4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO

A Caracterização do Ambiente Afectado pelo Projecto consiste numa descrição do estado actual do ambiente relativamente a um determinado espaço (Área de Estudo, conforme Desenhos EIA-RF.00-DPJ-01 – Extracto da Carta Náutica com Localização da Área de Intervenção e EIA-RF.00-DPJ-02 – Extracto da Carta Náutica com Localização do Terminal de Descarga, Volume III – Peças Desenhadas), tendo em consideração todos os descritores ambientais que poderão ser afectados pela exploração do projecto.

Esses descritores são:

- Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos;
- Hidrodinâmica;
- Componente Biológica;
- Ambiente Sonoro;
- Paisagem;
- Ordenamento do Território e Condicionantes;
- Componente Social;
- Património – Componente Subaquática;
- Património – Componente Terrestre

No que respeita ao espaço a estudar, este será delimitado em função da área sujeita à afectação directa e indirecta das acções do Projecto, e será denominado ao longo do EIA como Área de Estudo. No presente Projecto a área de estudo reparte-se por duas localizações geograficamente distintas, são elas a Área de Intervenção, localizada ao largo da costa Ocidental, a cerca de 4,5 km de distância da costa e a Norte da Barra de Aveiro, e o Terminal de Descarga, localizado no Porto de Aveiro.

Esta Área de Estudo varia em função do descritor ambiental que se analisa, apresentando-se para cada um, uma área de estudo que se considere relevante para a realização de uma posterior análise de impactes. Dadas as características do

Projecto os descritores serão analisados na sua componente marítima e na sua componente terrestre.

Seguidamente apresenta-se a caracterização da região, discriminada por descritor ambiental.

4.1. GEOLOGIA / GEOMORFOLOGIA COSTEIRA E SEDIMENTOS

4.1.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo pretende-se fazer uma caracterização da Geologia e Geomorfologia Costeira da Área de Intervenção, assim como uma caracterização dos Sedimentos Superficiais presentes na referida área. O estudo desenvolvido para caracterização dos sedimentos superficiais, teve por base a caracterização da Hidrografia da Área de Intervenção realizada de acordo com o que se explicita no ponto seguinte.

4.1.2. HIDROGRAFIA

No que respeita à caracterização da Hidrografia da Área de Intervenção, foi realizado o seguinte conjunto de operações:

- Levantamentos batimétricos
- Sísmica de reflexão
- Recolha de amostras de superfície

Nos levantamentos batimétricos, com recurso a sondagem por multifeixe, foi obtida uma carta (desenho EIA-RF.00-HDF-01) que cobre integralmente a área a estudar e que permite visualizar a topografia do leito do mar.

O multifeixe está associado a um sistema de posicionamento DGPS (GPS Diferencial), a um compensador de ondulação, a uma girobússola e a um sistema para medir a variação da velocidade de propagação de som na coluna de água. A altura de maré foi registada em *tide gauge* automático, instalado em ponto cotado.

No que respeita aos levantamentos de sísmica de reflexão (desenho EIA-RF.00-HDF-02), efectuados com recurso a um *boomer* e um *streamer*, estuda-se o interface entre a água e o leito de modo a obter a variabilidade morfológica e

igualmente obter a espessura de sedimentos (isopaca) (desenho EIA-RF.00-HDF-03). Estes estudos recorrem a software bastante complexo e necessitam da cuidada interpretação de um geólogo profundo conhecedor destas operações.

No que concerne a recolha de amostras de superfície, esta foi efectuada com um "grabber" e acompanhamento do sistema de posicionamento DGPS, devidamente acondicionadas e conservadas, para posterior entrega no Laboratório de Geologia Marinha do INETI.

4.1.3. INTERPRETAÇÃO DE DADOS DE SÍSMICA DE REFLEXÃO E CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS

4.1.3.1. DADOS E MÉTODOS

DADOS DE REFLEXÃO SÍSMICA

Os perfis de reflexão sísmica de alta resolução utilizados neste trabalho foram adquiridos na plataforma continental portuguesa, ao largo de Aveiro, entre 1 e 25 de Agosto, e entregues a 20 de Setembro de 2007 no Departamento de Geologia Marinha do INETI. A lista dos ficheiros processados é apresentada em anexo (Quadro 1 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos).

O controlo de qualidade do posicionamento dos perfis sísmicos foi realizado através de análise visual da regularidade das linhas de trajecto de cada perfil, bem como da determinação dos desfasamentos verticais nos cruzamentos dos perfis. Após esta análise, foi decidido realizar a filtragem de posições "*outliers*" (valores que se afastavam do trajecto médio em mais de 10 metros) e valores repetidos de posição, aplicando uma correcção de "*layback*" de 57.325 metros. Não foi realizado para esta área o ajuste fixo do *datum* vertical de cada perfil para compensar as oscilações da altura da maré.

A qualidade do sinal adquirido também foi alvo de análise e verificou-se o seguinte:

a) A razão sinal/ruído é extremamente baixa. Na grande maioria das linhas (rav001 até rav018) apenas são evidentes a reflexão correspondente ao

fundo, algumas reflexões esporádicas e difracções ocasionais. Nas restantes linhas (rav020 até rav027) observa-se uma melhoria na razão sinal/ruído o que permite a identificação de reflexões passíveis de serem interpretadas;

b) O "*onset*" da onda directa mantém uma variabilidade significativa, entre 2 e 6 ms, o que sugere uma variação da distância entre a fonte e os receptores na ordem dos 3 a 9 metros;

Tendo em conta as características do sinal acima descritas, e as diferenças na razão sinal/ruído observadas nos dois grupos de linhas mencionados, decidiu-se aplicar o seguinte processamento nos perfis sísmicos:"*DC bias removal*", filtro passa banda *Ormsby* (frequência passa baixo: 100Hz; frequência passa alto: 1000Hz) (Quadro 1 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos), e correcção dos efeitos provocados pela ondulação.

Os perfis foram importados para o sistema de interpretação sísmica da Landmark Graphics Corporation™ instalado no Departamento de Geologia Marinha do INETI.

A interpretação efectuada seguiu os princípios de estratigrafia sísmica e estratigrafia sequencial (Emery and Myers, 1996), em particular no que diz respeito à sua aplicação a depósitos transgressivos (Cattaneo and Steel, 2003). Procurou-se, sempre que possível, identificar três superfícies de referência:

FM – Superfície do fundo do mar;

SR – Superfície do ravinamento marinho atribuído à transgressão Holocénica; superfície relativamente plana, ligeiramente inclinada para "offshore".

LST – Superfície erosiva do último máximo glaciar (ocorrido entre 18.000 e 20.000 anos ^{14}C BP, ou 19.000 a 21.000 anos calendário). Corresponde a uma superfície erosiva fluvial/sub-aérea e é de identificação menos equívoca que a superfície ***SR***.

Nestes registos com baixa razão sinal/ruído, o tipo de evidência sísmica principal utilizado para determinar a superfície ***SR*** foram os pontos de truncatura da superfície ***LST*** pela superfície ***SR***. A restante geometria da superfície ***SR*** foi

interpretada por correlação lateral entre os vários pontos de truncatura, respeitando a continuidade lateral das reflexões, sempre que observáveis. Significa isto que, em vários segmentos dos perfis sísmicos não foi observado sinal sísmico coerente e com continuidade suficiente para precisar esta correlação, e que a superfície ***SR*** pode ter alguma variabilidade geométrica nestes segmentos.

Estas três superfícies delimitam as unidades sísmicas correspondentes aos sedimentos Pleisto-Holocénicos depositados após o último máximo glaciar (entre o ***LST*** e o ***SR***), e os sedimentos de alto nível do mar posteriores à transgressão Holocénica (entre o ***SR*** e o fundo do mar). Esta última unidade, designada aqui por ***Unidade Sísmica 1*** (***US1***), deverá ter as melhores condições para constituir corpos não consolidados que são o objecto geológico modelado neste trabalho.

