* e *Portumnus latipes*, do anfípode *Gammarus crinicornis* e dos isópodes *Eurydice pulchra* e *Pontocrates arenarius*.

Na faixa intermédia entre as zonas de profundidade inferior a 10 m e as áreas mais profundas, são características as espécies de poliquetas *Spiophanes bombyx*, *Pseudomalacoceros cantabra*, *Nephtys hombergi* e *Mysta picta*, os bivalves *Tellina fabula*, *Macra corallina*, *Montacuta ferruginosa* e *Pharus legumen*, os gastrópodes *Natica alderi* e *Acteon tornatilis*, os anfípodos *Sextonia longirostris*, *Orchomene nana*, *Ampelisca brevicornis* e *Urothoe pulchella* e o equinoderme *Echinocardium cordatum*.

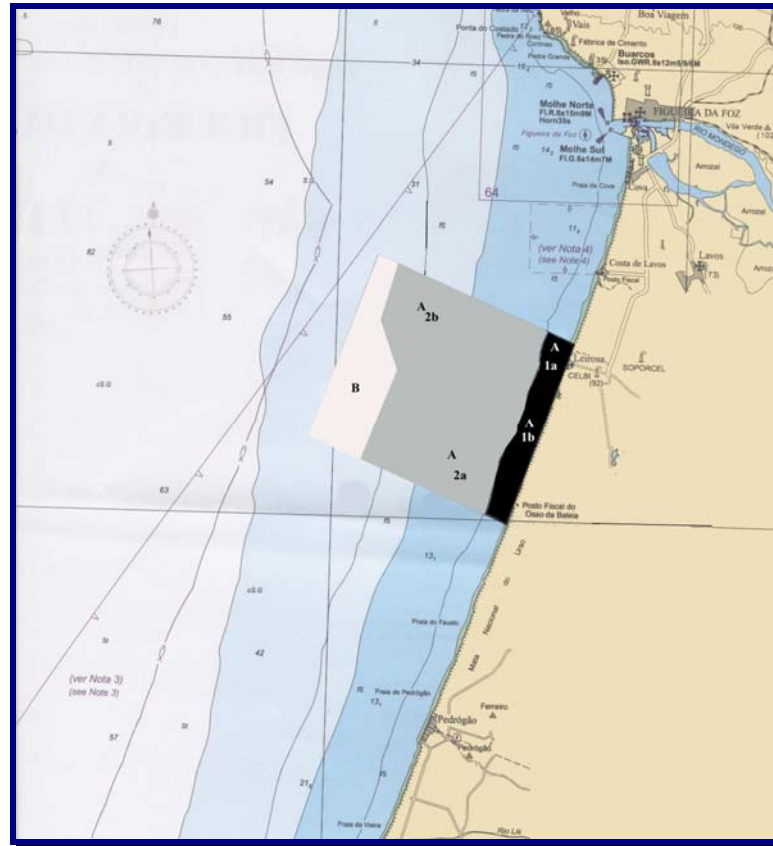


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-60 - Variação espacial dos povoamentos de organismos bentônicos na área de estudo, segundo Rodrigues e Quintino (1988).

As zonas de maior profundidade são caracterizadas pela ocorrência dos poliquetas *Protomystides bidentata*, *Protodorvillea kefersteini*, *Mystides elongata*, *Glycera lapidum*, *Typosyllis armillaris* e *Aonides oxycephala*, dos bivalves *Glycemeris glycemeris* e *Venus fasciata* e do anfípode *Perioculodes longimanus*.

Em síntese, a comunidade bentônica não é particularmente rica em termos do número de espécies, nem se verificam abundâncias elevadas de organismos nas áreas costeiras até uma profundidade de cerca de 10 m, que engloba toda a área de estudo.

1.3.3.2 Comunidade fitoplanctónica

A Tabela 6 indica os pigmentos que foram utilizados como marcadores das classes fitoplanctónicas.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-13 - Relação entre os pigmentos e as classes taxonómicas do fitoplâncton, com a indicação da dimensão dos organismos.

Pigmento	Classe taxonómica	Dimensão dos organismos
Fucoxantina	Diatomáceas	2-200 µm
Peridinina	Dinoflagelados	2-200 µm
Aloxantina	Criptofíceas	6-20 µm
Prasinoxantina	Prasinofíceas	2-30 µm
19' Hexanoyloxyfucoxantina	Cocolitoforídeos	5-20 µm
Zeaxantina	Cianobactérias	1-1000 µm

As concentrações dos pigmentos nas quatro estações de colheita foram bastante homogéneas, indicando claramente uma uniformidade espacial na zona estudada, incluindo a área de controlo. Na Figura 9 apresentam-se os valores médios obtidos nas quatro estações de colheita. O resultado obtido para o total de clorofila *a*, 0,7 mg m⁻³, está de acordo com os valores referidos por Moita (2002) para esta zona da costa portuguesa. Nesta figura, apresentam-se também as concentrações dos pigmentos marcadores das várias classes de fitoplâncton.

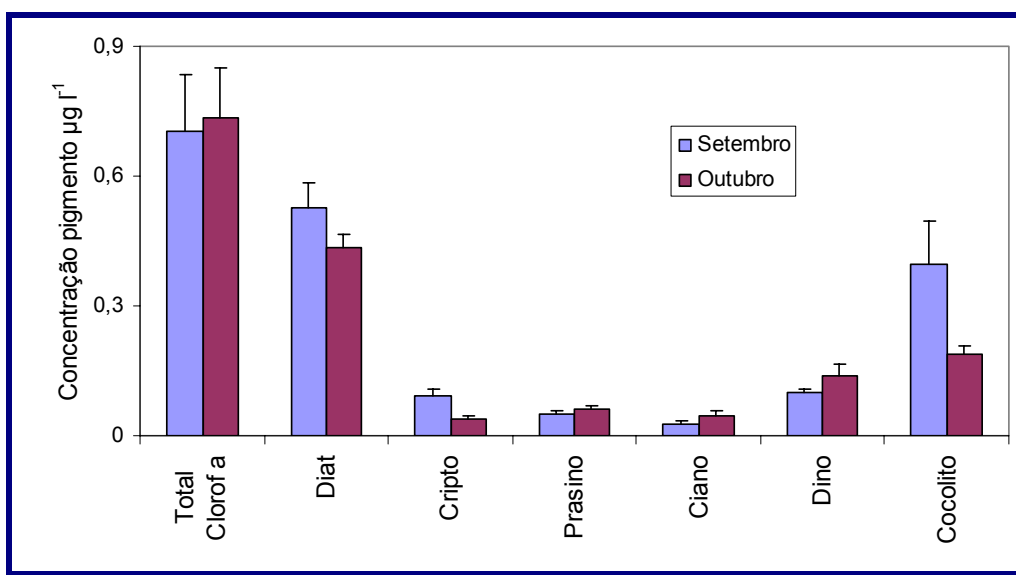


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-61 - Concentração média da clorofila *a* (Total clorof *a*) e dos pigmentos correspondentes

às várias classes taxonómicas (Diat – diatomáceas; Cripto – criptofíceas; Prasino – prasinofíceas; Ciano – cianobactérias; Dino - dinoflagelados; Cocolito – cocolitoforídeos) para as 4 estações (os segmentos de recta sobre as barras representam o desvio padrão).

Em relação à composição taxonómica, os resultados indicam que as diatomáceas são o grupo mais abundante, seguidas pelos cocolitoforídeos e dinoflagelados. De registar que as criptofíceas e prasinofíceas, grupos de pequenas células flageladas, assim como as cianobactérias, atingem concentrações relevantes. Note-se que esta metodologia permitiu detectar a evolução temporal da comunidade no período analisado, em que a diminuição dos cocolitoforídeos corresponde a um aumento dos dinoflagelados, indicando a alternância destes grupos.

Melo (1988) identificou na zona entre Lavos e Pedrógão 126 *taxa* diferentes, sendo 78 de diatomáceas e 48 de fitoflagelados. As principais componentes fitoplanctónicas descritas por este autor são apresentadas na Tabela 7.

Relativamente à variação temporal, e segundo este mesmo autor, a maior concentração de clorofila *a* ocorre em Junho, registando-se um outro pico de abundância em Setembro, sendo este último consideravelmente inferior ao de Junho.

É possível notar uma tendência de diminuição do fitoplâncton no sentido costa-largo, sendo os factores ambientais que parecem controlar o desenvolvimento do fitoplâncton, o teor de matéria em suspensão, a transparência da água e as concentrações de NO₃, NO₂, NH₄⁺ e sílica.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-14 - Principais *taxa* de fitoplanctontes identificados por Melo (1988) para a zona costeira entre Lavos e Pedrogão.

Classe	Ordem
Diatomopiiyceae	Diatomales
Dinoflagellata	Prorocentrales
	Dinophysiales
	Peridinales
	Gymnodinales
Chryptophyceae	Chryptomonadales

Classe	Ordem
Haptophyceae	Coccosphaerales
	Prymnesiales
Xanthophyceae	Chloramoebales
Chrysophyceae	Chromalinales
Protomonadinae	Bicosoecales
Chlorophyceae	Tetrasporales
Euglenophyceae	Euglenales
	Eutreptiales
Silicoflagellidae	Dictyochales

1.3.3.3 Comunidade zooplanctónica

No decurso das amostragens efectuadas na zona costeira adjacente à Leirosa e à Costa de Lavos foram identificados 20 *taxa* de zooplanc-tones (Tabela 8). Em termos de abundância, o zooplâncton é dominado por Calanoida.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-15 -

Densidade média dos *taxa* de zooplâncton identificados na área de estudo, com indicação das densidades registadas na zona costeira adjacente à Leirosa (L) e à Costa de Lavos (CL) e no total das estações de amostragem (Total).

	Densidade (nº ind. m ⁻³)		
	L	CL	Total
Filo Sarcodina			
Classe Actinopoda			
Subclasse Achantaria	11.768	2.612	9.479
Filo Cnidaria		0.095	0.024

	Densidade (nº ind. m ⁻³)		
	L	CL	Total
Classe Siphonophora	0.396		0.297
Filo Annelida			
Classe Polychaeta		0.142	0.036
Filo Molusca			
Classe Bivalvia	0.079		0.059
Filo Arthropoda			
Subfilo Crustacea	0.358		0.269
Classe Branchiopoda			
Ordem Cladocera			
Família Podonidae			
<i>Podon</i> spp.	0.422	0.095	0.340
Classe Maxilopoda			
Subclasse Cirripeda	0.244		0.183
Ordem Calanoida	0.828		0.621
Family Acartiidae			
<i>Acartia</i> spp.	50.860	2.422	38.751
Família Centropagidae			
<i>Centropages</i> spp.	0.515		0.386
Família Temoridae			
<i>Temora longicornis</i>	1.171	0.285	0.950
Classe Malacostraca			
Ordem Amphipoda			

	Densidade (nº ind. m ⁻³)		
	L	CL	Total
Ordem Euphausiacea	0.099		0.074
Ordem Decapoda			
Superfamília Penaeioidea	0.160		0.120
Infraordem Brachyura	1.456		1.092
Família Paguridae	0.087		0.065
Filo Chaetognatha	2.307		1.730
Filo Equinodermata			
Classe Equinoidea	0.158		0.119
Filo Chordata	0.444	0.095	0.357
Classe Appendicularia			
Família Oikopleuridae			
<i>Oikopleura</i> spp.	0.158		0.119

Os valores dos índices de diversidade e de equitabilidade obtidos para esta comunidade foram 1.04 e 0.35, respectivamente.

Estudos anteriores conduzidos por Santos (1988) na mesma área costeira referem que a componente copépode do zooplâncton, considerada normalmente a mais abundante e importante, representa cerca de 34%. Os *taxa* dominantes foram *Acartia clausi* e *Paracalanus* spp. (Tabela 9).

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-16 - Principais *taxa* de copépodes no zooplâncton, na zona costeira adjacente à Leirosa, segundo Santos (1988).

Família	Espécie
Calanidae	<i>Calanus</i> sp.
Paracalanidae	<i>Calocalanus</i> sp.

Família	Espécie
	<i>Paracalanus</i> sp.
Candaciae	<i>Candacia armata</i>
Temoridae	<i>Temora longicornis</i>
Centropagidae	<i>Centropages chierchie</i>
	<i>Isias clavipes</i>
Acartiidae	<i>Acartia clausi</i>
Oithonidae	<i>Oithona nana</i>
	<i>Oithona</i> sp.
Oncaeidae	<i>Oncaea</i> sp.
Corycaeidae	<i>Corycaeus</i> sp.
Euterpinae	<i>Euterpina acutifrons</i>
Longipediidae	<i>Longipedia</i> sp.
Diosaaccidae	<i>Amphiascus scintus</i>
Clytemnestridae	<i>Clytemnestra</i> sp.
	<i>Pseudotegastes</i> sp.
	<i>Harpacticoides</i> ind.
Monstillidae	<i>Monstrilla</i> sp.

Santos (1992), num estudo efectuado na zona costeira entre os 20 m e os 200 m de profundidade, ao largo da Figueira da Foz, refere igualmente o domínio dos copépodes (67% da abundância total), e em particular dos Calanoida.

Os valores de densidade obtidos no presente estudo são relativamente semelhantes aos registados por Santos (1988) para a mesma época do ano. O ciclo anual do zooplâncton apresenta, em geral, dois picos de abundância da fracção copépode, em Maio e em Setembro (sendo usualmente as densidades registadas durante o primeiro pico de abundância superiores a 10000 ind.m⁻³), e um pico de abundância em Agosto, da fracção não copépode (Santos, 1988).

Duarte e Mendonça (1988) identificaram 34 espécies de ictioplanctontes. As espécies mais abundantes foram a carta (*Arnoglossus laterna*), o laibeque-de-cinco-barbilhos (*Ciliata*

mustela), a língua (*Dicologlossa cuneata*), a sardinha (*Sardina pilchardus*), o peixe-aranha (*Trachinus draco*) e o robalo (*Dicentrarchus labrax*).

No que diz respeito à variação sazonal, os valores mais elevados da abundância foram registados no Inverno (777 ind.100 m⁻²). Na Primavera este valor foi de 575 ind.100 m⁻² e no Verão de 518 ind.100 m⁻², tendo sido encontrado o valor mais baixo no Outono, 69 ind.100 m⁻².

Este padrão de variação sazonal pode ser explicado pelas diferentes épocas de reprodução das várias espécies. Com efeito, a seguir à época invernal, durante a qual foi obtido o valor mais elevado da concentração de ictioplâncton, seguiu-se um período com valores baixos, Abril e Maio. Este período correspondeu ao final da reprodução das espécies invernais e início da reprodução das espécies primaveris e/ou estivais, que se prolongou até Outubro. Em Novembro e Dezembro os valores voltam a ser baixos, após o que se verifica um incremento da abundância de ictioplâncton devido à reprodução das espécies invernais.

Na Tabela 10 são apresentados os períodos de reprodução das principais espécies presentes no ictioplâncton.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-17 -

Períodos da reprodução das principais espécies de peixes ocorrentes no ictioplâncton, na zona costeira adjacente à Costa de Lavos, segundo Duarte e Mendonça (1988).