Com base na interpretação destas superfícies nos perfis sísmicos, foram produzidos mapas de isóbatas da SR e de isópacas da unidade ***US1***, com recurso a um sistema de informação geográfica (ArcGIS da ESRI™). A estimativa da espessura da ***US1*** é efectuada assumindo uma velocidade de propagação do som de 1500 m/s, tal como proposto para sedimentos não consolidados saturados em água por Hamilton and Bachman (1982).

4.1.3.2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A Bacia Lusitaniana é uma bacia sedimentar que se desenvolveu na Margem Ocidental Ibérica (MOI) durante parte do Mesozóico, e a sua dinâmica enquadra-se no contexto da fragmentação da Pangeia, mais especificamente da abertura do Atlântico Norte. Caracteriza-se como uma bacia distensiva, pertencente a uma margem continental do tipo atlântico de *rift* não vulcânica (Kullberg, et al. 2006). Ocupa uma longa (250 km) e estreita (50 km) depressão na MOI e confina a norte com a Bacia do Porto, que se desenvolve apenas na plataforma continental. Ribeiro et al. (1996) consideram a existência entre as duas bacias de uma zona de transição *en échelon* e Alves et al. (2003) consideram a existência de uma sub-bacia intermédia, a sub-bacia de Aveiro, situada num relevo estrutural – as montanhas submarinas do Porto – confinando com o extremo setentrional da Bacia Lusitaniana através da Falha de Aveiro.

A morfologia da plataforma continental, que engloba a área em estudo, caracteriza-se por uma planície com um pendor regular e suave, dispondo-se as batimétricas, de um modo geral, paralelamente à costa e uniformemente espaçadas. Apresenta uma largura média de 35 km podendo chegar, nas zonas mais a sul, aos 60 km. A sua estrutura é relativamente simples, essencialmente constituída por formações cretácicas e cenózoicas, que definem um monoclinal pouco inclinado para SW (Magalhães 2001).

A posição e evolução da linha de costa, resulta do equilíbrio estabelecido entre as taxas de deposição sedimentar e de variação do nível médio do mar relativo (Curray, 1964). Durante o último máximo glaciário (UMG), há aproximadamente 18 000 anos, o nível médio do mar (NMM) estava cerca de 130 m abaixo do nível actual (Dias et al., 2000), encontrando-se, à data, grande parte da plataforma continental portuguesa exposta sub-aereamente. O conhecimento das variações do nível do mar que ocorreram desde o UMG é portanto importante para a compreensão da natureza e distribuição dos depósitos sedimentares superficiais que cobrem a plataforma continental.

Entre os vários outros autores que se têm debruçado sobre as variações do nível médio do mar e consequentes variações da posição da linha de costa em Portugal, destacam-se o trabalho de síntese de Dias *et al* (2000) propondo uma curva de variação do NMM desde o UMG para o troço norte da plataforma continental portuguesa (Quadro 2 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos).

São de destacar, na composição dos depósitos sedimentares que cobrem a plataforma continental norte, os Depósitos Litorais e os Depósitos Areno-Cascalhentos da Plataforma Média. Os Depósitos Litorais, como o nome indica, situam-se junto ao litoral prolongando-se por vezes até cerca dos 50 m de profundidade e são constituídos essencialmente por areia fina a muito fina, bem a medianamente calibrada, com assimetria negativa, estando as outras classes texturais, quando existentes, em quantidades muito reduzidas. Os Depósitos Areno-Cascalhentos da Plataforma Média são constituídos essencialmente por areia grosseira a muito grosseira, rica em quartzo, calibragem moderada e assimetria positiva (Magalhães 2001) (Figuras 4.1 e 4.2).

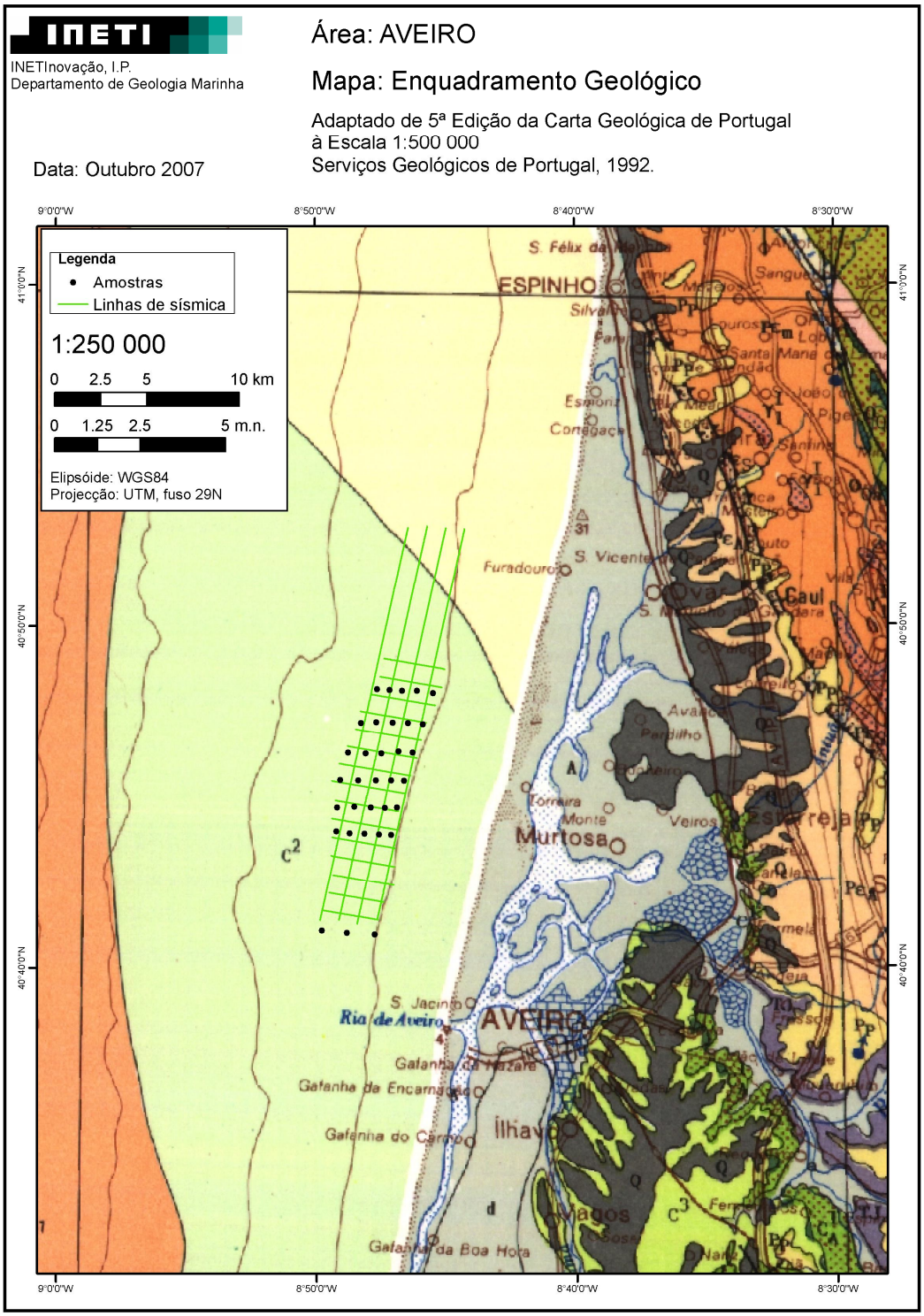


Figura 4.1 - Localização da área amostrada e levantamento sísmico, sobre extracto da carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000. A unidade identificada por "c^2" é descrita como correspondendo a depósitos da plataforma externa ou da parte

superior da vertente, correspondendo cronostratigraficamente ao período do Cretácico

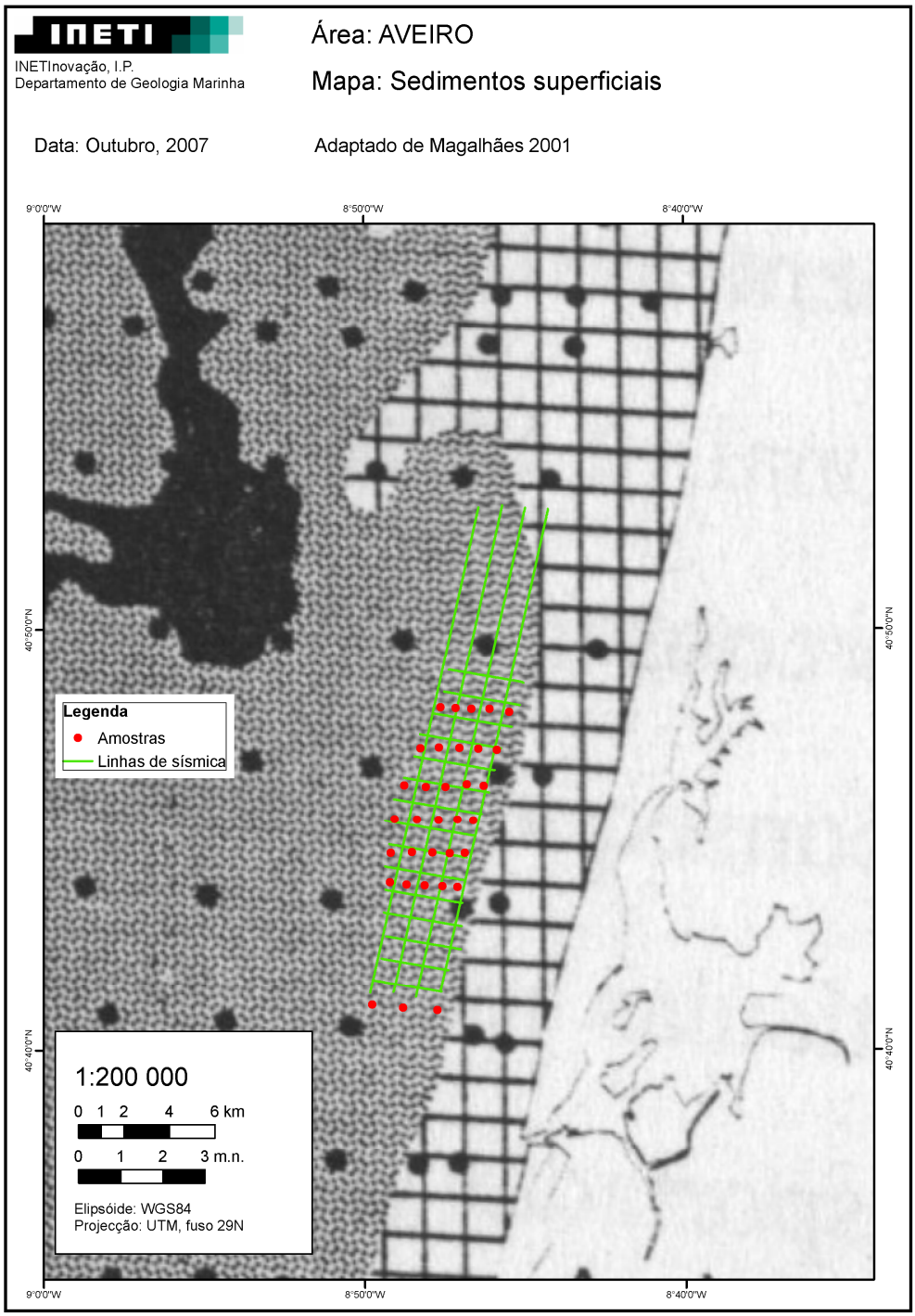


Figura 4.2 - Localização da área amostrada e levantamento sísmico, sobre extracto dos depósitos identificados na cobertura sedimentar da plataforma norte. Depósitos litorais: Diminuta % de cascalhos e finos; areia fina e muito fina; calibragem moderada; assimetria negativa; areia terrígena, rica em quartzo; mica por vezes

significativa; moluscos dominam biogénicos. Depósitos areno-cascalhentos da plataforma média: Elevada % de cascalho terrígeno; finos inexistentes; areia grosseira e muito grosseira; calibragem moderada; areia rica em quartzo (Magalhães, 2001).

4.1.3.3. CARACTERIZAÇÃO DA GEOLOGIA COSTEIRA

O troço de costa contíguo à área de exploração é caracterizado por um litoral arenoso formado por uma praia contínua entre Espinho e a barra de Aveiro. Esta praia encontra-se inserida num sistema de barreira, que separa a Ria de Aveiro (sistema lagunar) do Oceano Atlântico. Associada a esta extensa praia verifica-se a ocorrência de dunas costeiras, que ocupam uma significativa área da restinga arenosa.

A restinga apresenta um relevo suave, reflexo da sua rápida progressão no espaço e no tempo. No interior verifica-se a ocorrência de *blowouts* e dunas parabólicas, em consequência de destabilização das dunas frontais formadas aquando do crescimento da restinga. São frequentes zonas aplanadas correspondentes a antigas praias. Junto à praia actual ocorre um extenso e contínuo cordão dunar, que constituiu o relevo mais importante no troço em análise e que reflecte o actual carácter regressivo da linha de costa.

EVOLUÇÃO DO TROÇO COSTEIRO EM APRECIAÇÃO

A zona de Aveiro sofreu profundas alterações na linha de costa durante o período histórico recente. Vários portos de mar e relatos de um golfo ou baía na zona de Aveiro sugerem uma franca abertura dessa zona ao oceano. Com o incremento da deriva litoral proveniente de norte, ter-se-á formado uma restinga, com crescimento de norte para sul, que progressivamente terá separado a zona interna do oceano, levando á formação de um sistema lagunar. Em 1020 já existiria protecção suficiente para o desenvolvimento de salinas na zona de Ovar. Teixeira (1994), sugere que nesta data o extremo sul se deveria encontrar perto da Torreira e que em 1515 a restinga deveria já atingir a actual zona da barra, impedindo a progressão da ondulação para o interior da baía. A restinga ter-se-á continuado a propagar para sul até meados do século XVIII, tornando-se então a circulação entre

o oceano e a laguna bastante dificultada devido ao assoreamento existente. Em 1808, foi aberta artificialmente "a nova barra de Aveiro", no local onde ainda hoje permanece.

EROSÃO COSTEIRA

Actualmente verifica-se erosão em toda a costa entre Espinho e a Barra de Aveiro, sendo este fenómeno mais intenso a norte que a sul. Apesar de contínuo, este sector pode ser dividido em três sub-sectores em função da intensidade da erosão verificada ao longo do tempo.

- **Sector Espinho - Furadouro**

Este sector é o que maior recuo apresenta e o que, devido à mais significativa presença humana, tem colocado maiores problemas de gestão costeira, como se pode constatar pela grande quantidade de defesas costeiras construídas. Existem relatos de erosão desde meados do século XIX, tendo-se verificado um recuo da linha de costa de 300m nos últimos 100 anos na zona de Espinho Teixeira (1994). Recuos de 20m/ano na Praia de Maceda são referidos em Rocha et al (1998). As frentes urbanas de localidades como Espinho, Esmoriz, Cortegaça e Furadouro encontram-se actualmente expostas à acção das vagas de temporal.

- **Sector Furadouro - S. Jacinto**

Erosão significativa desde 1870, com agravamento desde a década de cinquenta, do século passado. A posição da actual frente urbana da Torreira, ligeiramente avançada em relação à linha formada pelo cordão dunar frontal, indicia recuo da linha de costa e problemas de gestão costeira num futuro breve.