Nome científico	Nome comum	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>Ammodytes tobianus</i>	Galeota-menor	X			
<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta-do-Mediterrâneo		X	X	X
<i>Atherina presbyter</i>	Peixe-rei		X		
<i>Blenius pholis</i>	Marachomba-frade	X	X		
<i>Blennius gattorugine</i>	Marachomba-babosa		X	X	
<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira	X	X		X
<i>Centrolabrus exoletus</i>	Bodião-da-rocha		X		
<i>Chelon labrosus</i>	Tainha-liça	X			
<i>Ciliata mustela</i>	Laibeque-de-cinco-barbilhos	X	X		X
<i>Coryphoblennius galerita</i>	Marachomba			X	

Nome científico	Nome comum	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Bodião-rupestre		X	X	
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo-legítimo	X	X		X
<i>Dicologlossa cuneata</i>	Língua	X	X		X
<i>Echiichthys vipera</i>	Peixe-aranha-menor	X	X	X	
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão	X	X		
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Galeota-maior	X	X		
<i>Labrus bergylta</i>	Bodião reticulado		X	X	
<i>Liza aurata</i>	Tainha-garrento			X	
<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras	X	X		
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Caboz-da-areia		X		
<i>Pomatoschistus pictus</i>	Caboz-da-areia		X	X	
<i>Psetta maxima</i>	Pregado	X			X
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	X	X	X	X
<i>Solea lascaris</i>	Linguado-da-areia	X			X
<i>Solea senegalensis</i>	Linguado-branco		X	X	X
<i>Sprattus sprattus</i>	Espadilha	X			
<i>Symphodus melops</i>	Bodião-vulgar		X	X	
<i>Syngnathus acus</i>	Marinha-comum	X	X	X	
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Marinha-de-cabeça-chata	X			
<i>Syngnathus thyphe</i>	Marinha-de-focinho-grosso	X			X
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	X	X		

1.3.3.4 Comunidade nectónica

A comunidade nectónica da zona costeira adjacente à Figueira da Foz é principalmente constituída por peixes, crustáceos decápodes e cefalópodes. No decurso das campanhas de

amostragem realizadas na área de estudo, costa adjacente à Leirosa, e na zona junto à Costa de Lavos, foram inventariadas 19 espécies de peixes, 3 de crustáceos decápodes e 1 de cefalópodes.

As estimativas das densidades médias para as duas zonas consideradas são apresentadas nas Tabelas 11 e 12. As densidades foram determinadas com base nas amostragens, com recurso a arrasto de portas, sendo indicado nas Tabelas 11 e 12 quais as espécies inventariadas no decurso das amostragens em mergulho com escafandro autónomo. Nestas tabelas é ainda indicado o estatuto de conservação e o valor comercial das várias espécies.

As espécies de peixes mais abundantes foram o peixe-aranha-menor (*Echiichthys vipera*), a cabra-cabaço (*Trigla lucerna*) e a sardinha (*Sardina pilchardus*), as quais apresentaram quantitativos muito superiores a todas as outras espécies.

Quanto à estrutura da comunidade em termos de grupos fenológicos, esta é dominada por espécies marinhas e por espécies marinhas-estuarinas. Estas últimas espécies podem ocorrer em simultâneo nestes dois ambientes, sendo geralmente oportunistas. Há algumas espécies que revelam maior dependência pelos sistemas estuarinos, como é o caso do robalo-legítimo, cujos juvenis se concentram nestes ambientes por períodos até 2 anos, funcionando como áreas de viveiro. Foi registada a ocorrência de uma espécie migradora anádroma, a savelha, que efectua migrações para os ambientes dulciaquícolas para aí se reproduzir.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-18 -

Densidade média das espécies de peixes identificadas na área de estudo, com indicação das densidades registadas na zona costeira adjacente à Leirosa (L) e à Costa de Lavos (CL) e no total das estações de amostragem (Total), da sua fenologia (Fenol), estatuto de conservação (EC) e valor comercial (VC) (ver metodologia para interpretação dos códigos utilizados) (* - espécies inventariadas nas amostragens em mergulho com escafandro autónomo).

Nome científico	Nome comum	Densidade (ind.1000 m ⁻²)			Fenol	EC	VC
		L	CL	Total			
Classe Actinopterygii							
Ordem Clupeiformes							
Família Clupeidae							
<i>Alosa fallax</i>	Savelha	3.83	0.42	2.98	A	-	€€
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	6.92	9.50	7.57	M	-	€€€

Nome científico	Nome comum	Densidade (ind.1000 m ⁻²)			Fenol	EC	VC
		L	CL	Total			
Família Engraulidae							
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão	2.67	6.50	3.63	ME	-	€€
Ordem Syngnathiformes							
Família Syngnathidae							
<i>Syngnathus</i> spp.	Marinhas*	0.08	0.17	0.10	ME	-	€
Ordem Gadiformes							
Família Gadidae							
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca*	0	1.50	0.38	M	CT	€€€
<i>Ciliata mustela</i>	Laibeque-de-cinco-barbilhos	0	0.33	0.08	ME	K	€
Ordem Perciformes							
Família Moronidae							
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo-legítimo	0.17	0.08	0.15	ME	CT	€€€
Família Carangidae							
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	0.58	-	0.44	M	-	€€€
Família Ammodytidae							
<i>Ammodytes tobianus</i>	Galeota-menor*	4.08	0.42	3.17	M	-	€
Família Trachinidae							
<i>Echiichthys vipera</i>	Peixe-aranha-menor*	48.67	9.33	38.84	M	-	€
Família Scombridae							
<i>Scomber japonicus</i>	Cavala	0.17	-	0.13	M	CT	€
Família Gobiidae							
<i>Pomatochistus minutus</i>	Caboz-de-areia*	1.08	-	0.81	ME	-	€

Nome científico	Nome comum	Densidade (ind.1000 m ⁻²)			Fenol	EC	VC
		L	CL	Total			
Família Mugilidae							
<i>Liza aurata</i>	Tainha-garrento	0.33	-	0.25	ME	-	€€
Ordem Atheriniformes							
Família Atherinidae							
<i>Atherina presbyter</i>	Peixe-rei*	0.08	0.17	0.10	ME	-	€
Ordem Scorpaeniformes							
Família Triglidae							
<i>Trigla lucerna</i>	Cabra-cabaço	15.17	6.25	12.94	ME	-	€€
Ordem Pleuronectiformes							
Família Scopthalmidae							
<i>Scopthalmus maximus</i>	Pregado	0.17	0.08	0.15	M	CT	€€€
Família Bothidae							
<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta-do-Mediterrâneo	6.08	0.83	4.77	M	-	€€
Família Pleuronectidae							
<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras	0.08	0.25	0.12	ME	CT	€€€
Família Soleidae							
<i>Solea lascaris</i>	Linguado-de-areia*	0.75	0.33	0.65	M	CT	€€€

Um grande número de espécies apresenta estatuto de conservação de “comercialmente ameaçado”, tendo-se registado uma espécie com estatuto de “insuficientemente conhecido” (o laibeque-de-cinco-barbilhos). Muitas das espécies inventariadas apresentam elevado valor comercial.

Entre as espécies de invertebrados nectónicas, as mais abundantes foram o pilado (*Polibius henslowi*) e a lula (*Loligo vulgaris*), que são espécies tipicamente marinhas que apresentam abundâncias elevadas nas zonas costeiras. As outras espécies inventariadas foram crustáceos que têm um carácter oportunista, ocorrendo com grande abundância em sistemas estuarinos.

Relativamente ao estatuto de conservação, em Portugal não existe informação para espécies de invertebrados, ainda que muitas sejam exploradas comercialmente. Algumas das espécies de invertebrados inventariadas apresentam elevado valor comercial, como é o caso da lula e do camarão-branco-legítimo (*Palaemon serratus*).

Os valores de riqueza específica, diversidade e equitabilidade determinados para a comunidade nectónica foram 23, 1.03 e 0.33, respectivamente.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-19 -

Densidade média das espécies de crustáceos decápodes e cefalópodes identificados na área de estudo, com indicação das densidades registadas na zona costeira adjacente à Leirosa (L) e à Costa de Lavos (CL) e no total das estações de amostragem (Total), da sua fenologia (Fenol) e valor comercial (VC) (ver metodologia para interpretação dos códigos utilizados).

Nome científico	Nome comum	Densidade (ind. 1000 m ⁻²)			Fenol	VC
		L	CL	Total		
<i>Crustáceos</i>						
Família Palaemonidae						
<i>Palaemon serratus</i>	Camarão-branco-legítimo	0.17	18.58	4.77	ME	€€€
Família Crangonidae						
<i>Crangon crangon</i>	Camarão-mouro	0.75	0.50	0.69	ME	€
Família Portunidae						
<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	21.42	7.58	17.96	M	€
<i>Cefalópodes</i>						
Família Loliginidae						
<i>Loligo vulgaris</i>	Lula	11.50	4.33	9.71	M	€€€

As espécies mais importantes nos desembarques da frota de pesca da zona da Figueira da Foz são a sardinha, o carapau e a faneca (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-5).

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-20 -**
Quantitativos dos desembarques da frota (em peso e valor) no porto da Figueira da Foz, em 2003, segundo INE (2004).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	PESO (ton.)	NUMERÁRIO (10 ³ euros)
Moluscos			
Classe Cephalopoda			
Ordem Teuthida			
Família Loliginidae			
<i>Loligo spp.</i>	Lulas	33	227
Peixes			
Classe Elasmobranchii			
Ordem Rajiformes			
Família Rajidae			
Rajidae n.i.	Raias	99	255
Classe Actinopterygii			
Ordem Clupeiformes			
Família Clupeidae			
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	11677	6401
Ordem Anguilliformes			
Família Congridae			
<i>Conger conger</i>	Safio	26	72
Ordem Gadiformes			
Família Merlucciidae			
Merlucciidae n.i.	Pescadas	103	373

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	PESO (ton.)	NUMERÁRIO (10 ³ euros)
Família Gadidae			
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	83	21
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	466	614
Ordem Perciformes			
Família Moronidae			
<i>Dicentrarchus spp.</i>	Robalos	13	132
Família Carangidae			
<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	2	
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	1081	1603
Família Sparidae			0
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	48	108
Família Trichiuridae			
<i>Lepidopus caudatus</i>	Peixe-espada	0	0
Família Scombridae			
<i>Scomber japonicus</i>	Cavala	15	4
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	161	67
Família Soleidae			
Soleidae n.i.	Cartas e linguados	51	476
Família Lophiidae			
<i>Lophius piscatorius</i>	Tamboril	9	58

A sardinha e o carapau são espécies de peixes pelágicos, que vivem à superfície da coluna de água, com hábitos alimentares principalmente planctonófagos. São principalmente capturadas pela frota do cerco e do arrasto. A faneca é um peixe de hábitos demersais, que vive próximo do fundo, alimentando-se de pequenos invertebrados bentónicos e nectónicos. Esta espécie é principalmente capturada pela frota do arrasto.

Em estudos anteriores conduzidos na mesma área, Lopes da Cunha e Antunes (1988) identificaram 37 espécies de peixes (Tabela 14) e 3 espécies de crustáceos decápodes. O padrão sazonal descrito por estes autores evidencia um incremento da abundância nos períodos estival e outonal.

As espécies de peixes mais abundantes foram a sardinha, o laibeque-de-cinco-barbilhos, a faneca, o ruivo, o carapau, o peixe-aranha-menor, a carta e a língua.

A sardinha foi mais abundante nos meses de Maio e Setembro, tendo-se notado um decréscimo da abundância no sentido da costa para zonas mais profundas. É possível notar uma segregação espacial consoante o tamanho dos indivíduos, ocorrendo os de dimensões mais pequenas mais próximos da costa.

O laibeque-de-cinco-barbilhos revelou uma marcada sazonalidade, ocorrendo de Setembro a Abril, enquanto que a faneca foi capturada ao longo de todo o ano, ainda que com uma variação na abundância muito irregular.

O ruivo foi uma espécie muito frequente, que apresentou abundâncias mais elevadas na Primavera e no Verão. O carapau foi capturado durante todo o ano, mas os quantitativos mais elevados das capturas foram referentes também à Primavera e Verão.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-21 -
Espécies de peixes ocorrentes na zona costeira adjacente à Leirosa, segundo Lopes da Cunha e Antunes (1988).

Família	Nome científico	Nome comum
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha
	<i>Sprattus sprattus</i>	Espadilha
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	Marinha-comum
	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Marinha-de-cabeça-chata
	<i>Syngnathus typhle</i>	Marinha-de-focinho-grosso
Gadidae	<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca
	<i>Ciliata mustela</i>	Laibeque-de-cinco-barbilhos
	Gadidae n.i.	
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo-legítimo

Família	Nome científico	Nome comum
Sparidae	Sparidae n.i.	
Centracanthidae	<i>Centracanthus cirrus</i>	Boqueirão
Labridae	<i>Labrus bergylta</i>	Bodião-reticulado
	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Bodião-rupestre
	<i>Symphodus melops</i>	Bodião-vulgar
Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i>	Galeota-menor
	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Galeota-maior
Trachnidae	<i>Trachinus draco</i>	Peixe-aranha-maior
	<i>Echiichthys vipera</i>	Peixe-aranha-menor
Gobiidae	<i>Pomatochistus minutus</i>	Caboz-da-areia
	<i>Pomatochistus pictus</i>	Caboz-da-areia
	Gobiidae n.i.	
Callionymidae	<i>Callionymus sp.</i>	
	<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira
Blennidae	<i>Blennius gattorugine</i>	Marachomba
	<i>Blennius pholis</i>	Marachomba-frade
	<i>Corphoblennius galerita</i>	Marachomba
	Blennidae n.i.	
Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i>	Taíinha-liça
	<i>Liza aurata</i>	Taíinha-garrento
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>	Peixe-rei
Scorpaenidae	Scorpaenidae n.i.	
Triglidae	Triglidae n.i.	

Família	Nome científico	Nome comum
Scophthalmidae	<i>Psetta maxima</i>	Pregado
Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta-do-Mediterrâneo
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras
	Pleuronectidae n.i.	
Soleidae	<i>Solea impar</i>	Linguado
	<i>Solea lascaris</i>	Linguado-da-areia
	<i>Solea senegalensis</i>	Linguado-branco
	<i>Dicologlossa cuneata</i>	Língua
	Soleidae n.i.	

O peixe-aranha-menor ocorreu durante todo o ano, principalmente nas áreas mais junto à costa, de menor profundidade. Tendência contrária foi evidenciada para a carta, que mostrou preferência pelas zonas costeiras de maior profundidade. Este espécie foi capturada principalmente na Primavera e no Verão.

Finalmente, a língua ocorreu durante todo o ano, apresentado uma abundância mais reduzida comparativamente às outras espécies. Os valores máximos da abundância foram registados no Verão.

Quanto aos crustáceos decápodes nectónicos, Lopes da Cunha e Antunes (1988) identificaram exactamente as mesmas espécies inventariadas nas campanhas de amostragem realizadas no presente trabalho: o camarão-mouro, o camarão-branco-legítimo e o pilado.

Segundo aqueles autores, o camarão ocorreu durante todo o ano, tendo-se registado os valores máximos da abundância em Setembro. Para o camarão-branco-legítimo notou-se uma aumento da sua abundância de Setembro a Fevereiro, quando foram registados os valores máximos. De Março a Agosto os quantitativos desta espécie foram baixos. O pilado ocorreu durante todo o ano, tendo sido mais abundante na Primavera e Verão.

Com base nas amostragens efectuadas no presente trabalho e nos dados obtidos por Lopes da Cunha e Antunes (1988), para a mesma área geográfica, é possível referir que a comunidade nectónica é dominada principalmente por espécies de peixes, crustáceos decápodes e cefalópodes. Para as espécies dominantes é possível notar um padrão sazonal de variação da abundância, sendo registados os valores mais elevados durante a Primavera e Verão e os mais baixos na época invernal. Na área de estudo ocorrem espécies com

diferentes padrões de história vital. Ocorrem nesta zona espécies com estratégias e épocas de reprodução diferenciadas, conforme referido anteriormente quando da análise da comunidade de ictioplâncton.

Para muitas das espécies a área de estudo representa uma importante zona de viveiro, verificando-se a ocorrência de juvenis em grande número.