- **Sector S. Jacinto – Barra de Aveiro**

Ocorrência de progradação significativa da linha de costa na zona de S. Jacinto após as obras de fixação da Barra da Ria de Aveiro devido ao efeito retentor de areia provocado pelo esporão norte dessa barra. A acumulação de areia levou ao avanço da linha de costa e à formação de novas dunas costeiras. Esta tendência

acumulativa, mais evidente a sul que a norte, terá desaparecido após os anos a década de 80 do último século devido à reorientação dessa estrutura, tendo-se mesmo verificado a deslocação da batimétrica dos 10 metros mais para oriente e ao início do processo de erosão local. Esta zona foi alvo de intensa extracção de areia no final do século passado.

TRANSPORTE LITORAL DE SEDIMENTO

A deriva litoral de sedimento é reflexo da acção das ondas sobre o sedimento do fundo. Segundo Teixeira, 1994, na zona de S. Jacinto a deriva litoral tem um valor aproximado de 1,7 a 1,8 $x10^6m^3$, com um sentido N-S, o que está em consonância com a taxa de edificação da restinga no século XVI, que terá sido de $1.75x10^6m^3$. No entanto, o caudal para erradicar a erosão, e que corresponde à capacidade de transporte das ondas, é de 2.0 a 2.2 $x10^6m^3$, razão pela qual se verifica a ocorrência de erosão costeira em todo o sector analisado. O menor recuo da linha de costa a sul prende-se com o facto do recuo da linha de costa e o desmantelamento das dunas costeiras dos sectores mais a norte, por acção das ondas, contribuir significativamente para o volume da deriva litoral, aproximando, dessa forma, esse volume de sedimento transportado com o valor necessário para erradicar a erosão.

4.1.3.4. INTERPRETAÇÃO SÍSMICA

SUPERFÍCIES E UNIDADES SÍSMICAS

(FM) Superfície do fundo do mar – Esta superfície caracteriza-se por um reflector de alta amplitude e boa continuidade lateral. A sua forma é aplanada, ligeiramente inclinada para "*offshore*", variando entre 28 "*Two Way Time Travel*" (TWTT) nas zonas mais "*onshore*" (próximos da costa) e 45 TWTT nas zonas mais "*offshore*" (afastados da costa) (Figuras4.3 a 4.9).

(SR) Superfície do ravinamento marinho – superfície marcada por reflexões de fraca amplitude e fraca continuidade lateral. É identificável com segurança apenas nos pontos de truncatura da superfície **LST**. Apresenta uma forma aplanada, inclinada para "*offshore*", situando-se entre os 40ms TWTT e os 55ms TWTT (Figura 4.9).

(LST) Superfície erosiva do último máximo glaciar (cerca de 18 a 20.000 anos antes do presente) – superfície erosiva fluvial/sub-aérea, que se encontra bem marcada nos perfis rav020 a rav027 sendo observada apenas pontualmente nos restantes perfis. É caracterizada por uma reflexão irregular, de fraca amplitude e continuidade, que trunca os reflectores de grande amplitude e boa continuidade lateral da unidade sísmica à qual serve de limite superior (Figura 6).

(US1) Unidade Sísmica 1 – Esta Unidade encontra-se limitada a topo pelo fundo do mar (***FM***) e na base pela superfície de ravinamento marinho (***SR***). De um modo geral, o carácter das reflexões internas desta unidade apresentam pouca continuidade lateral, fraca amplitude e uma configuração interna sub-paralela e semi-transparente. No entanto, é possível identificar nalguns perfis, reflexões com alguma continuidade lateral e alta amplitude, assim como algumas reflexões com terminações em "*downlap*" e "*toplap*". No seu conjunto a unidade apresenta uma forma externa tabular.

Com base nesta interpretação das linhas sísmicas elaborou-se um mapa de isóbatas (Figura 4.10) da superfície ***SR*** e um mapa de isópacas da unidade ***US1*** (Figura 4.11). O mapa de isóbatas encontra-se com correcção do efeito de maré apenas na zona em que forma fornecidos dados de batimetria multifeixe corrigidos (zona delimitada na Figura 4.10). Para o cálculo das profundidades e das espessuras em metros usou-se uma velocidade do som de 1500m/s. A espessura da unidade US1 varia entre os 4ms e os 13ms TWTT, correspondendo a uma variação entre os 3 e os 10 metros (Figura 4.11). Com base na integração dos dados de interpretação sísmica num sistema de informação geográfica (ArcGIS^{TM}), foi estimado um volume da ***US1*** de 484.514.941m^3 na área com cobertura sísmica (Figura 4.11).

Numa abordagem geral a cartografia das superfícies de referência foi dificultada pela baixa razão sinal/ruído porque, se por um lado, as reflexões têm muito fraca continuidade lateral, por outro, as unidades sísmicas não apresentam fácies distintiva. No entanto, a existência de algumas linhas de sísmica com boa qualidade no sinal, permitiu uma interpretação sustentada e de algum rigor das superfícies cartografadas (área a vermelho assinalada na Figura 4.11). Por outro lado a existência de reflexões com alguma continuidade lateral e alta amplitude, assim como algumas reflexões com terminações em "*downlap*" e "*toplap*", sugerem a

existência de variações na sedimentação que, dada a fraca qualidade da sísmica, não nos permite identificar aquilo que poderiam ser subclasses da ***US1***.

Os problemas na caracterização do padrão acústico interno da unidade ***US1*** dificultaram o relacionamento mais seguro da ***US1*** com condições de sedimentação específicas. No entanto, as variações nas condições de sedimentação em cima referidas sugerem evidências de corpos sedimentares costeiros relacionados com possíveis características dum processo transgressivo correspondendo a uma sucessão de sedimentos mobilizados pela acção das ondas durante a transgressão Holocénica, e depósitos heterométricos resultantes do transporte por acção de tempestades e deriva litoral.

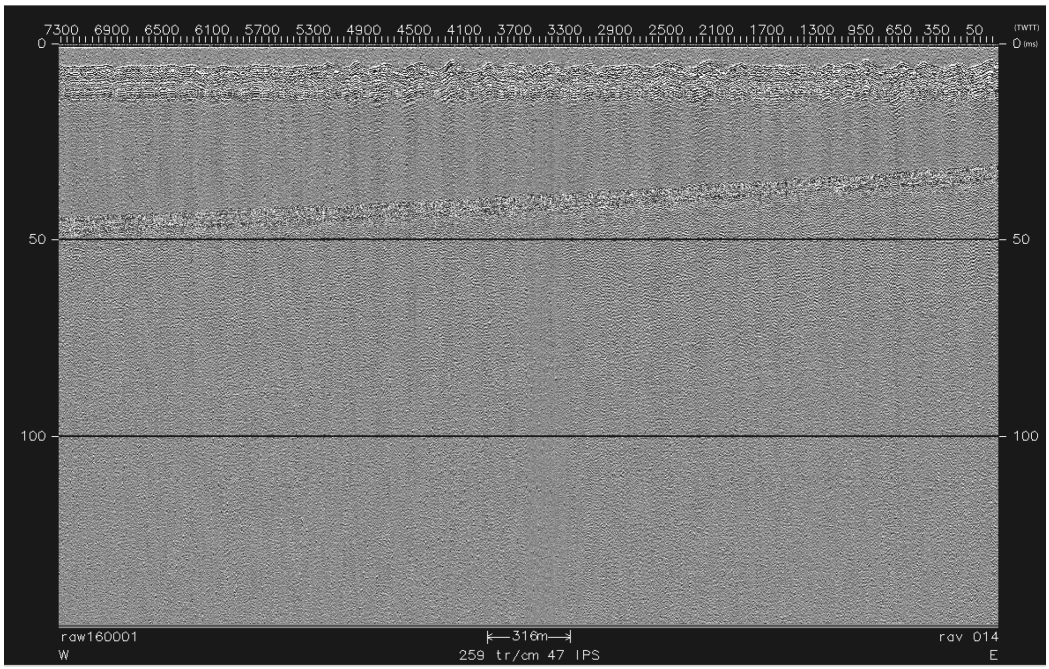


Figura 4.3 - Secções do perfil sísmico rav014 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção não processada