1.3.3.5 Macroalgas

A dominância do substrato arenoso sobre o substrato rochoso ao longo da faixa costeira a Sul da Figueira da Foz, englobando as zonas costeiras adjacentes à Leirosa e à Costa de Lavos, traduz-se numa certa pobreza ao nível das macroalgas, apesar de em termos biogeográficos esta área apresentar alguma importância. Com efeito, a zona de estudo, em particular o Cabo Mondego, constitui uma nítida fronteira que marca a transição entre uma flora algalógica mais setentrional, para Norte até ao rio Minho, e outra mais meridional, para Sul até ao rio Guadiana (Ardre, 1971; Alvarez et al., 1989).

No decurso das campanhas de amostragem realizadas na área de estudo, quer em mergulho quer através de dragagens do sedimento, não foram detectadas quaisquer algas macrófitas associadas ao sedimento. O único material vegetal detectado foi no estado detritico, encontrando-se à deriva sobre os fundos marinhos, por acção das correntes.

1.3.3.6 Aves marinhas

A ocorrência de aves marinhas ao longo da costa portuguesa foi estudada por Rufino e Neves (1992), através de contagens efectuados com recurso a aeronaves, em voos de baixa altitude (50 m) e a velocidade reduzida (200 km/h). Os resultados destas campanhas referem que a espécie mais abundante é o pato-negro (Tabela 1). Esta espécie é particularmente abundante entre a Nazaré e Espinho, tendo-se verificado em estudos com uma abrangência temporal mais alargada que, embora o número de efectivos possa variar muito consoante o ano, esta zona costeira é a mais importante para esta espécie (Tabela 2).

Outras espécies comuns são os airos e o ganso patola, sendo a sua abundância mais elevada na zona entre Aveiro e Mondego, comparativamente ao sector Mondego-Nazaré.

Foi ainda registada a ocorrência do moleiro-grande, moleiro-ártico e pardela-de-bico-amarelo, ainda que estas espécies apresentem valores de abundância muito inferiores às enunciadas anteriormente.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-22 - Contagens de aves marinhas entre Aveiro e a Nazaré, por sector de contagem, segundo Rufino & Neves (1992).

Espécie	Aveiro-Mondego	Mondego-Nazaré
Pato-negro	4594	546
Airos	163	62
Mobelha	3	0
Pardela-de-bico-amarelo	1	3
Ganso-patola	93	60
Moleiro grande	2	1
Moleiro ártico	1	0

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-23 - Contagens de aves marinhas ao longo da costa portuguesa entre 1991 e 1998, por sector de contagem, segundo Rufino & Neves (2004).

Sector	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Caminha-Viana	0	80	10	0	0	0	0	0
Viana-Espinho	0	576	0	87	66	580	699	46
Espinho-Aveiro	1032	2653	25262	1580	1921	3112	2362	1229
Aveiro-Mondego	2041	1605	1471	21845	11000	1927	680	1242
Mondego-Nazaré	0	546	356	2817	6454	542	492	421
Nazaré-Raso	0	0	0	2	0	2	1	3
Raso-Espichel	0	28	0	0	0	31	-	60
Espichel-Sines	0	21	4	3	1	21	-	32
Sines-sardão	0	8	0	0	0	0	-	0
Sardão-S. Vicente	0	0	0	0	0	0	-	0
S. Vicente-Sta. Maria	0	261	0	0	0	48	-	5
Sta. Maria-Guadiana	0	14	0	43	0	0	-	51

1.4 Dinâmica Dunar

O troço litoral onde se inserem as diferentes alternativas de implantação do projecto em análise situa-se a sul da Figueira da Foz, entre a Costa de Lavos e Leirosa. Trata-se de um segmento de litoral baixo e arenoso, linear, com orientação geral NNE-SSW, que constitui uma secção da célula costeira entre a Figueira da Foz, a norte, e a Nazaré, a sul (FF-N).

Em traços gerais, as unidades morfodinâmicas mais importantes deste segmento são: (1) uma praia (sub-aérea e submarina) exposta, estreita e pouco inclinada, encimada por (2) uma duna frontal que se prolonga para o interior por campos de dunas secundárias densamente vegetadas (Matas de Lavos e Leirosa), sendo a transição efectuada por estreita depressão inter-dunar (Cunha et al., 1997b). A duna frontal é frequentemente escarpada (Bettencourt & Ângelo, 1992; Cunha et al., 1997a) embora o corpo dunar primário se apresente regra geral pouco degradado, à excepção dos locais junto de povoações e acessos às praias (Cunha et al., 1997a), devido ao pisoteamento. Os sedimentos dunares são areias de granulometria fina e bem calibrada. A praia submarina, com profundidade de fecho a cerca de 10m (ZH), apresenta uma barra arenosa com largura de cerca de 300m e a cerca de 250m da linha de costa sobre a qual as profundidades diminuem até 4m (ZH); esta estrutura é persistente no tempo e tem expressão na rebentação precoce da agitação, particularmente das ondas mais altas.

Neste litoral localizam-se as povoações de Lavos e da Leirosa, onde se efectuaram em 1978-79 obras de protecção costeira (esporão na Leirosa e estrutura aderente e esporão na Costa de Lavos) em consequência de erosão persistente, acelerada pelos temporais de Fevereiro de 1978 (Cunha et al., 1997b).

1.4.1 Agentes climáticos

O conhecimento adquirido através da análise bibliográfica, indica como principais agentes climáticos forçadores da célula FF-N o vento, as ondas e correntes associadas, a sobrelevação meteorológica (storm surge), as variações de longo termo do nível do mar e as marés.

1.4.1.1 Marés

As marés têm características semi-diurnas regulares e, do ponto de vista da amplitude, este litoral classifica-se como mesotidal elevado (Hayes, 1979). As amplitudes médias são da ordem de 2.2 m e máximas de 3.6 m; a Tabela 1 indica os valores médios de altura da coluna de água acima do Zero Hidrográfico de acordo com os elementos de marés publicados na carta náutica nº 34 do IH (1987), no marégrafo da Figueira da Foz.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-24 -
Níveis de maré. Alturas (m) acima do Zero Hidrográfico (ZH)

Preia-mar			Nível médio	Baixa-mar		
Máxima	A. vivas	A. mortas	2.0	A. mortas	A. vivas	Mínima
3.8	3.5	2.7		1.3	0.5	0.2

As correntes induzidas pela maré ao longo do litoral nacional são, regra geral, negligenciáveis por si só do ponto de vista da capacidade de transporte sedimentar, com excepção de embocaduras estreitas. Consideram-se assim negligenciáveis no troço em análise, onde as correntes oscilatórias e de deriva induzidas pelas ondas as excedem largamente em importância. A elevada amplitude de maré que caracteriza a região em estudo merece realce pela possibilidade que oferece à ondulação de alcançar pontos mais elevados e mais interiores da zona costeira, particularmente em períodos de temporal.

1.4.1.2 Sobrelevação meteorológica

Designamos por sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica ou simplesmente sobrelevação meteorológica ("storm surge" na nomenclatura anglo-saxónica) o empolamento positivo da superfície do mar gerado pela passagem de uma depressão atmosférica e que pode provocar um nível do mar mais elevado do que ocorreria devido unicamente ao forçamento astronómico da maré.

Em Portugal, a sobrelevação meteorológica tem sido considerada como elemento forçador do litoral de importância menor, de ordem centimétrica a decimétrica, encontrando-se em Andrade et al. (2002) uma síntese abrangente dos conhecimentos existentes sobre esta matéria em Portugal Continental.

Os resultados de estudo recente e inédito (Fase II do Projecto SIAM) da sobrelevação meteorológica com base em dados de marégrafos nacionais (estudo coordenado por H. Oliveira Pires, investigador do IM & Rui Taborda, investigador da FCUL) indicam que ocorrem sobrelevações da ordem de 1m ou mais associadas à passagem de depressões muito cavadas apenas em alguns locais da costa NW (Leixões, Viana do Castelo, com relevância especial no primeiro caso) em que a configuração do litoral e dos fundos adjacentes potencia aqueles efeitos. No caso das estações localizadas a latitudes mais baixas os valores máximos de sobrelevação não excedem 0.5m, tendo portanto importância menor num horizonte temporal da ordem dos 50 anos. O mesmo estudo sugere a inexistência de tendência de

agravamento quer da intensidade quer da frequência de ocorrência de eventos de sobre-elevação meteorológica fundamentado na análise de séries maregráficas longas de Portugal Continental.

1.4.1.3 Variação do nível médio do mar

O estudo das variações de mesoescala do nível médio do mar ao longo do litoral português deduzidas do registo maregráfico das estações de Cascais e Lagos (118 e 92 anos, respectivamente) sugere uma tendência transgressiva e o ajuste de uma regressão linear à série de dados indica uma taxa de elevação média secular de 1.3 ± 0.1 e 1.5 ± 0.2 mm ano⁻¹ (Fig. 1) sendo a expansão térmica do oceano considerada como causa principal desta variação (Taborda & Dias 1989; Dias & Taborda 1988; 1992; Kol et al. 2002). Este ritmo de elevação é consistente com a média mundial de natureza eustática referida por diversos autores para o século XX (e.g. Barnett 1984; Bird 1993; Church et al. 2001).

Estudos efectuados por Andrade (1990), Teixeira (1990), Ferreira et al. (1990) e Ferreira (1993) indicam que a contribuição relativa da elevação do nível médio do mar não excede 10-15% da erosão observada no século XX entre Aveiro e o Cabo Mondego (zona a norte do troço em análise em contexto geomorfológico idêntico) e no litoral sul do Alentejo (em contexto de costa baixa e arenosa e litoral de arriba talhada em rochas brandas), utilizando a Regra de Bruun (Bruun 1962; 1988). A elevação do nível médio do mar, parece, pois, ter sido igualmente um factor forçador secundário das modificações costeiras registadas no século XX a uma escala temporal de ordem decenal.

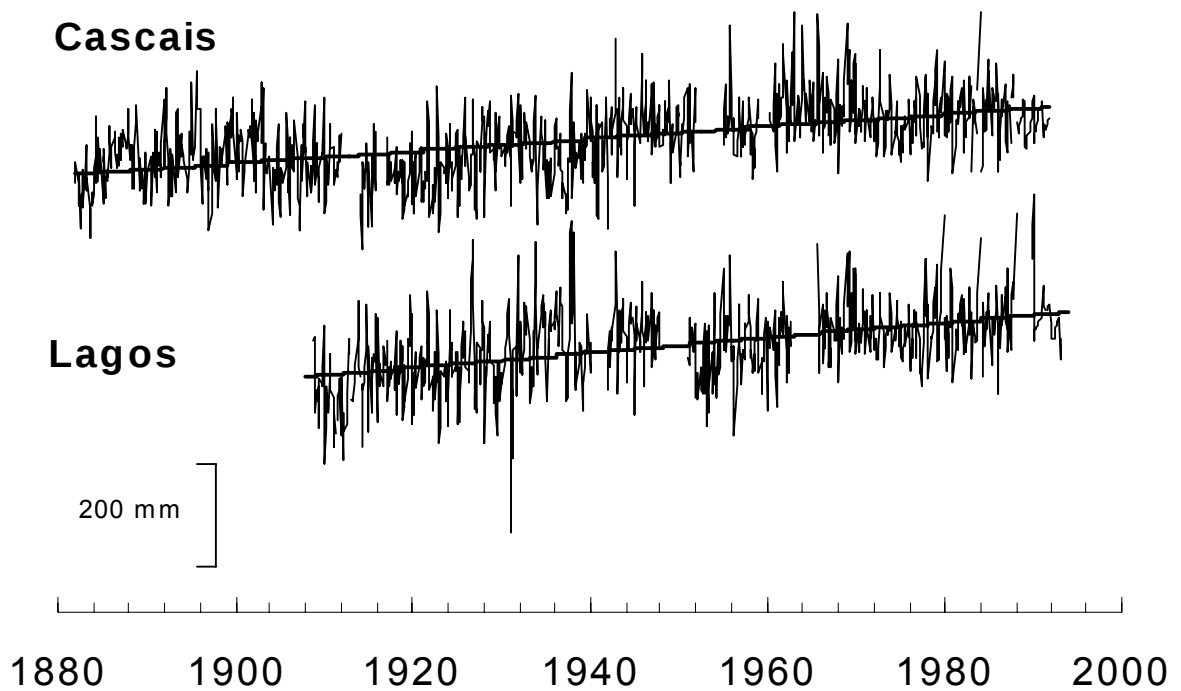


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-62-**
Registos maregráficos de Cascais e Lagos

As curvas de variação do nível médio do mar entre 1990 e 2100 propostas pelo IPCC (2001), com base em 6 cenários socio-económicos, são apresentadas na figura 2. Até ao horizonte temporal de 2050 as diferenças resultantes dos vários cenários são pequenas, crescendo na segunda metade do século XXI. No horizonte temporal de 2100 o valor médio de subida do nível do mar apresentado para a generalidade dos cenários é de 30-50 cm e o máximo inferior a 1m.

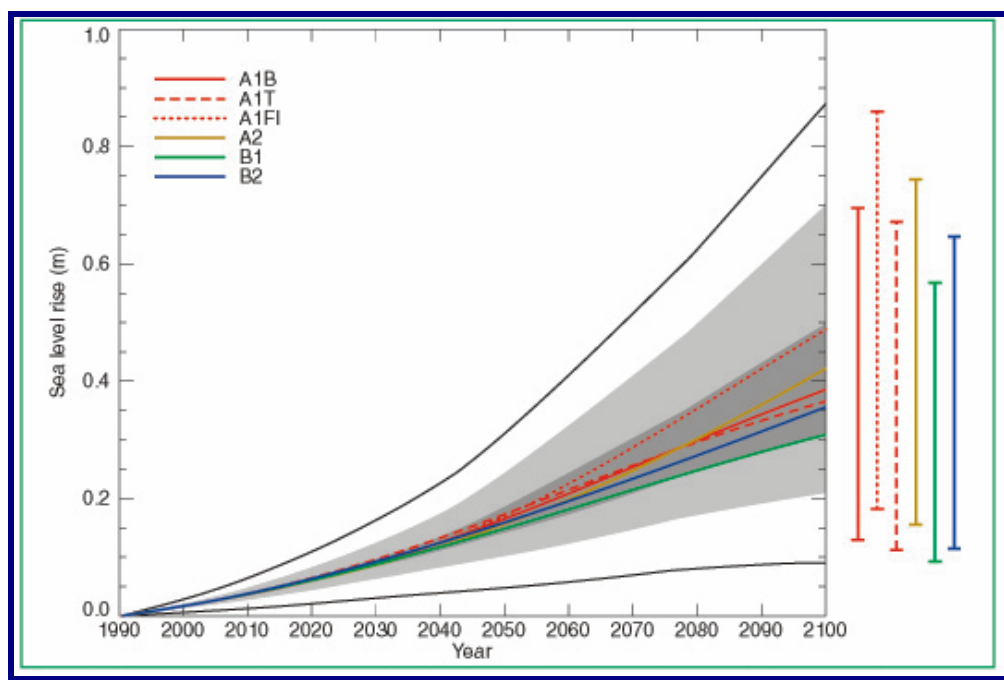


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-63 -** Estimativas da evolução futura do nível médio do mar em diferentes cenários socio-económicos (Fonte: IPCC, 2001).

1.4.1.4 Agitação marítima

A descrição do regime de agitação marítima ao largo do troço em estudo fundamenta-se nos trabalhos de Carvalho e Barceló (1966). De acordo com estes autores, a gama de períodos significativos observada varia entre 6 e 18s com valor modal 9-11s. A altura significativa (H_s) média anual é aproximadamente 2m e cerca de 45% das ondas têm altura inferior; a altura significativa mais frequente (42%) situa-se no escalão 1-2m. A altura máxima medida por aqueles autores foi de 11m enquanto Costa (1987) refere alturas máximas de 13m. O rumo da agitação mostra predomínio do quadrante NW, com direcções modal e média anuais de W15-25°N. No Verão, os rumos de WNW representam 45% das ocorrências enquanto no Inverno diminuem para 23%. A esta diminuição corresponde menor influência das componentes de norte e crescimento das de W que, no Inverno, totalizam 21% das observações (Consulmar, 1973, in Cunha et al., 1997a).

A agitação de temporal ocorre em média cerca de 11 dias por ano (Pita & Santos, 1989) e duram tipicamente 1 a 14 dias, com valor médio de 4.8 dias. O Inverno marítimo (Outubro a Março) contém cerca de 95% dos registos de temporais sendo a sua quase totalidade proveniente de rumos entre o W e o WNW; porém, os eventos mais violentos associam-se a ocorrências raras de SW. Segundo Mendes

(1992, in Cunha et al., 1997a) os temporais com ondas de Hs máxima de 9.5-10.0m têm período de retorno de apenas 10 anos e a um período de retorno de 50 anos estima-se um Hs máximo que pode alcançar 13.6m. Estudo documental de Andrade et al. (1996) sugere que a frequência anual e duração média dos temporais na costa de NW de Portugal tem tendência para aumentar no futuro.

Estudo (inédito) da evolução futura do regime de agitação marítima (coordenado por H. Oliveira Pires, investigador do IM) efectuado no âmbito da II fase do Projecto SIAM fundamentado em modelos climáticos globais indica que pode existir tendência para agravamento da intensidade dos temporais no horizonte temporal de finais do séc. XXI, com especial incidência nos meses de Verão e Inverno marítimos, sugerindo ainda que durante o resto do ano a altura significativa média da agitação ao largo da costa ocidental possa experimentar uma diminuição. Entre os impactos mais relevantes que este estudo indicou, ressalta a rotação em sentido horário do clima de agitação marítima, impacto que foi apenas estudado em termos de consequências para um local específico da costa de Portugal Continental – o troço Espinho-Cabo Mondego. Estima-se que o agravamento das condições de agitação e a rotação do rumo médio das ondas ao largo sejam significativamente atenuados pelos efeitos de interferência com o fundo quando as ondas se propagam em direcção à costa, sendo esta conclusão válida também para o sector litoral em análise. Em condições de rebentação, a reorientação direccional do rumo das ondas deverá ser apenas uma fracção pequena da que caracteriza o clima em águas profundas. No estado actual dos conhecimentos, é razoável avançar uma previsão de agravamento da intensidade da deriva litoral e consequentemente dos processos erosivos desencadeada pela alteração futura do clima de agitação marítima.

1.4.1.5 Regime de ventos

O regime de ventos no troço em estudo é característico da costa ocidental Portuguesa e dominado pelo regime de nortada, especialmente no Verão. Os dados da estação climatológica da Barra do Porto da Figueira da Foz citados e interpretados por Cunha & Dinis (1998) indicam condições caracterizadas por ventos fortes, mais frequentes com rumos dos octantes N e NW e reduzida frequência de calmas. Os ventos mais intensos sopram de SW, rumo que reúne também a maior frequência de velocidades superiores a 20km/h.

1.4.2 Transporte sólido litoral

O regime de agitação litoral que caracteriza os segmentos localizados a norte e sul do Cabo Mondego, determina um resíduo médio anual da componente longitudinal do fluxo de energia dirigido para sul e

responsável por uma deriva litoral potencial para sul cuja ordem de grandeza tem sido objecto de análise nos últimos anos.

As primeiras estimativas efectuadas pelo LNEC em 1961 (Cunha et al., 1997a; Cunha & Dinis, 1998) antes da construção dos molhes exteriores do Porto da Figueira da Foz apontavam para valores de caudal sólido que anualmente transpunha para sul o Cabo Mondego da ordem de $400-550 \times 10^3 \text{ m}^3$. Este valor é manifestamente inferior aos valores apontados posteriormente por LNEC (1970, in Cunha & Dinis, 1998) para o transporte sólido litoral que transpõe o Cabo Mondego - da ordem $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$, por Consulmar (1988) – $1.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$, por Cunha & Dinis (1998) – $1.5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ e por Hidrotécnica Portuguesa (1980) - $2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$.

A construção dos molhes exteriores do porto da Figueira da Foz (concluídos em 1965) perturbou significativamente a deriva litoral real, criando grande acumulação arenosa a norte e recuo da linha de costa a sul. Uma vez saturado o molhe norte (situação que se verificou logo em 1966) a transposição natural de areias passou a ser possível; porém, parte destas areias ficam retidas na barra e anteporto do porto da Figueira da Foz (Cunha & Dinis, 1998) que funcionam como um sumidouro e de onde são periodicamente dragadas; a este sumidouro, acrescenta-se um outro que corresponde ao esforço de dragagem de areias da praia a norte do molhe norte do porto, pelo que mesmo saturada a capacidade de retenção deste molhe, continua a verificar-se um diferencial entre a deriva litoral potencial e real que atravessam uma secção a sul do porto da Figueira da Foz. É este diferencial que justifica a erosão que se observa a sul da Figueira da Foz, afectando a área em estudo.

1.4.3 Evolução da linha de costa

Em termos gerais, o litoral compreendido entre a Figueira da Foz e a Nazaré, tem experimentado nas últimas décadas erosão significativa que afecta não só a praia mas também a duna frontal; constituem excepções os segmentos localizados a norte de saliências naturais ou artificiais, intecectando a deriva dominante, embora também nestas situações tenha ocorrido esporadicamente erosão, associada a agitação rodada de SW (Cunha et al., 1997b).

Bettencourt & Ângelo (1992) estimaram para o troço Lavos-Leirosa (10.5km de extensão) as taxas anuais de variação da linha de costa indicadas na **Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-10.**

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-25 - Variação da linha de costa no sector Lavos-Leirosa (Bettencourt & Ângelo, 1992). Sinal + representa acreção; sinal – representa erosão.

Data	Valores médios (m/ano)	Extremos (m/ano)	
		Mínimo	Máximo
1900-1958	0	-0.8	+1.0
1958-1985	-0.7	0	-1.4

Cunha et al. (1997b) completaram esta informação para o intervalo temporal de 1984-1997 com base em levantamentos topográficos de terreno, indicando para o sector entre a Figueira da Foz e Pedras Negras taxas de recuo típicas da ordem de -1 a -2m/ano; os mesmos autores apontam taxas de recuo de -2.0m/ano imediatamente a sul do último esporão da Cova, com base análise de fotografia aérea no intervalo 1991-1997.

Para os objectivos do presente trabalho pode concluir-se que o troço em análise é, e será no futuro próximo, sede de erosão, com especial gravidade no segmento Cova-Costa de Lavos. Esta erosão resulta da existência de um diferencial entre a capacidade de transporte sólido litoral potencial das ondas e o abastecimento sedimentar que transpõe primeiro o Cabo Mondego, depois os molhes do porto da Figueira da Foz e finalmente o campo de esporões construído na região da Gala-Cova. Neste percurso, parte das areias perde-se para o interior do porto, de onde serão necessariamente dragadas, pelo que mesmo que se assumam as estruturas da Costa de Lavos e da Leirosa como saturadas, o processo erosivo tem condições para persistir no tempo.

1.4.4 Morfodinâmica dunar

A faixa que margina a praia entre a Costa de Lavos e a Leirosa é ocupada por diferentes conjuntos dunares que se estendem em mancha quase contínua entre o estuário do Mondego e a Nazaré, com largura máxima de 9km à latitude da povoação do Carriço (cerca de 6km a sul da Leirosa) – Fig. 3. O limite interno dos campos dunares foi condicionado ou afeiçoado pela presença do braço sul do Rio Mondego e por actividades antópicas (florestação, salinas, agricultura) e o seu alargamento para sul reflecte a prevalência do regime eólico de nortada, associado ao efeito de abrigo oferecido pela Serra da Boa Viagem (Cunha, 1998), que aumenta para norte. Nas áreas dunares tem-se verificado

tendência para destruição da vegetação e progressiva expansão dos aglomerados urbanos e industriais (Cunha et al., 1997a).

Contíguo à praia existe um estreito cordão dunar longilitoral (duna frontal) com cerca de 8 a 10m de cota apical, assimétrico (vertente sotavento menos inclinada) em equilíbrio dinâmico com aquela até 1965. A sua posição é consequência, em boa parte, da última intervenção de fixação das dunas do litoral centro, que incluiu a instalação de extensa paliçada e sementeira, terminadas em 1909 (Cunha, 1998). A erosão deste edifício e mobilização das areias para nascente, expõe hoje, em alguns locais, vestígios desta paliçada no flanco ocidental (André et al., 2001). Este cordão encontra-se interrompido em frente às povoações de Costa de Lavos e Leirosa, assim como nas suas imediações (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-64).

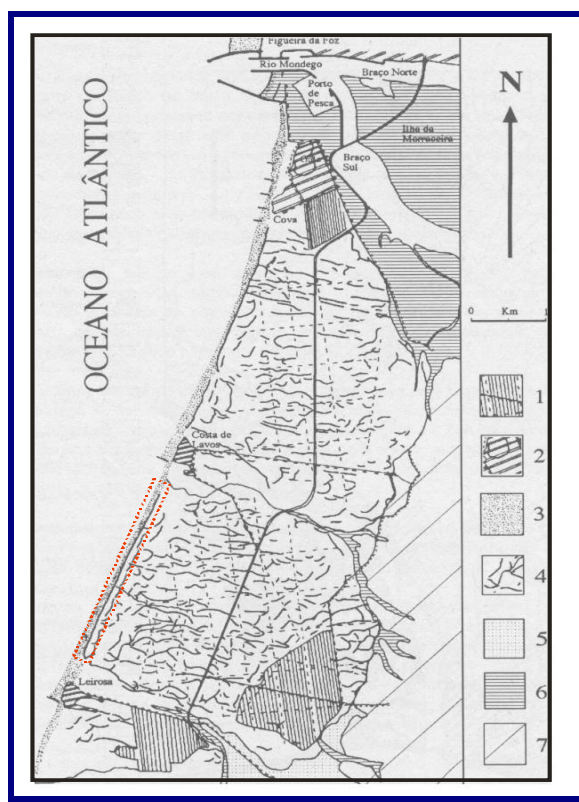


Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-64 - Esboço morfológico das dunas no sector entre o estuário do Mondego e o paralelo da Leirosa segundo Cunha (1998). O rectângulo vermelho enquadra a duna frontal na área em estudo. 1 – área industrial; 2- área urbana; 3 – praia; 4 – cristas de dunas recentes; 5 – dunas antigas (Wurm ?); 6 – sedimentos fluviais e estuarinos; 7 – substrato meso-cenozóico.

Um conjunto eólico mais antigo com formas muito esbatidas e pedogénese evidente, ocorre a Sul das instalações da Sopocel a a Leste do complexo da Celbi, datando possivelmente do Wurm final e assenta sobre substrato terciário (Cunha, 1998) –**Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-64.**

Todas as áreas alternativas de implantação do projecto em análise se localizam sobre um terceiro conjunto eólico, que cobre a nascente os depósitos wurmianos ou assenta directamente sobre substrato cenozóico e, para ocidente, confina com o sistema dunar frontal. Trata-se de um conjunto arenoso, com cotas apicais descendo para oeste de 40 para 20m de altitude, praticamente desprovido de rede de drenagem devido à elevada permeabilidade. Segundo Cunha (1998) este conjunto reúne numerosas formas eólicas razoavelmente preservadas, bem vegetadas e, consequentemente, fixadas, com predominância de corpos alongados e cristas subparalelas, com orientação geral WNW-ESE quase perpendiculares à linha de costa (podendo ser consideradas dunas transversais de acordo com Cunha et al., 1997a; estas elevações sobressaem 8 a 10m, em regra, das depressões interdunares que as separam e o espaçamento entre cristas é irregular. Na Idade Média a movimentação das dunas deste sistema está documentada (Cunha, 1988) e conduziu a sucessivas operações de arborização cada vez mais para ocidente. Cunha et al. (1997a) e André et al. (1997) referem alguma mobilidade mesmo nas dunas que se encontram mais a oriente, devido ao crescente pisoteio, incêndios e cortes florestais.

1.5 Paisagem

1.5.1 Considerações Gerais

Considera-se que a paisagem engloba uma fracção importante dos valores plásticos e sensoriais do meio natural. Como expressão deste tipo de valores, entendem-se dois parâmetros essenciais:

- Qualidade visual e cénica
- Capacidade de absorção visual

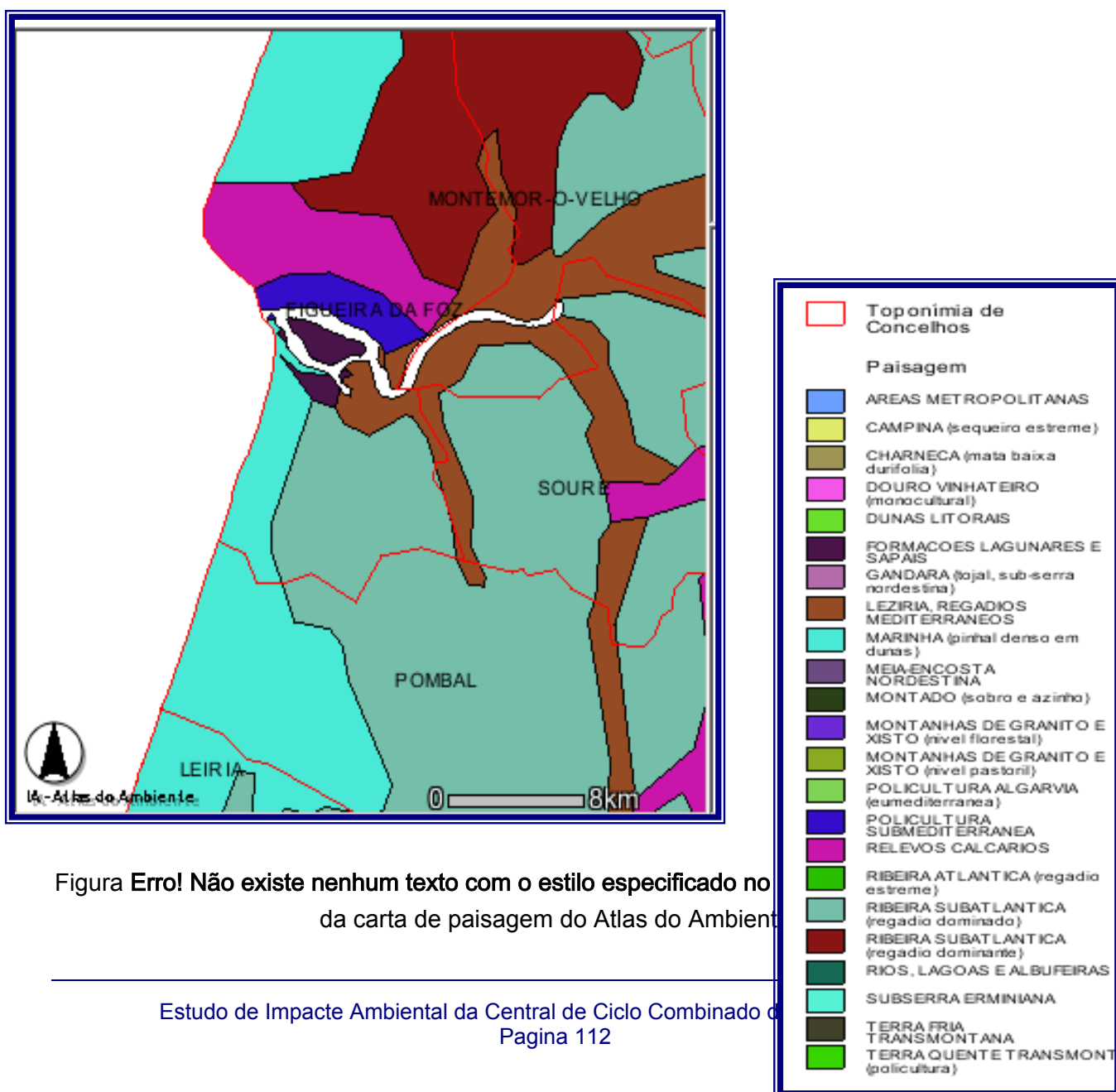
Estes conceitos, são, contudo complementares no sentido em que as condições de visibilidade procuram definir as condições físicas que permitem estabelecer a qualidade visual de determinado local (cenário), sendo os elementos dominantes desse mesmo cenário que conseguem ou não "absorver" uma intervenção não habitual. Este tipo de inventário paisagístico é considerado e analisado pressupondo a actividade sensorial de um potencial observador.