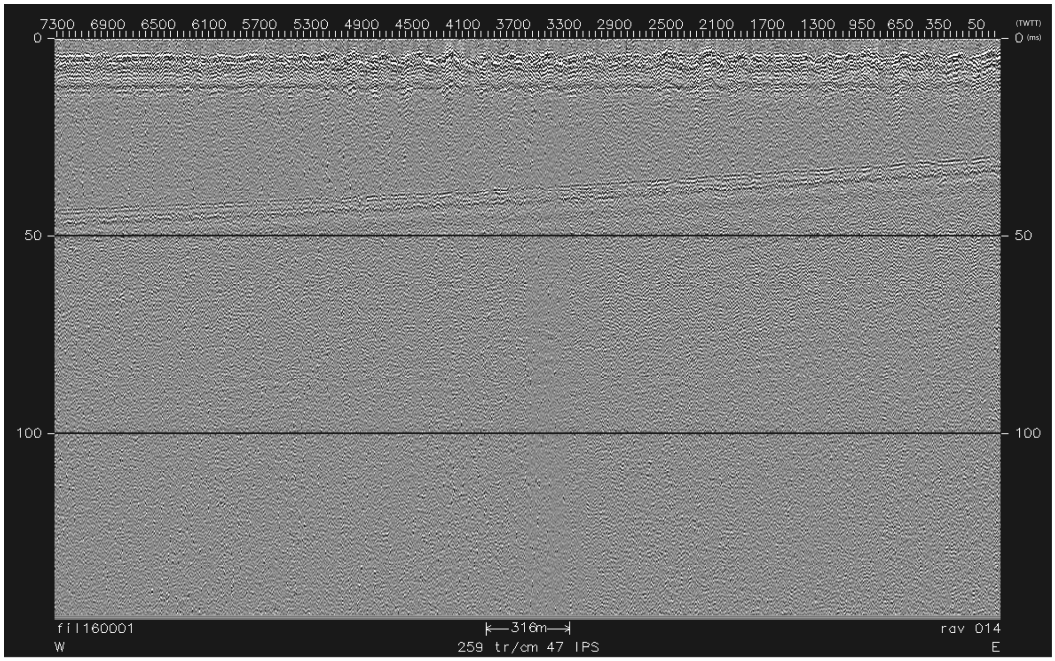


Figura 4.4 - Secções do perfil sísmico rav014 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - (B) Secção processada

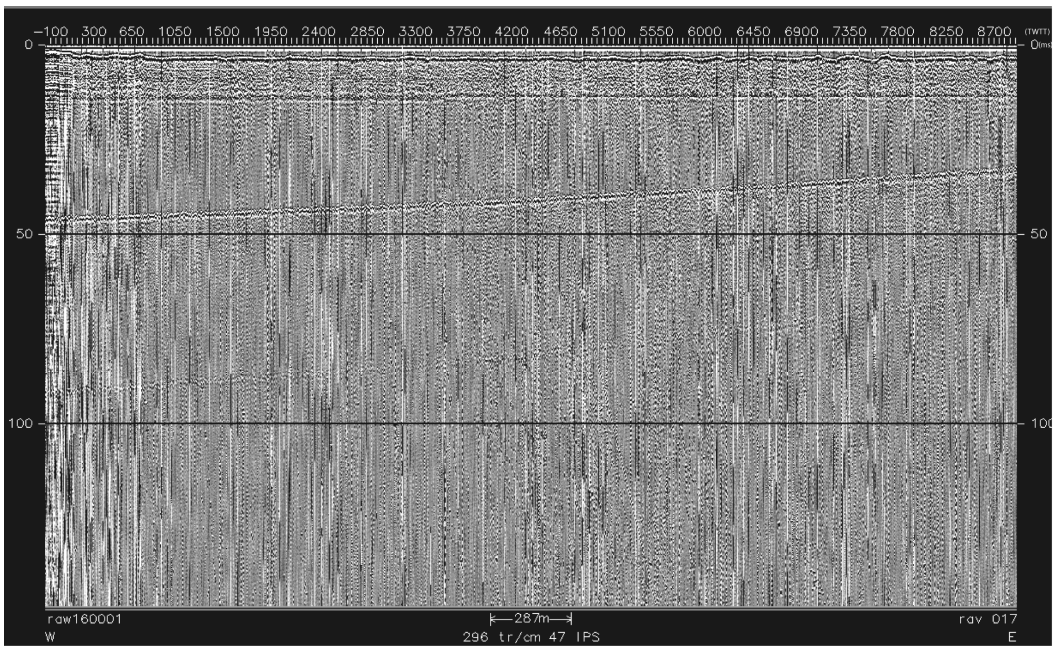


Figura 4.5 - Secções do perfil sísmico rav017 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção não processada

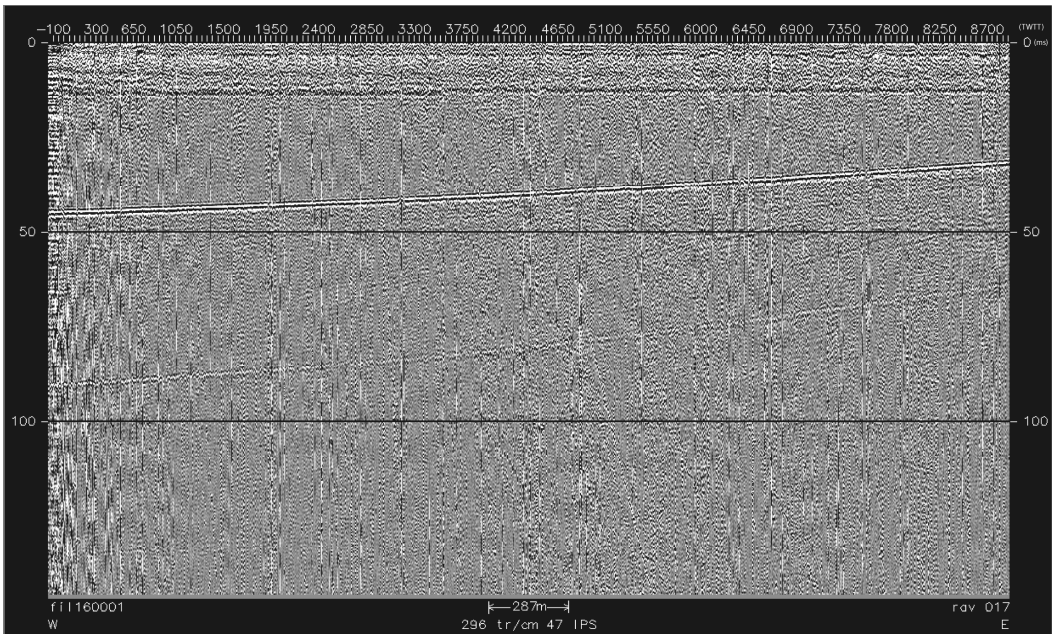


Figura 4.6 - Secções do perfil sísmico rav017 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção processada.

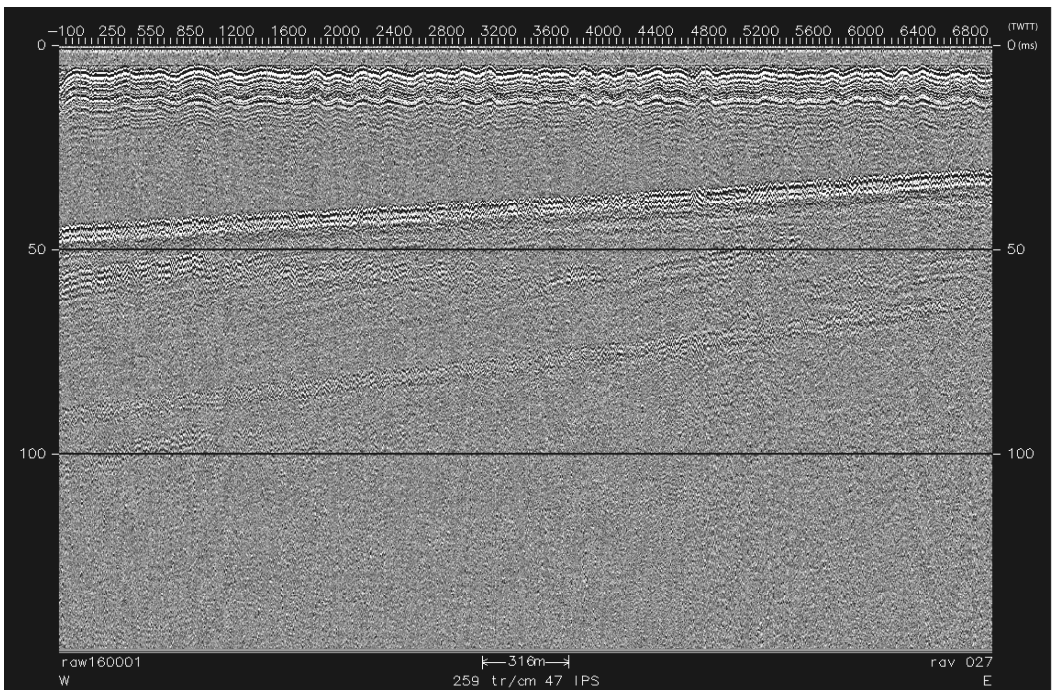


Figura 4.7 - Secções do perfil sísmico rav027 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção não processada

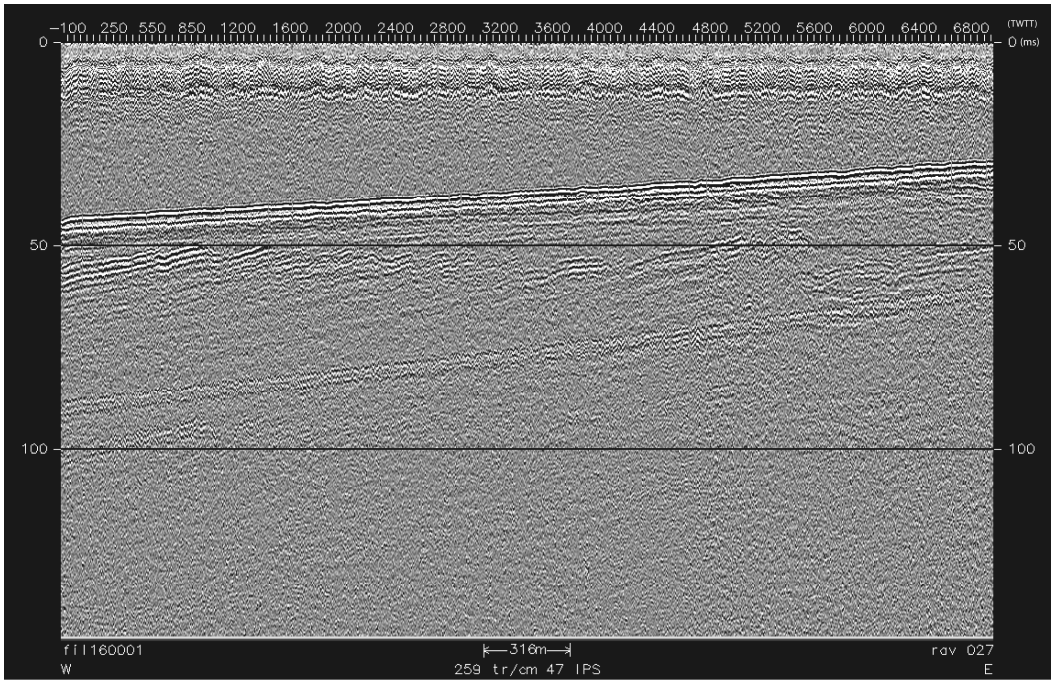


Figura 4.8 - Secções do perfil sísmico rav027 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção processada

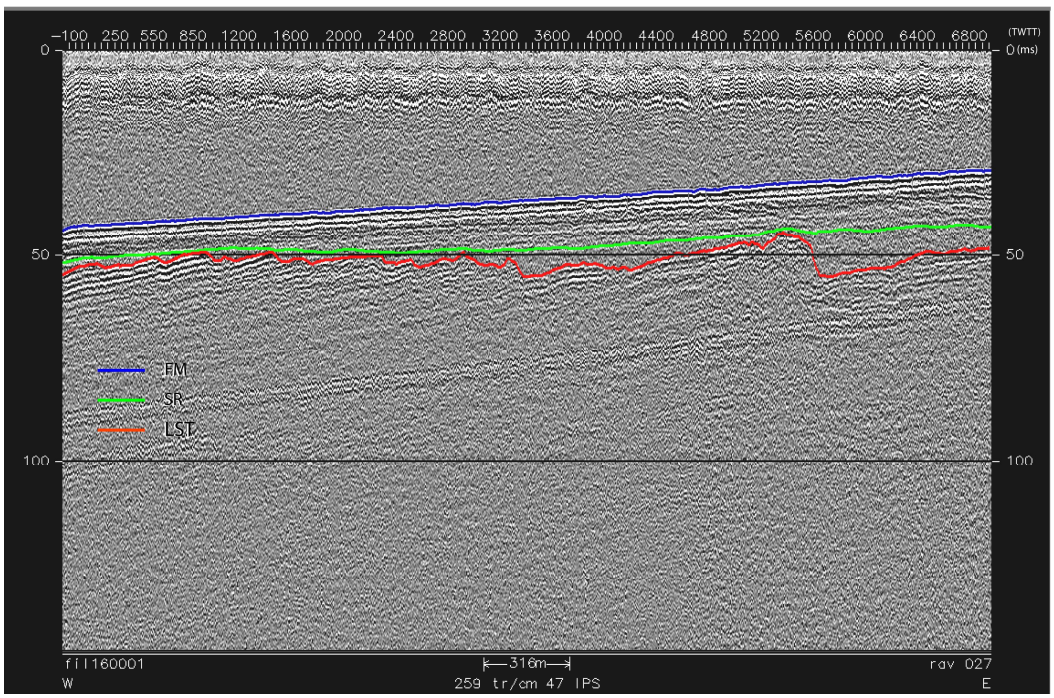


Figura 4.9 - Secções do perfil sísmico rav027 adquirido com sistema C-BOOM na área de Aveiro - Secção interpretada: FM – Fundo do mar; SR – Superfície de ravinamento; LST – Superfície erosiva do último máximo glaciar