1.5.2 Enquadramento Regional

O empreendimento em apreciação situa-se na região da Beira Litoral, mais concretamente no Vale do Mondego. Em termos gerais o Vale do Mondego é uma zona com elevadas potencialidades agrológicas para a produção agro-pecuária com uma agricultura bastante evoluída, assumindo relevância os sistemas de orizicultura modernizados do ponto de vista

tecnológico e estrutural. Na faixa litoral desta sub-região, local onde se enquadra o projecto em análise, assume elevada expressão a floresta de pinhal nos solos arenosos.

Segundo a carta de paisagem do Atlas do Ambiente apresentada na figura seguinte, a unidade de paisagem dominante, na área onde se localiza o projecto da CCC da Figueira da Foz, é a Marinha caracterizada por possuir um pinhal denso em dunas.



1.5.3 *Análise da área de influência*

Pelo descrito até agora, a avaliação qualitativa da zona em estudo resulta da análise das relações estabelecidas entre o homem e o meio físico, tendo em conta dois factores:

1. Grau de diversidade, maior ou menor diversidade de elementos componentes do espaço, complexidade e coerência das relações estabelecidas entre si. Quanto mais especializada for determinada função do espaço, quer urbana, quer industrial, quer mesmo agrícola (intensiva de monocultura), mais monótona e pobre será a paisagem, uma vez que diminui a diversidade ecológica.

Neste sentido, a paisagem analisada possui um grau de diversidade mediana a elevada, uma vez que, na área de intervenção directa do projecto está patente um espaço naturalizado ainda que em alguns locais bastante homogeneizado. Ainda assim, deve-se salientar que na envolvente dos locais 1bis e 4 é nitidamente visível a área industrializada, dada a proximidade das indústrias da Celbi e da Soporcel. Para além disso, é de referir que a proximidade destas indústrias apenas é visível de pontos específicos dos locais em estudo, mais concretamente nas extremidades dos mesmos em locais em que a cota do terreno seja mais elevada, dado a existência de um cortina arbórea densa (pinhal) que funciona de certa forma como uma barreira visual. Esta cortina omite parcialmente as características industriais de uma área com as dimensões da Celbi e da Soporcel devendo, no entanto, ter-se sempre presente que o que esta cortina é apenas um obstáculo visual a um observador que se localize em locais de observação específicos.

A expressão de diversidade nesta área decresceu ao longo do tempo, como resultado de uma artificialização do espaço, em termos de proliferação de construções urbanas e industriais com maior expressividade destas últimas, promovendo a espacialização e não a diversidade, tornando a paisagem mais monótona, segundo o conceito referido anteriormente.

2. Grau de artificialização, correspondente ao aumento da "humanização", poderá contribuir para um grau de artificialização da paisagem, pondo em risco, não só o seu equilíbrio biofísico, como também a sua qualidade visual. Quanto menores forem as alterações introduzidas na paisagem, mais esta se torna apreciada pelas características "naturais", constituindo um elo de ligação à natureza e ao modo de vida tradicional.

Actualmente, esta zona engloba poucos elementos artificiais ainda que os existentes tenham uma elevada expressividade dada a sua dimensão e as suas características sendo fácil, evidenciarem-se diferenciações em relação a outros espaços mais naturalizados que,

tal como se referiu anteriormente, dominam na maior parte da área em estudo. Ainda assim a existência de elementos artificiais varia de local para local ou seja:

- Local 1 – Trata-se de um local sem elementos artificializantes relevantes.
- Local 1 bis – a sul deste local localiza-se a Celbi, ainda que distanciada alguns metros. Esta unidade industrial dada a sua dimensão e características é um elemento de artificialização bastante expressivo dadas as suas dimensões (largura/altura, entre outras). Esta infra-estrutura apenas é visível na zona limítrofe e em alguns locais específicos. Para além disso este local é atravessado pela linha eléctrica de alta tensão que existe na área em estudo.
- Local 2- esta área não possui elementos de artificialização, pois trata-se apenas de uma área natural com a presença de vegetação típica de dunas secundárias composto por pinheiros e outra vegetação característica.
- Local 3 – a existência de uma via rodoviária no limite este do local em estudo, bem como, a existência de algumas casas degradadas são elementos artificializantes e que descaracterizam a paisagem que domina para o sentido oeste da área em estudo.
- Local 4 – situado a norte da Soporcel, sendo em alguns pontos de observação bem evidente a artificialização causada por esta infra-estrutura.

No que diz respeito às áreas intersectadas pelas infra-estruturas de apoio, mais concretamente a linha eléctrica, o gasoduto e o circuito de refrigeração consta-se que a área que envolve as mesmas não possuem características muito diferentes das referenciadas até então a não ser o caso da linha eléctrica de acesso ao local 3 que será implantada a este do referido local sendo em alguns dos locais desse traçado visíveis as infra-estruturas rodoviárias, bem como o atravessamento de uma linha de água.

1.5.4 Qualidade visual dos espaços

Com base no descrito anteriormente, toda a área em estudo bem como a sua envolvente pode classificar-se tendo por base a existência de dois tipos de espaços estruturais distintos, fundamentados nas respectivas tipologias de ocupação, aos quais se associam igualmente qualidades paisagísticas distintas:

- a) Espaço industrial;
- b) Sistema Dunar;
 - Dunas Primárias;
 - Dunas Secundárias.

A zona dunar tem uma qualidade visual média a elevada dependendo do ponto de observação ou seja a qualidade em alguns locais pode ser mais reduzida dada a monotonia associada à mesma. Nesta zona verifica-se a ausência de elementos artificiais que possam

ser considerados como elementos estruturantes da paisagem. No caso das dunas secundárias domina uma vasta zona de pinhal que pode ser mais densa em alguns locais que nos outros, enquanto que nas dunas primárias a vegetação não é tão densa e o seu porte é mais reduzido.

Por outro lado, o espaço industrializado, mais artificializado (ocorrente com maior expressão na envolvente do local 1 bis e 4 destinado à implantação do projecto), não oferece nos extremos dessas mesmas localizações pontos de interesse paisagístico significantes, no que se refere à homogeneidade de cor e volume dos elementos que a constituem (fisiografia, uso do solo).

Em termos de qualidade visual, no Quadro seguinte (Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-26), apresentam-se as características da área em estudo.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-26 –

Caracterização da qualidade visual dos espaços na área de implantação da CCC da Figueira da Foz

Espaço	Localização	Dominância de elementos	Qualidade visual
Zona Dunar	Área precisa de implantação do projecto	Naturais ainda que com alguma homogeneidade, mas com valia em termos paisagísticos não só nos locais de implantação como na sua imediata envolvente. Existem elementos estruturais pontuais como é o caso da linha de alta tensão (local 1bis) e de casas inabitadas no local 3.	2/3
Industrial	Na zona limítrofe dos locais 1(sul) bis e 4 (sul)	Artificiais, com características industriais. Infra-estruturas características de unidades industriais associadas ao processo produtivo existente	1

Legenda : 1 – Baixa ; 2 – Média ; 3 – Elevada

A qualidade visual da área de intervenção do projecto em estudo pode considerar-se como mediana a elevada na maior parte dos locais em estudo com excepção do região situada a sul dos locais 1 bis e 4 onde existem as indústrias da Celbi e Soporcel. Tal deve-se às características do local, ou seja, trata-se de uma zona natural, como é obvio, possui uma qualidade cénica elevada devendo no entanto ressaltar-se que alguns dos locais tem na

sua envolvente directa unidades industriais onde predominam edifícios de elevada dimensão e volumetria que possuem uma qualidade cénica muito reduzida.

No que diz respeito ao local 3 verifica-se que o mesmo foi recentemente intervencionado tendo-se procedido à sua desmatização o que contribui para que a sua qualidade visual seja média/baixa.



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-66 – Aspecto do sistema dunar



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-67** – Aspecto do sistema dunar

1.5.5 Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual não é mais do que a capacidade que uma determinada paisagem tem para “absorver” as actividades humanas que nela ocorrem, sem alterar a sua qualidade de referência.

Considerando a ocupação do solo dominante ao longo da área em estudo, pode concluir-se que, em relação à integração de uma nova infraestrutura como a que está em estudo, a capacidade de absorção visual vai variar em função do uso do solo dominante em cada local, bem como do ponto de observação.

- Local 1 – capacidade de absorção baixa
- Local 1 bis – capacidade de absorção média a elevada na zona mais próxima da Celbi e média baixa à medida que a área se afasta para o norte
- Local 2 – capacidade de absorção baixa independentemente do ponto de observação
- Local 3 – capacidade de absorção média na zona situada junto à estrada e baixa à medida que nos deslocamos para oeste
- Local 4 – capacidade de absorção elevada na zona mais próxima da Soporcel e média na área localizada mais para norte

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-27** - Caracterização da capacidade de absorção visual dos espaços na área de implantação da CCC da Figueira da Foz

Espaço	Localização	Dominância de elementos	Capacidade de absorção visual
Zona dunar	Área precisa de implantação do projecto	Naturais ainda que com alguma homogeneidade, mas com valia em termos paisagísticos não só nos locais de implantação como na sua imediata envolvente	Baixa a Mediana
Industrial	Na zona limítrofe dos locais 1(sul) bis e 4 (sul)	Artificiais, com características industriais. Infraestruturas características de unidades industriais associadas ao processo produtivo existente	Elevada

Em suma verifica-se que a capacidade de absorção visual é maioritariamente baixa, com excepção dos locais 1 bis e 4, sendo a qualidade visual mais elevada nos locais 1 e 2 seguidos do local 3 e dos locais situados nas proximidades da Celbi e Soporcel (extremos dos locais 1 bis e 4).



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-68 –**
Linhas de Alta tensão como elementos estruturante da paisagem (local 1 bis)



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-69 –**
visibilidade da Celbi num dos pontos de observação do local 1

1.6 Património Cultural e Arquitectónico

1.6.1 Enquadramento dos Trabalhos

O presente relatório documenta os resultados obtidos na realização do descritor património do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Central de Ciclo Combinado da Figueira da Foz.

Adicionalmente ao projecto de construção da central propriamente dita, tivemos em consideração durante todas as fases do nosso trabalho, toda a área onde se irão construir as infra-estruturas associadas básicas para o funcionamento da mesma.

As infra-estruturas associadas à central compreendem a construção de uma linha de transporte para ligar a central à rede eléctrica até à subestação situada a este da fábrica de papel da Soporcel, a conexão à rede de gás natural, efectuada mediante a construção de um gasoduto, que vai desde a estação de junção (ICT) próxima do armazenamento subterrâneo de gás natural de Carriço, até à Central de Ciclo Combinado. Esta estação de junção localiza-se a Sul da central.

Foram consideradas, igualmente, as áreas onde será instalado o traçado provável para a nova linha de alta pressão, que seguirá paralelamente ao gasoduto já existente que alimenta as fábricas de papel, bem como a construção de uma estação de bombagem para a captação de água de refrigeração, que estará separada da central e se situará perto da costa, e as áreas onde se irão construir novos acessos à central, a partir das estradas locais que actualmente atravessam a costa de Lavos situadas próximas da área em análise.

1.6.2 Localização da Área e Acessos

A área objecto de estudo tem a seguinte localização administrativa e geográfica:

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Lugar: Situa-se entre a Costa de Lavos e Leirosa, entre a costa atlântica a Oeste e o IC1 a Este.

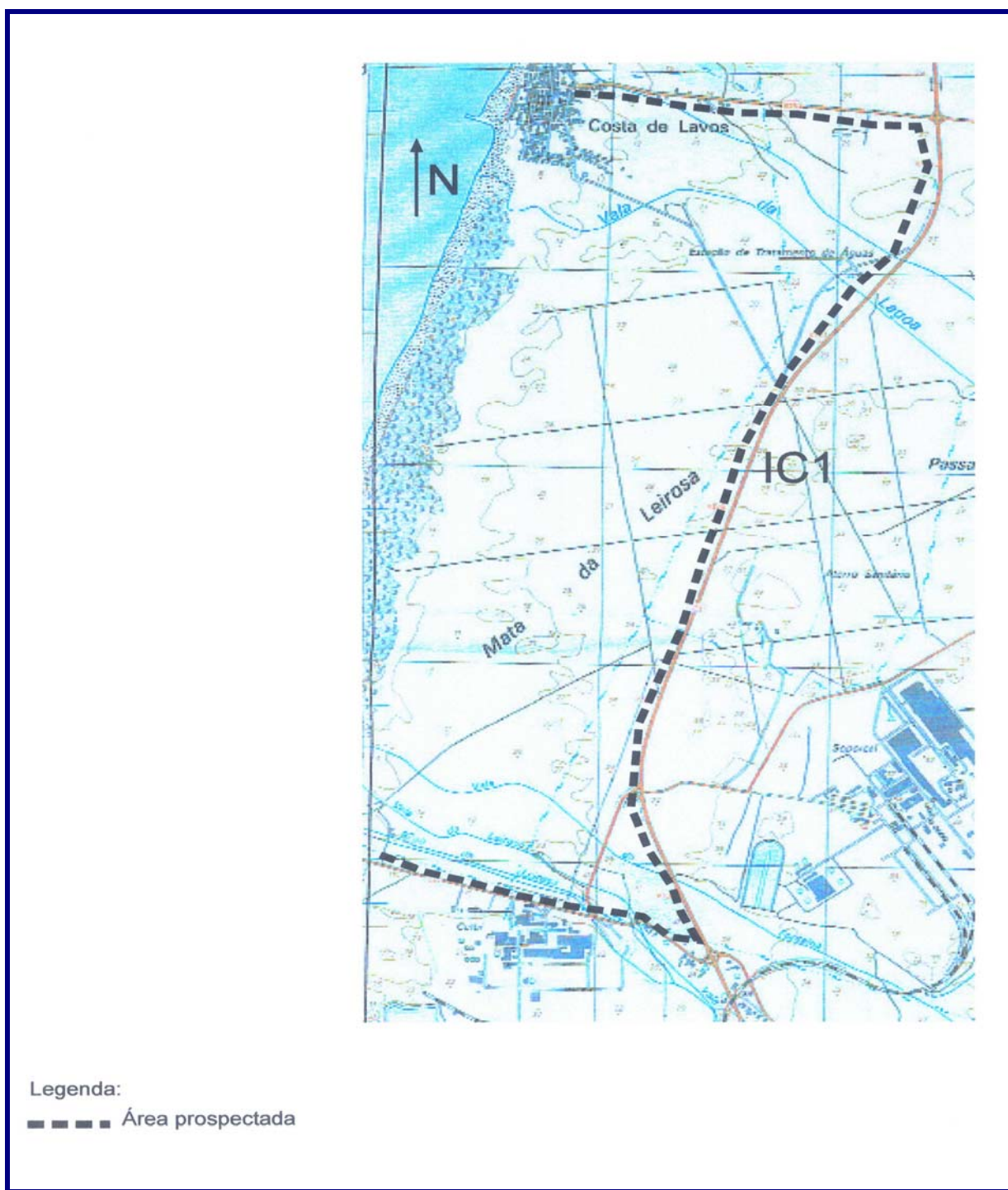
Freguesias: Lavos e Marinha das Ondas

Coordenadas Geográficas: Lat.(N) 40° 04' 48"; Long.(W) 8° 52' 58"

Altitude média: ± 24 m.