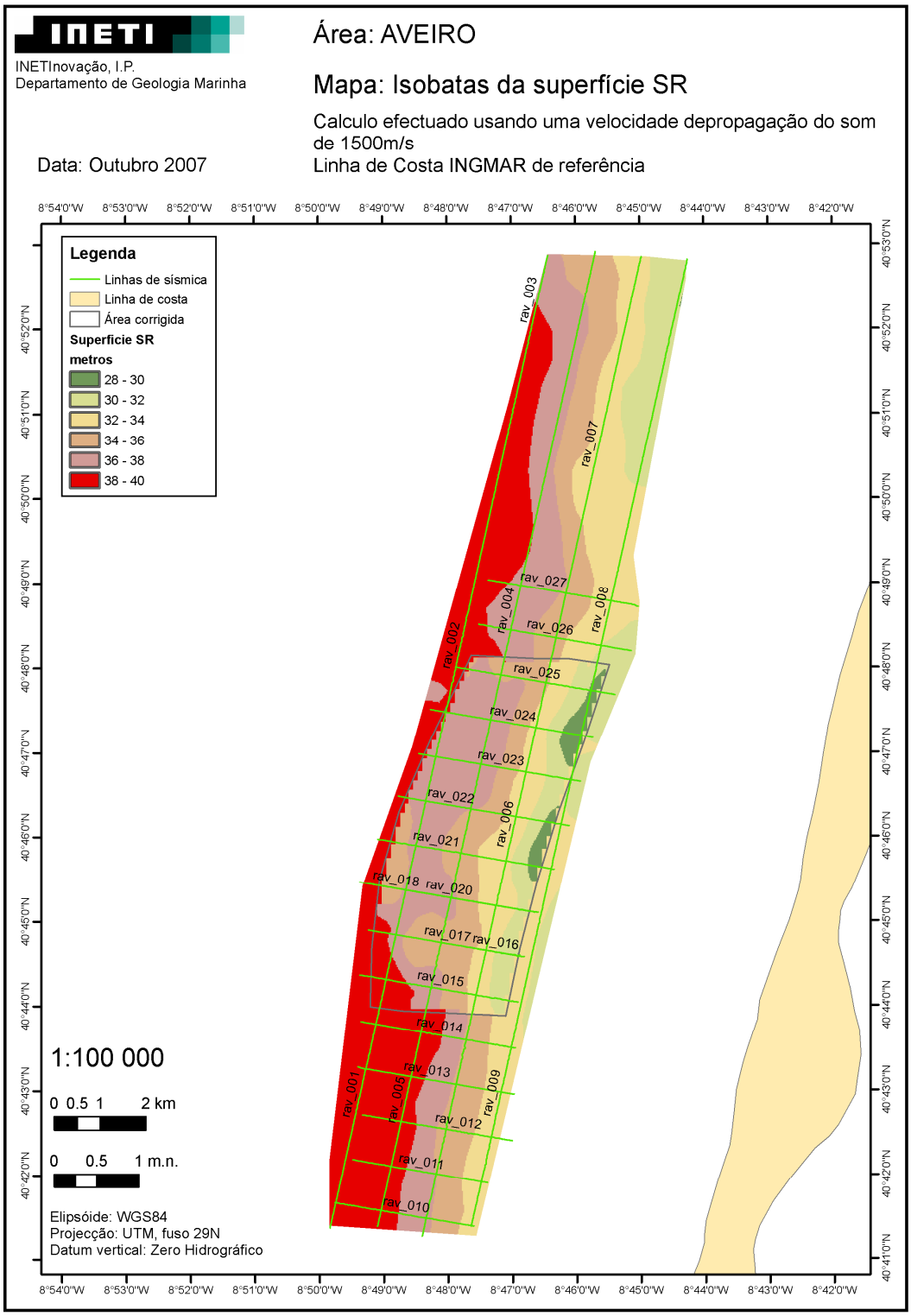


Figura 4.10 - Mapa de Isóbatas da Superfície de ravinamento (SR)

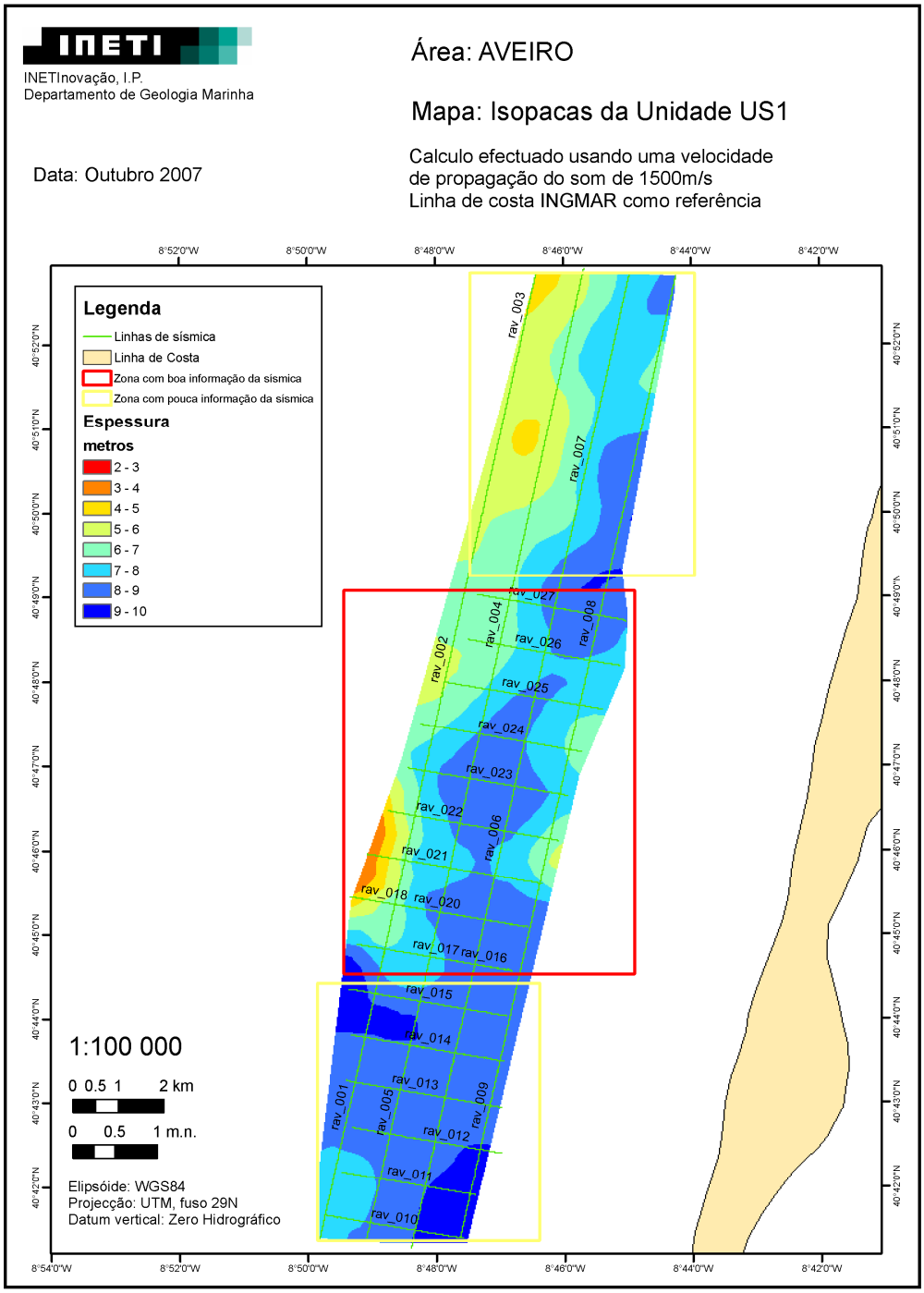


Figura 4.11 - Mapa de Isopacas da Unidade Sísmica 1 (US1)

SEDIMENTOS DE SUPERFÍCIE

Para a área de Aveiro, foram analisadas trinta amostras de sedimento superficial, cuja localização se apresenta na figura seguinte.