Carta Militar de Portugal, na escala 1:25 000: Folha n.º 249 (Marinha das Ondas – Figueira da Foz)

A área em análise, situa-se entre as freguesias de Lavos e Marinha das Ondas, concretamente entre a Costa de Lavos e Leirosa, e a costa atlântica a Oeste e o IC1 a Este (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).



Fonte: Carta militar de Portugal - folha ° 249, à escala 1:25 000

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-70 –**
Implantação da área prospectada

A Figueira da Foz é uma cidade situada na margem direita da foz do rio Mondego, onde a sua faixa costeira, se caracteriza por ser uma zona relativamente plana, na qual se formaram dunas de areia.

O local objecto de análise encontra-se implantado sobre uma zona plana de altimetria variável entre os 8 e os 33 metros.

A sul da mata da Leirosa encontram-se as unidades industriais da Celbi e da Soporcel.

1.6.3 Caracterização do Local

O povoamento da zona é concentrado na Costa de Lavos e na aldeia da Leirosa, tendo sido verificado que na mata da Leirosa o povoamento é inexistente, existindo porém, algumas construções isoladas, contudo, que nada têm haver com habitação (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-71).



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-71 -
Costa de Lavos

A zona submetida a prospecção, compreendendo a Mata da Leirosa, especificamente a sul da Costa de Lavos, é composta por floresta maioritariamente de pinheiros, mas também por austrálias e eucaliptos. Quanto a estes, muitos são de plantação recente, perceptível quer pela sua distribuição, quer por marcas de lavragem do solo visíveis durante os trabalhos de prospecção (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-72 e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-73).



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-72 -
Zona de Pinheiros



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-73 -
Zona de Eucaliptos

Verificaram-se, igualmente, áreas em que a vegetação rasteira é densa e quase impenetrável, e noutras é superficial, não ultrapassando os 10/30 cm de altura (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-74).



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-74 -
Vegetação rasteira densa

Do ponto de vista geológico, os terrenos são bastante arenosos, não existindo praticamente, zonas rochosas à superfície (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-75 e Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-76).



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-75 -
Terrenos arenosos



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-76 -
Camada arenosa

Na orla costeira, a sul do rio Mondego, existem três pequenos núcleos de povoações, nomeadamente, Cova, Costa de Lavos e Leirosa.

1.6.4 Metodologia

1.6.4.1 Pesquisa bibliográfica e documental

A pesquisa bibliográfica e documental da zona onde a Central vai ser construída constituiu a primeira fase dos trabalhos para a realização do Estudo de Impacte Ambiental, no que concerne ao estudo do Património Histórico – Cultural.

Este estudo teve por objectivo compilar toda a informação existente sobre a área objecto da futura intervenção, elaborar um inventário descritivo e hierarquizado de todos os elementos patrimoniais e culturais, sítios arqueológicos, património classificado e monumentos, considerados importantes do ponto de vista histórico – cultural.

Este levantamento bibliográfico compreendeu a consulta de documentos históricos, monografias, jornais locais, base de dados, artigos científicos, estudos etnográficos, toponímicos e arquivos históricos, visando deste modo a localização e visualização mais específica dos pontos de maior sensibilidade arqueológica e patrimonial, dentro do plano do projecto.

As fontes consultadas para o efeito desdobram-se em dois níveis elementares, nomeadamente, as fontes bibliográficas, e é aqui que incluímos a bibliografia impressa e a cartografia, neste caso, a carta militar de Portugal, folha número 249, e as fontes orais, que são o resultado de um breve questionário efectuado a algumas pessoas, durante os trabalhos no terreno.

Foi levado a cabo um levantamento ao nível toponímico topográfico, que não revelou, contudo, sítios ou locais com potencialidades relevantes. No caso da utilização da fotografia aérea, não nos pareceu relevante a sua utilização neste caso específico, devido à intensa arborização do local, mas também pela ausência de fracturas na paisagem, que não permitiriam uma recolha de qualquer informação relevante para este estudo.

A consulta bibliográfica foi efectuada numa primeira instância a partir do centro de pesquisa bibliográfica on-line que a Universidade de Coimbra disponibiliza no site www.uc.pt. A pesquisa, neste site, decorreu baseado em palavras-chave, mais concretamente, Figueira da Foz, arqueologia da Beira Litoral, Lavos, Marinha das Ondas, Santa Olaia, Baixo Mondego, e por outro lado efectuou-se a pesquisa a partir dos nomes de autores que tenham obras ou interesses científicos baseados na área geográfica do Baixo Mondego, Figueira da Foz e zonas próximas, tais como, Raquel Vilaça, Santos Rocha e Isabel Pereira.

A investigação prosseguiu na Internet, onde foram consultados os sites da Câmara Municipal da Figueira da Foz, Figueiradigital.pt e as bases de dados do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR) e do Instituto Português de Arqueologia (IPA), mais concretamente, o “Endovelicus”. Não foram encontrados quaisquer registos de vestígios, estações arqueológicas, ou elementos patrimoniais sobre a área alvo de prospecção.

No caso específico da pesquisa em bibliotecas, a mesma foi direccionada na Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, Biblioteca do Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, mas fundamentalmente, foi efectuada uma análise

bastante aprofundada, por razões óbvias, na sala Figueirense da Biblioteca Municipal da Figueira da Foz.

Neste último local, foram consultados trabalhos académicos não editados, nomeadamente o Boletim da Sociedade Arqueológica Santos Rocha, Tomo I, do número um aos dez, Comunicações da

Sociedade Arqueológica da Figueira da Foz, Monografias, assim como todas as obras existentes naquele espaço que contivessem referências arqueológicas ou históricas sobre a região.

Apresentamos no capítulo da bibliográfica as referências bibliográficas detalhadas de todos os documentos consultados durante os trabalhos de pesquisa bibliográfica e documental, cujo processo e metodologia foram descritos anteriormente.

1.6.4.2 Prospeção Arqueológica

A prospeção arqueológica, ou pesquisa de superfície do solo, visou detectar e registar possíveis testemunhos de vestígios arqueológicos e elementos patrimoniais, eventualmente existentes na área em questão, sem recorrer à escavação, tentando deste modo, minimizar os impactos negativos sobre o património arqueológico e histórico-cultural, resultantes das acções sobre o sub – solo que a execução do projecto implicará.

O plano de trabalho consistiu na tentativa de registo e de localização de vestígios arqueológicos eventualmente existentes, o que não se veio a verificar, ou seja, a prospeção intensiva e sistemática de superfície consistiu na procura de indicadores de presença de actividade ou presença antrópica, baseando este método no pressuposto de existir uma relação de concentrações de materiais arqueológicos observados à superfície e a existência de vestígios arqueológicos soterrados.

A prospeção permite definir de forma rigorosa, um conjunto de medidas minimizadoras de impacto sobre os elementos arqueológicos e arquitectónicos, de determinado local.

Os trabalhos de prospeção foram efectuados de forma sistemática, na área objecto de estudo, que engloba a Central e todas as suas infra-estruturas adjacentes (circuitos de refrigeração, gasodutos, acessos, entre outras), tendo esta área sido dividida através de uma grelha, com o objectivo de recolher vários elementos (amostra) de cada um dos sectores que a formam, o que faz com que a apreciação resulte mais representativa do conjunto, logo, mais precisa.

A área, com as dimensões de cerca de 4 x 2 km², foi sujeita a prospeção intensiva, tendo sido estabelecida uma malha de prospeção de cerca de 50 metros entre si, visto que a zona é plana, havendo contudo, sítios onde a malha não pode ser aplicada, devido à densa vegetação (Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-77), como as fotografias comprovam. A malha usada neste estudo foi orientada de forma perpendicular ao IC1.

² 4 km (N/S) e 2 km (W/E).



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-77 -**

Vegetação arbustiva densa

Durante a fase de prospecção arqueológica terrestre não surgiram quaisquer materiais arqueológicos, mas foi sendo efectuado um rigoroso registo fotográfico, documentando a evolução dos trabalhos realizados no terreno, bem como, de todos os elementos relevantes para a prossecução dos trabalhos arqueológicos.

Nenhum local, mereceu um tratamento especial, no caso, uma prospecção intra-sítio, visto não existirem referências toponímicas, altimétricas ou bibliográficas, que façam qualquer diferenciação de sítio, e onde as fontes orais recolhidas durante todo o período de trabalho de campo, não revelaram igualmente qualquer sítio potencialmente relevante.

Nesta fase de pesquisa de superfície, ou exame da superfície terrestre, com vista à localização de estações arqueológicas e/ou património histórico - cultural, a zona alvo de prospecção sistemática, não se revelou profícua em materiais arqueológicos de superfície, logo sem qualquer elemento de relevo no que concerne à detecção de sítios arqueológicos, ou seja, mostrou-se estéril em achados, não tendo sido detectados quaisquer vestígios arqueológicos ou formas arquitectónicas relevantes para um estudo desta natureza.

Tendo como relação directa neste estudo a Arqueologia e a Geografia, verificamos que a zona alvo de estudo é de dimensão geográfica reduzida, o que por si só é uma limitação. Por outro lado, em termos arqueológicos, não se verificaram sítios potencialmente relevantes, tais como, pontos elevados que se destaquem na paisagem (Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-78** e Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-79**), ou áreas de cultivo férteis, ou uma linha de água de média/grande dimensões, eventualmente um rio local.



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-78 -
Zona plana



Figura Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-79 -
Área plana

Deste modo, e tendo em conta as limitações adjacentes a uma prospecção de superfície, o local apresenta-se nesta fase estéril na perspectiva da intervenção antrópica relevante à arqueologia, onde não foi possível acrescentar elementos para o estudo da ocupação e actividade humanas, em particular dos padrões de povoamento e dos locais, numa perspectiva abrangente, através do tempo, na área objecto de estudo.

A cerca de 8 / 10 quilómetros a Norte da área em questão, situam-se os povoados proto-históricos da zona, situam-se na sua maioria, nos pontos altos do lado Norte do rio Mondego, a vários quilómetros da costa, sendo o castro do Bizarreiro de Castela o que se encontra mais próximo, situado “... a pouco mais de meia dúzia de quilómetros se referencia o topónimo Bizarreiro de Castela...”)³. Este local situa-se a 2,5 quilómetros a Norte da Serra do Paião.

No que concerne à interpretação estratigráfica, e efectuada uma análise de alguns rasgos no solo, apenas se conseguiu distinguir uma única camada, a camada arenosa (Fig.11), e tendo em consideração que quanto maior for a potência estratigráfica do solo, maior será a probabilidade de actividade antrópica, que neste caso se verificou nula.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-80 -
Camada arenosa

Existem vários factores que apontam para um índice de actividade de ocupação antrópica pouco provável, baseado unicamente no estado do estudo efectuado até ao momento, onde apenas se efectuaram estudos prévios, nomeadamente, a pesquisa bibliográfica e documental e a prospecção sistemática de superfície, levadas a cabo pela equipa de arqueologia, não tendo sido efectuados trabalhos de escavação arqueológica no local.

³ Cintrão, Manuel da Costa “ Marinha das Ondas, Na História e na Lenda”.

Deste modo, durante a prospecção arqueológica podemos aferir da inexistência de grutas nem formações rochosas na zona, nem detecção de matérias-primas, tais como a pedra, utilizada para a actividade construtiva de casas ou edifícios de tipologia diversa ao longo dos vários períodos pré-históricos, proto-históricos e históricos.

A epigrafia romana não faz qualquer referência a esta área.

Vislumbra-se apenas uma fonte bibliográfica que faz referência a uma “villa”, datada do século XIX, mas “... o mais interessante é que esta primitiva villa de Lavos já há muito que desapareceu debaixo das areias das dunas...”⁴ no local da Costa de Lavos, mas não sendo comprovada a sua existência durante todo o trabalho de prospecção.

Devemos salientar as dificuldades sentidas durante os trabalhos de prospecção, nomeadamente, uma densa vegetação que impediu a aplicação no terreno da malha de prospecção preconizada para este trabalho, a ausência de terras revolvidas ou lavradas, com excepção de alguma plantação de pinheiros, a excessiva acumulação de matéria vegetal morta no solo e a vegetação rasteira quase opaca, que impossibilitou em algumas zonas uma visão exaustiva do solo.

Quanto às povoações de Leirosa e da Costa de Lavos, não se vislumbraram quaisquer elementos de urbanismo com traços de construções de períodos remotos, nem se verificaram elementos da Época Moderna, inclusive a igreja matriz, que é claramente de Época Contemporânea.

1.7 Factores Sócio-Económicos e Territoriais

1.7.1 Introdução

Para efeito da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental deste Projecto, apresenta-se em seguida o enquadramento demográfico sócio-económico e urbano da área territorial onde a nova central vai ser instalada (definida pela área do concelho da Figueira da Foz e seus concelhos limítrofes, mais especificamente pelas áreas das freguesias de Lavos e Marinha das Ondas).



⁴ “ Fj
Antó

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-81 –**

Enquadramento do concelho da Figueira da Foz

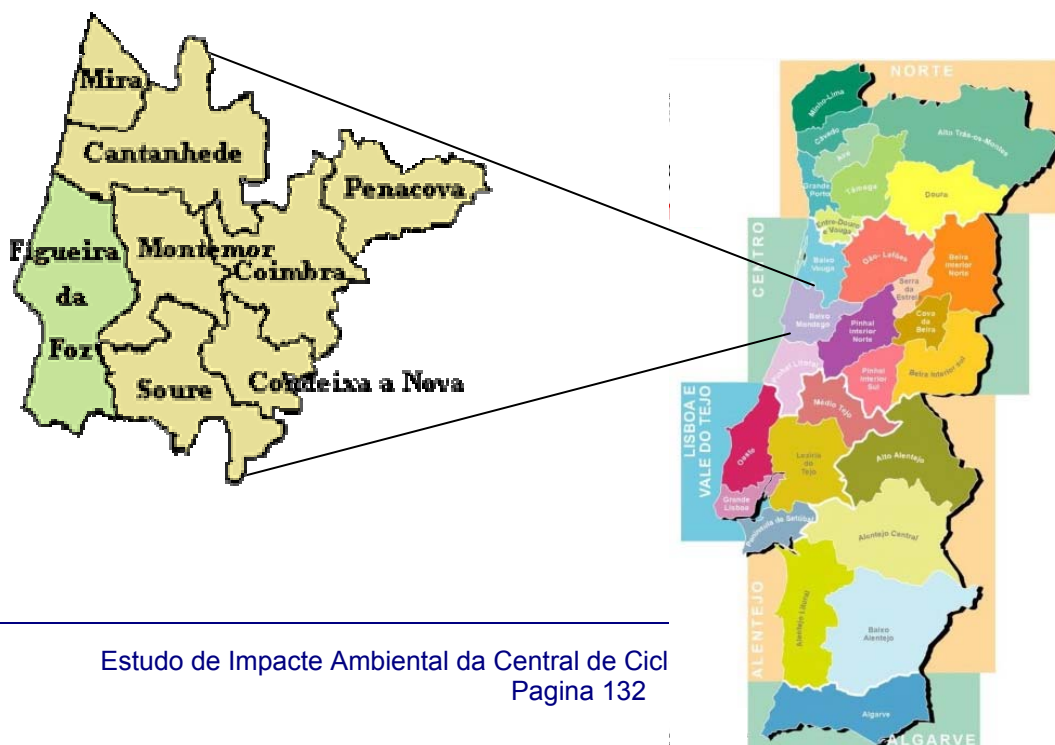
O facto da análise sócio-económica, abranger duas freguesias, justifica-se pelo facto das várias alternativas de localização em estudo se localizarem espacialmente em freguesias distintas, tal como se pode constatar no capítulo 5.7.2.2.

É ainda importante salientar que a análise efectuada neste descritor assenta na descrição pormenorizada do concelho da Figueira da Foz e dos concelhos limítrofes, nomeadamente Cantanhede, Montemor-o-Velho e Soure. Relativamente à descrição das freguesias, na qual poderá ser implantada a Central, a descrição assenta nos dados populacionais e no seu enquadramento concelhio. Tal facto justifica-se por considerarmos que uma infra-estrutura como a que está em estudo apresenta implicações muito fortes não só em termos de freguesia (local da implantação), como também com em termos concelhos e até mesmo nacionais.

1.7.2 Enquadramento sócio-económico

1.7.2.1 Enquadramento regional

A área em estudo, constituída essencialmente pelas freguesias de Lavos e Marinha das Ondas, pertence ao Concelho da Figueira da Foz, integrado na Região Centro (NUT II) e, dentro desta, na subregião do Baixo Mondego (NUT III constituída por 8 concelhos: Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Mira, Montemor-o-Velho, Penacova, Soure). A Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-82** traduz o enquadramento regional anteriormente descrito.



Fonte: <http://www.drabl.min-agricultura.pt>

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-82 -**

Enquadramento Regional do Concelho da Figueira da Foz

A análise que se apresenta seguidamente procura, por isso, comparar a situação do concelho da Figueira da Foz, com a dos territórios que com eles confinam, bem como com as áreas globais dos concelhos adjacentes (NUT III).

O concelho da Figueira da Foz, situa-se junto à foz do Rio Mondego, no centro de Portugal (Região Centro) distando cerca de 180 Kms de Lisboa, 120 Kms do Porto e 40 Kms de Coimbra.

Em termos de enquadramento regional, este concelho tem vindo, ultimamente, a ganhar protagonismo na Região. De facto corresponde a um dos territórios com quem os concelhos de Cantanhede, Montemor e Soure têm estabelecido crescentes relações de interdependência, designadamente ao nível do fornecimento de população activa.

O seu posicionamento global pode ser aferido através dos seguintes indicadores:

- A Figueira da Foz apresenta uma área com 379,43 km², que corresponde a 18,4% do território NUT III do Baixo Mondego e a cerca de 30% da área formada por si e pelos restantes 3 concelhos limítrofes;
- A sua densidade populacional em 2002 (traduzida por 165,2 hab/km²) representava 18,4% e cerca de 41,5% do valor registado, respectivamente, para a NUT III do Baixo Mondego e para o conjunto formado pelos concelhos da Figueira da Foz e vizinhos;
- Em termos evolutivos, a NUT III do Baixo Mondego entre 1981 e 2001 apresenta indicadores crescentes (densidade populacional), apesar de no período de 1981/91 ter sofrido um a ligeira diminuição (respectivamente 160,7 hab/km², 159,3 hab/km² e 163,5 hab/km²). Já no que respeita ao concelho da Figueira da Foz, constata-se que este teve um aumento entre 1981/2001, (nomeadamente 154,9 hab/km², 162,6 hab/km² e 165,2 hab/km²).

Os quadros seguintes, mostram claramente a relevância regional deste concelho em termos de evolução populacional:

- Desde a década de 1980 que a Figueira da Foz ocupa a primeira posição no seio do conjunto formado por si e pelos concelhos limítrofes em termos de posição residente, representando presentemente cerca de 18% da população total daquela área. Esta posição, no entanto, têm vindo a aumentar devido ao ganho de população vinda de outros concelhos.
- Apesar de possuir uma população mais ou menos estabilizada (Figueira da Foz “ganhou” 3907 habitantes residentes entre 1981-2001), o concelho apresenta

uma taxa de crescimento média anual positiva para o período entre 1981/2001 (cerca de 0,4%).

- Estas variações são sensivelmente inferiores às verificadas nas médias da NUT III do Baixo Mondego e superiores relativamente ao conjunto dos concelhos seus vizinhos.

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-28 - População do concelho da Figueira da Foz e vizinhos

Concelhos	Ano de 1981			Ano de 1991			Ano de 2001			Taxa de crescimento médio anual (1981/2001)
	Hab.	%	Densidade populacional (Hab./km ²)	Hab.	%	Densidade populacional (Hab./km ²)	Hab.	%	Densidade populacional (Hab./km ²)	
Figueira da Foz	58760	17,7	154,9	61678	18,8	162,6	62667	18,4	165,2	0,4%
Cantanhede	38880	11,7	99,0	37248	11,3	94,8	38023	11,1	96,8	-0,1%
Montemor-o-Velho	27320	8,2	119,5	26320	8	115,1	25170	7,5	110,1	-0,2%
Soure	22530	6,8	85,4	21654	6,6	82,1	20688	6,2	78,4	-0,2%
NUT III: Baixo Mondego	331470	-	160,7	328545	-	159,3	337126	-	163,5	0,6%

Fonte: <http://www.ine.pt>

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-29 - População e as migrações internas no Baixo Mondego

Concelhos	Variação da População (%)	Saldo das Migrações Internas (Nº)	
	1981/1991	1985/1991	1989/1991
Figueira da Foz	5,12	472	327
Cantanhede	-4,07	-153	14
Montemor-o-Velho	-3,30	-132	19
Soure	-3,84	-276	-57
Baixo Mondego	-0,33	-256	-318

Fonte: Adaptado de Coimbra, 2001

A evolução populacional das últimas décadas em todos os concelhos considerados, com excepção do concelho da Figueira da Foz, traduz-se numa diminuição efectiva da população ainda que ligeira (na ordem dos 0,2%). Com base na variação da população é possível

constatar que a Figueira da Foz apresenta uma maior capacidade de crescimento relativamente aos restantes concelhos.

O concelho da Figueira da Foz evidencia uma situação privilegiada, da região do Baixo Mondego, o que é reflectido pela maior parte dos indicadores apresentados. A Figueira da Foz apresenta as características típicas do litoral nacional: densidade populacional acima da média da região, existência de importantes serviços relacionados com a saúde e com a educação, observando-se ainda outros sintomas de bem estar da população, característicos das regiões litorais (valores mais elevados para o indicador per capita do poder de compra, percentagem do poder de compra, médicos por 1000 habitantes, etc.).

O centro urbano da Figueira da Foz é o único que regista uma variação da população entre 1981 a 1991 positiva (ao contrário da média do Baixo Mondego). A principal razão desta variação positiva advém do facto de ocorrer migração de população vinda de outros concelhos (Coimbra, 2001).

Esta evolução tornou a Figueira da Foz, hoje em dia, num concelho de forte atractividade, ao ponto de parte significativa da sua população, bem como, da população de concelhos vizinhos trabalharem na Figueira da Foz.

1.7.2.2 Enquadramento local

As várias alternativas de localização em estudo estão distribuídas pelas freguesias de Lavos e Marinha das Ondas, como se pode constatar pela análise do quadro seguinte:

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-30 -Localização das várias alternativas de localização

Alternativas	Freguesia
Local 1	Marinha das Ondas
Local 1 Bis	Marinha das Ondas
Local 2	Lavos
Local 3	Lavos
Local 4	Lavos

Como referido anteriormente o núcleo central da área em estudo formado pelas duas freguesias identificadas anteriormente, faz parte do concelho da Figueira da Foz. Pode-se afirmar que das 18 freguesias existentes no concelho Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-83, as duas freguesias em questão representam respectivamente a 3ª e a 5ª freguesias mais populosas (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) do concelho.



Fonte: <http://Figueira.net>

Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-83 –**
Freguesias do concelho da Figueira da Foz

A análise do quadro seguinte permite concluir que:

- As freguesias de Lavos e da Marinha das Ondas, correspondem a 6,7% e 5,2% da população do Concelho da Figueira da Foz.
- Ambas as freguesias apresentam uma densidade populacional na ordem dos 118 hab./km².

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-31 - Dados Populacionais no concelho da Figueira da Foz e das suas freguesias

Freguesias	Ano de 2001		
	Hab.	%	Densidade populacional (Hab./km ²)
Lavos	4171	6,7	118,5
Marinha das Ondas	3241	5,2	118,2
Alhadas	4069	6,5	141,4
Alqueidão	1963	3,1	90,6
Brenha	951	1,5	159,8
Buarcos	8051	12,9	580,0
Ferreira-a-Nova	1678	2,7	130,2
Maiorca	3006	4,8	125,1
Paião	3241	3,8	124,7
Quiaios	2404	5,0	67,0
São Julião da Figueira da Foz	10848	17,3	2788,7
Tavarede	7722	12,3	720,3
Vila Verde	3193	5,1	128,4
São Pedro	2705	4,3	3864,3
Bom Sucesso	2006	3,2	33,3
Santana	1146	1,8	71,4
Borda do Campo	953	1,5	96,2
Moinhos da Gândara	1376	2,2	127,8
Figueira da Foz	62601	100%	163,5

Fonte: <http://www.ine.pt>

Seguidamente apresenta-se uma breve descrição das duas freguesias do concelho com relevância no presente estudo e já anteriormente identificadas.

1.7.2.2.1 Breve Descrição da Freguesia Lavos

Lavos, hoje Santa Luzia de Lavos, é uma antiquíssima povoação situada a sul do concelho da Figueira da Foz, na margem esquerda do rio Mondego.

Esta freguesia é hoje um das mais populosas do concelho, dela fazendo parte as povoações de Regalheiras, Santa Luzia, Costa de Lavos, Armazéns, Bizarreiro, Carvalhais, Franco, Outeiro, Boavista, Bairro Alto e Casal da Fonte.

Como principais actividades económicas destaca-se a Indústria de celulose, pequenas indústrias de têxtil, carpintaria e metalurgia. Na Costa de Lavos destaca-se o turismo e a actividade piscatória.

Apesar do evidente declínio da actividade piscatória, que levou ao abandono de algumas salinas, com o esforço do povo, o sal continua ainda a ser produzido.

Trata-se de uma paisagem característica, pontuada com as tradicionais casas de madeira distribuídas ao longo das salinas.

1.7.2.2 Breve Descrição da Freguesia Marinha das Ondas

Marinha das Ondas é uma freguesia situada a cerca de 15 Km da sede do concelho, sendo constituída por seis lugares: Matas, Marinha das Ondas, Casal de São Jorge, Cabeço da Pedra, Matos, Canto das Pinas, Sampaio e Praia da Leirosa.

É um meio piscatório. A maioria da população tem um nível cultural considerado baixo; nas gerações mais novas já se encontram pessoas com cursos médios e superiores. Algumas famílias habitam o Bairro Social e recebem o Rendimento Mínimo Garantido. Tem cerca de 1200 habitantes. São conhecidos por "esgueirões", pois os primeiros habitantes vieram da Esgueira (Ílhavo).

Na área económica destaca-se a pesca (da sardinha em traineira e de arrasto), celulose, papel e o pequeno comércio (cafés, restaurantes, mini mercados). As pessoas mais idosas praticam uma agricultura de subsistência em pequenos "quintais" construídos ao longo da "mãe de água".

1.7.2.3 Aspectos estruturais da caracterização sócio-económica da área em estudo

De acordo com a evolução da populacional por grupos etários registada entre 1981 e 1991 para todo o concelho da Figueira da Foz, antevê-se a aproximação a longo prazo, de uma população envelhecida. Na realidade, verifica-se uma diminuição gradual da percentagem de jovens (grupo etário dos 0-14 anos) e um ligeiro aumento da percentagem de idosos (grupo etário com mais de 65 anos), o que aumenta os índices de envelhecimento e de dependência total, os quais para 2001 e para a globalidade do concelho, assumiam respectivamente valores de 144,3% e de 49,2%. Este posicionamento relativo do concelho da Figueira da Foz, quando se compara o índice de Dependência dos Jovens (20,1%) com o índice de dependência de idosos (29,1%), mostra claramente uma tendência onde aquele irá ser ultrapassado a breve prazo por este.

No quadro seguinte, fica patente a situação de envelhecimento e de dependência da população do concelho em 2001, que comparativamente com a situação concelhos vizinhos é a que se apresenta mais favorável:

- O concelho da Figueira da Foz é o concelho onde a população jovem tem mais peso na população total (cerca de 23% na faixa etária compreendida ente os 0 e os 25 anos);

- A população com idade activa (maiores de 15 e menores de 65 anos) tem um peso específico idêntico nas várias áreas analisadas, rondando sempre os dois terços da população total;

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-32 -

Distribuição da população em 2001 por grupos etários

DESCRIÇÃO	CONCELHO DA FIGUEIRA DA FOZ		CONCELHO DE CANTANHEDE		CONCELHO DE MONTEMOR-O-VELHO		CONCELHO DE SOURE	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
GRUPOS ETÁRIOS								
0-14 anos	8529	16,8	4826	12,8	3165	12,4	2508	12,0
15-24 anos	8180	16,2	5116	13,5	3153	12,3	2685	12,8
25-65 anos	21739	43,1	19730	52,2	13350	52,2	10767	51,3
Mais de 65 anos	12029	23,8	8148	21,5	5885	23,0	5009	23,9
ÍNDICES								
Envelhecimento	144,3%		148,6%		155,8%		212,8%	
Dependência total	49,2%		51,4%		53,2%		58,1%	
Dependência de jovens	20,1%		20,7%		20,8%		18,6%	
Dependência de idosos	29,1%		30,7%		32,4%		39,5%	

Fonte: <http://www.ine.pt>

Pela globalidade da área em estudo, no entanto, as tendências detectadas são de modo a provocar a longo prazo repercussões directas ao nível das taxas de fecundidade e natalidade, com consequências negativas no domínio da estrutura e da dinâmica populacional. Contrariar esta tendência passará sempre pelo aparecimento de factores externos que originem um afluxo de população jovem/activa, o que só será possível com uma dinâmica económica mais forte, capaz de atrair e fixar populações, designadamente de menor idade.

Neste domínio as taxas de actividade e emprego dão algumas indicações relevantes, como se pode analisar pela análise do quadro seguinte:

- de entre os vários concelhos estudados, todos apresentam taxas de actividade semelhantes (na ordem dos 40%), contudo a análise da variação entre 1991 e 2001, evidencia o aumento da taxa de actividade para todos os concelhos com a excepção do concelho de Cantanhede;
- no desemprego, porém, o concelho da Figueira da Foz é aquele que reúne as piores condições, situação causada, por um lado, ao maior peso relativo da população activa e, por outro lado, à maior área de implantação do sector

industrial, contudo a análise da variação entre 1991 e 2001, evidencia que apesar de muito ligeira apenas o concelho da Figueira da Foz sofreu uma diminuição na taxa de desemprego;

- de qualquer forma, a situação dos vários concelhos analisados, sempre em situação de desvantagem, faz realçar a necessidade urgente da introdução de uma dinâmica económica e num investimento moderno e inovador, ao mesmo tempo que a estratégia que lhe deva estar subjacente deve ter em linha de conta a necessidade de diversificar a actividade económica;
- acresce que para a globalidade do concelho a taxa de desemprego recai mais intensamente sobre a população feminina, uma vez que tanto a população à procura do primeiro emprego, como a população à procura de novo emprego é predominantemente feminina, situação estreitamente associada ao perfil económico do concelho.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-33 - Taxas de actividade e de desemprego em 1991 e em 2001

DESCRIÇÃO	CONCELHO DA FIGUEIRA DA FOZ		CONCELHO DE CANTANHEDE		CONCELHO DE MONTEMOR-O-VELHO		CONCELHO DE SOURE	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Taxa de Actividade	42,3%	45,7%	46,2%	45,0%	40,6%	43,6%	36,4%	40,5%
Taxa de Desemprego	7,7%	7,4%	3,5%	5,8%	6,0%	7,4%	5,2%	6,5%

Fonte: <http://www.ine.pt>

O reforço da actividade terciária a que se tem vindo a assistir nos últimos anos em toda a área em estudo, de acordo com os dados estatísticos entre 1991 e 2001, poderá vir a contribuir de forma significativa para colmatar ou minimizar esta situação, através da crescente oferta de emprego ao nível dos serviços relacionados com a actividade económica prevalecente.

Na realidade, nos termos do quadro que se segue, em 2001, predominavam no concelho da Figueira da Foz as actividades comerciais e a construção, em termos do número de empresas existentes, todavia em termos de emprego, a Indústria Transformadora é francamente predominante.

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-34 - N° de empresas e emprego, em 2001, no concelho da Figueira da Foz e vizinhos

ACTIVIDADES	FIGUEIRA DA FOZ	CANTANHEDE	MONTEMOR-O-VELHO	SOURE
-------------	-----------------	------------	------------------	-------

	Nº Empresas	Emprego	Nº Empresas	Emprego	Nº Empresas	Emprego	Nº Empresas	Emprego
Agric.Pec.Silv.Pesca	543	5,8%	615	1,7%	559	2,8%	278	0,2%
Ind. Transformadora	707	56,3%	364	42,6%	308	43,8%	207	44,7%
Construção	1474	15,2%	1336	12,0%	617	19,2%	366	5,8%
Comércio	2591	2,3%	1713	27,6%	703	21,0%	632	34,5%
Alojam.Restauração	606	6,1%	265	4,9%	121	3,9%	116	0,0%
Outras Actividade	1381	14,2%	550	11,3%	298	9,3%	251	14,8%
TOTAIS	7302	100%	4843	100%	2606	100%	1850	100%

Fonte: <http://www.ine.pt>

Comparando a situação da Figueira da Foz com os concelhos seus vizinhos possuidores de um perfil e um tecido económico semelhante, verifica-se de facto que a Industria Transformadora tem uma relevância significativa em termos de emprego, mas que o comércio é sempre o sector maioritário em termos do número de estabelecimentos.

Resta acrescentar que o sector primário possui ainda um peso relativo importante nas estruturas de todos estes concelhos, ficando a Figueira da Foz em primeira posição em termos de emprego e na segunda em termos de nº de empresas.

A actividade turística na Figueira da Foz representada pelos sectores de alojamento e da restauração, permanece ainda em primeiro lugar (cerca de 6,1%).

As vantagens anteriormente referidas para o concelho da Figueira da Foz sobre a estrutura etária da população são mantidas quando se analisam os graus de instrução da população residente com mais de 10 anos, nos termos do Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-35:

- a taxa de analfabetismo é a menor de todas, embora na mesma ordem dos valores dos outros concelhos.
- O concelho da Figueira da Foz é o que detém um número significativo de habitantes com o ensino secundário ou outro grau superior a este, cerca do dobro dos valores dos restantes concelhos;
- é significativa a população detentora de graus de instrução superior ao secundário (atinge uma média de 16,6% para todo o concelho da Figueira da Foz, variando entre 6,7% no concelho de Montemor-o-Velho e os 8,8%, nos restantes concelhos)

Quadro Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-35 - Distribuição da População por graus de instrução em 2001

ACTIVIDADES	FIGUEIRA DA FOZ	CANTANHEDE	MONTEMOR-O-VELHO	SOURE
-------------	-----------------	------------	------------------	-------

	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
Taxa de analfabetismo	10,2%		11,0%		13,6%		16,9%	
População com:								
- S/ instrução	8906	20,7	5696	15,0	4385	17,4	4283	20,5
- Ens. Primário	21797	5,1	15803	41,7	10041	39,7	8235	39,3
- Ens. Preparatório	14361	33,4	8508	22,4	5812	23,0	4023	12,9
- Ens. Secundário	10419	24,2	4563	12,0	3345	13,2	2969	14,2
- Outros graus	7118	16,6	3340	8,8	1680	6,7	1430	6,8

Fonte: <http://www.ine.pt>

1.7.2.4 Análise do tecido urbano, habitação e condições de vida da área em estudo

A análise do tecido urbano da área em estudo, designadamente no concelho da Figueira da Foz revela a existência de manchas recentes de edificações, constituídas por prédios edificados prioritariamente em altura, localizados próximos das principais vias de acesso aos centros urbanos mais relevantes. Esta situação traduz a pressão urbanística que o concelho tem vindo a sofrer nos últimos anos, principalmente como concelho fornecedor de mão-de-obra.

A evolução do parque habitacional registada nos anos mais recentes deve-se não só, ao surto de loteamentos com aquelas funções, como ao desenvolvimento turístico e ao aumento real da população a trabalhar no próprio concelho. Para o conjunto das freguesias que têm vindo a ser analisadas no presente documento e comparativamente com o concelho onde estão integradas, a situação em 2001 era a seguinte:

Quadro **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-36 - Distribuição da População por Tipos de Alojamentos

ACTIVIDADES	FIGUEIRA DA FOZ	CANTANHEDE	MONTEMOR-O-VELHO	SOURE
Alojamentos familiares e clássicos	37596	18050	10538	10518
Famílias clássicas	22384	12723	8887	7912
Famílias/Alojamento	0,6	0,7	0,1	0,8
Licenças concedidas para construção de edifícios (2001):				
- de habitação (nº)	328	282	199	79
- de habitação/total (%)	70,8	76	85,8	75,2

Fonte: <http://www.ine.pt>

Os números apresentados revelam o posicionamento do concelho da Figueira da Foz, na relação entre o número de famílias e os alojamentos clássicos existentes em 2001, a

terceira mais baixa, traduzindo provavelmente um ritmo de construção superior à fixação de populações, o que pode ser explicado pelo facto da área ser um destino turístico.

Salienta-se ainda o facto do concelho da Figueira da Foz ser a área territorial das quatro analisadas que apresenta o maior peso das licenças concedidas para a construção de edifícios no total.

O surgimento de alojamentos vagos está, por isso, relacionados com a própria expansão urbana e respectivas expectativas existentes neste domínio a que a área vem estando sujeita, pois correspondem a alojamentos que se encontram disponíveis no mercados de habitação.

O tipo de imóveis actualmente em construção – habitações destinadas a estratos populacionais médios e médios altos – como está associado às alterações do perfil económico da área, faz prever que se venham a registar aqui, a médio prazo, importantes alterações sócio-económicas. Na realidade, de acordo com os últimos Censos, predominam alojamentos destinados a residência habitual.

No que se refere às condições de vida e à forma como o concelho da Figueira da Foz está dotado em infra-estruturas e equipamentos colectivos, verifica-se que a situação é actualmente adequada, uma vez que não existem carências significativas desde 2001. Esta situação é confirmada, designadamente, pela existência de redes públicas de águas de abastecimento e de águas residuais, da recolha de lixo, estação ou posto de correio, estabelecimentos de ensino público (1º, 2º e 3º ciclo), estabelecimentos de ensino secundário, bibliotecas, cinemas, centros de saúde ou extensões, farmácias, centros de dia e minimercados.

Relativamente às indicações das áreas em estudo verifica-se que os dois aglomerados populacionais com maior expressão nas proximidades da área em estudo são designadamente a Leirosa e a Costa de Lavos.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-84 –**
Localização da Leirosa e Costa de Lavos

A Aldeia da praia da Leirosa, está situada na margem esquerda do Mondego, a 7 km da Marinha das Ondas (sede da Freguesia), ficando no extremo sul do Concelho da Figueira da Foz. É uma aldeia essencialmente piscatória e de veraneio, cujas habitações existentes, são na sua maioria de pequena altura (máximo 3 pisos).

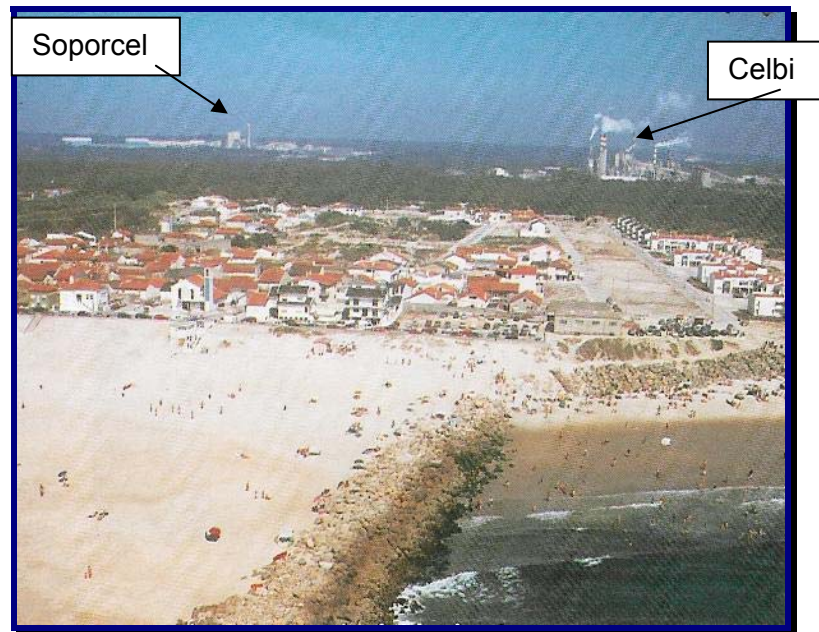


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-85 –**
Imagem panorâmica da Aldeia da Leirosa

A Costa de Lavos, é uma vila piscatória a poucos quilómetros da Figueira da Foz (cerca de 6 km), possui um conjunto de características muito particulares e, quase em vias de extinção. Trata-se pois de uma zona onde a principal actividade económica é o turismo na época de veraneio e a actividade piscatória durante todo o ano. No que diz respeito às características desta vila é possível constatar que o tipo de habitações existente é muito variável existindo desde casas de madeira, a vivendas sendo a maioria deles pisos térreos e com 1 e 2 andares.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-86 –**
Imagem panorâmica da Aldeia da Costa de Lavos

1.7.2.5 Acessibilidades

O acesso à Figueira da Foz pode ser feito mediante acesso rodoviário e/ou ferroviário. Assim sendo o acesso rodoviário à Figueira da Foz a partir de Coimbra, é feito pelo Itinerário Principal 3 (IP3) ou, pelo Itinerário Complementar 1 (IC1), a partir de Aveiro (norte) ou de Leiria (sul). Relativamente ao acesso ferroviário este é feito a partir de Coimbra e passando por Alfarelos.

Relativamente às alternativas de localização, para todos os locais, o acesso é feito através da Estrada Nacional 109.



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-87** – Acessos Rodoviários no concelho da Figueira da Foz

Os principais acessos rodoviários são efectuados através de:

- A14
- EN109 / IC1

- EN111

A Figueira da Foz está localizada 08° 25'W e 40° 09'N e encontra-se às seguintes distâncias das principais cidades de Portugal:

- Coimbra 40 km
- Porto 130 km
- Lisboa 190 km
- Faro 490 km



Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.-88** –
Localização dos Aeroportos e de algumas vias rodoviárias

Em seguida enunciamos algumas das Distâncias às Fronteiras de:

- VilarFormoso 255 km
- Valença 250 km
- Caia 340 km
- Vila Real de Stº Antonio 490 km

1.8 Situação Futura Sem Projecto - Alternativa Zero

Antes de identificar e caracterizar os impactos do projecto, deverá proceder-se à sua caracterização e análise, com base nos descritores ambientais estudados, do tipo de evolução previsto para a zona de abrangência do projecto, no caso da não execução do mesmo. Este estudo contribuirá para uma melhor percepção da verdadeira magnitude dos efeitos do projecto e da sua necessidade.

O Projecto em análise prevê a utilização de uma área de características marcadamente naturalizadas ainda que na envolvente de alguns locais esteja sujeita a uma ocupação do solo de cariz industrial, nomeadamente, pela proximidade das indústrias da Celbi e Soporcel.

A existência destas duas unidades industriais na imediata envolvente do projecto marca esta região, quer pela oferta de emprego, quer fundamentalmente, pela pasta de papel produzida, bem essencial ao progresso e ao desenvolvimento do país. Os impactos referentes às emissões destas indústrias assumem também um "peso" claro no local.

Todos os instrumentos de ordenamento aplicáveis à área de intervenção (Plano Director Municipal da Figueira da Foz) reconhecem as áreas destinadas para implantação da central como uma área de possível cariz industrial, estando previsto um forte investimento, para toda a região, daí que a assembleia municipal da Figueira da Foz tenha procedido à suspensão de aplicação do PDM, da zona entre Leirosa e Lavos, na sua sessão ordinária de 27 de Fevereiro do ano de 2003. A suspensão parcial do PDM da Figueira da Foz, numa área localizada entre a Costa de Lavos e a Leirosa, incide sobre área classificada como espaço natural de protecção I, incluído na Reserva Ecológica Nacional (REN) e em matas nacionais, sujeita ao regime florestal total.

O município da Figueira da Foz, fundamenta a suspensão, na verificação de uma procura de espaços para a instalação de projectos industriais das classes A e B de grande dimensão e na impossibilidade do espaço industrial I, contíguo à área a suspender, suportar novas unidades industriais de grande porte, ou permitir sequer a ampliação das já existentes, bem como, na incompatibilidade da Câmara Municipal em instalar os referidos projectos industriais com o regime de uso de solo estabelecido para o local pelo PDM em vigor - espaço natural de protecção I - e ainda na necessidade de instalação imediata de uma indústria de classe A, cuja localização ficará dependente dos resultados da avaliação de impacto ambiental a elaborar para efeitos de licenciamento.

A suspensão do PDM deixa em aberto uma expansão das áreas industriais existentes nesta região, traduzindo-se num processo de densificação das áreas actualmente existentes, assim como o preenchimento de espaços vazios intersticiais e consequente alargamento dos perímetros de ocupação das áreas já afectadas em termos industriais.

Esta densificação deverá ter efeitos directos e indirectos sobre a actual estrutura de suporte paisagístico e ecológico - efeitos derivados não só da destruição de solos e cobertos vegetais, os quais à partida parecem acautelados pelos respectivos Regulamentos dos planos, mas sobretudo os devidos ao acréscimo da população e da sua actividade, o qual poderá constituir uma potencial ameaça para as zonas de maior sensibilidade ecológica, nomeadamente nos sistemas dunares.

A Directiva 96/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, que entrou em vigor em 19 de Fevereiro de 1997, estabelece (art.º 1) regras comuns relativas à produção, transporte e

distribuição de electricidade, e define normas relativas à organização e ao funcionamento do sector da electricidade, ao acesso ao mercado, assim como aos critérios e mecanismos aplicáveis aos concursos, à concessão de autorizações e à exploração das redes.

No seu art.º 19, aquela Directiva estabelece um conjunto de disposições relativas à introdução de maior concorrência no sector eléctrico dos países da União Europeia.

Com a construção do terminal de regasificação de Gás Natural Liquefeito (GNL), que entrou recentemente em funcionamento, fica assegurada a diversificação estratégica das fontes de aprovisionamento. Estas circunstâncias determinaram aliás as opções contidas no “Plano de Expansão do Sistema Eléctrico de Serviço Público” para o período 2000-2010, realizado pela Direcção Geral de Energia. De facto, o Plano contempla a construção de 6 Centrais de Ciclo Combinado a gás natural de 300 MW até ao ano de 2010.

A Central de Ciclo Combinado da Figueira da Foz integra perfeitamente este objectivo, reforçando o Serviço Eléctrico Não Vinculado com capacidade de produção dentro dos padrões de segurança e diversificação previstos.

O mercado de produção de energia não vinculado rege-se basicamente pela Lei da Oferta e da Procura e as empresas produtoras de energia eléctrica preferem produzir em instalações mais competitivas, como as centrais de ciclo combinado.

As Centrais de Ciclo Combinado a Gás Natural (CCCGN) incorporam a tecnologia comercial mais limpa, eficiente e económica que existe actualmente para a produção de energia eléctrica por processo térmico, aliando assim a economia à ecologia, já que uma produção limpa compensa economicamente e faz retirar do mercado outras tecnologias menos eficientes e mais contaminantes do meio ambiente.

Caso a Central em estudo não fosse implantada num dos 5 locais agora estudados, certamente que se iria verificar uma ocupação destes solos por outras indústrias que se incluam na classe A e B. Estas foram desde logo as pretensões da câmara municipal por forma a solucionar um problema associado à falta de espaço para instalação de indústrias deste tipo que são consideradas como muito importantes para o desenvolvimento do concelho.