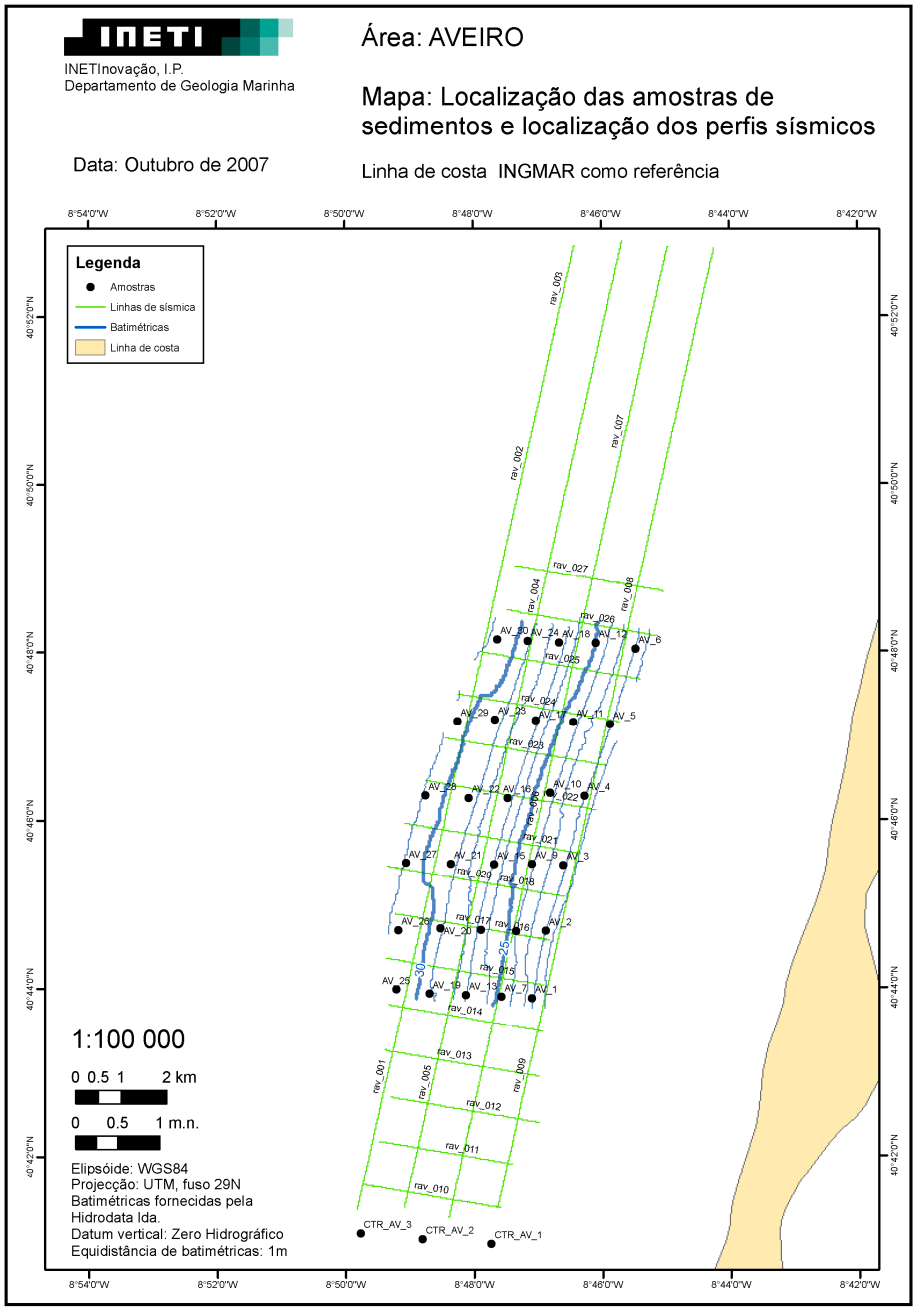


Figura 4.12 - Mapa de localização dos perfis sísmicos e das amostras de sedimentos superficiais colhidos

A cada amostra foi atribuído um número de entrada (Número de Acesso) no Laboratório de Geologia Marinha do INETI, composto por 4 dígitos (Quadro 3 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos).

A análise granulométrica e da composição da fracção areia foi realizada numa subamostra que se assume representativa da amostra total, de acordo com os procedimentos do Laboratório do Departamento de Geologia Marinha (LDGM) e que a seguir se descrevem.

É colhida uma subamostra de volume variável para a qual se determina o peso húmido, após o que a amostra é congelada e liofilizada durante 24 horas. A amostra seca é de novo pesada, sendo este o peso utilizado para a determinação da percentagem de cada uma das fracções.

A amostra total seca é lavada e peneirada num peneiro de 63 µm para obter a fracção fina (< 63 µm) cuja distribuição granulométrica é analisada no equipamento Coulter laser modelo LS230 (Quadro 3 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos). A fracção superior a 63 µm é separada em sete classes por via húmida através de uma série de sete peneiros: 63 µm, 125 µm, 180 µm, 250 µm, 300 µm, 420 µm e 500 µm. Obtem-se assim a contribuição percentual das quatro fracções principais, Argila, Silte, Areia e Gravel. Considera-se Argila a fracção granulométrica inferior a 4 µm, Silte a fracção entre 4 e 63 µm, Areia a fracção maior de 63 µm, e Gravel a fracção maior que 2mm.

A fracção areia é ainda subdividida nas classes 63-125 µm, 125-180 µm, 180-250 µm, 250-300 µm, 300-420 µm, 420-500 µm e >500 µm, de acordo com o procedimento utilizado pelos nossos congéneros do TNO Built Environment and Geosciences, Coastal & Marine Group – Holanda. Para cada uma destas classes de areia foi realizada a contagem e identificação dos grãos que as compõem, sendo que a fracção >500 µm contem o gravel.

- **Contagem e Identificação dos Grãos da Fracção Areia**

A identificação e contagem das partículas que constituem cada uma das 7 classes de areia consideradas foi realizada por observação à lupa binocular, com um aumento até 40 vezes. Para cada fracção foram identificados e contados no mínimo

100 grãos, que foram separados de acordo com os componentes listados nas folhas de contagem que integram o Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos, e combinados em grãos de origem detrítica e grãos de origem biogénica. Consideram-se biogénicos os restos de organismos marinhos, tais como carapaças e esqueletos carbonatados e siliciosos. Nestas amostras os biogénicos mais abundantes são de composição carbonatada, em particular foraminíferos, gastrópodes, bivalves, ostracodos, e equinodermes. Encontram-se também alguns restos de organismos siliciosos tais como silicoflagelados e espículas de espongiários, normalmente presentes nas classes de areia mais fina. Como detríticos foram considerados os grãos minerais (sendo os mais abundantes o quartzo e a mica) ou ainda partículas de carvão, vidro, tijolo, etc. Uma maior proporção de detríticos parece estar associada a amostras mais grosseiras.

Os resultados são apresentados em número e percentagem para cada uma das sete fracções relativamente ao peso da areia (>63 µm) e ao peso da amostra total. Tal como referido em anexo apresentam-se as fichas da análise microscópica da composição das 7 classes de areia para cada uma das 30 amostras analisadas (Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos).

4.1.3.5. ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS DE SUPERFÍCIE

As Figuras 4.13 a 4.16 mostram os mapas de distribuição da percentagem de Argila, Silte, Areia e Gravel nos sedimentos de superfície na área de Aveiro (Quadro 3 do Anexo I - Geologia/Geomorfologia Costeira e Sedimentos), que revelam sedimentos grosseiros, compostos essencialmente por areia (80 a 90%), nalguns casos com percentagens de gravel na ordem dos 10%. Uma visão geral da composição granulométrica destas amostras é apresentada no mapa síntese da Figura 4.17.

Em termos de tamanho médio da fracção areia, a Figura 4.18 revela areias dominadas pela fracção > 500 µm.

Se considerada a distribuição da percentagem relativa de partículas biogénicas e detríticas de tamanho superior a 63 µm, isto é, a composição das sete classes da

fracção areia (Figuras 4.19 e 4.20), verifica-se que as amostras são essencialmente detríticas, contendo mais de 80% de material não biogénico.

Por forma a comparar os resultados apresentados neste relatório com resultados de uma outra qualquer área, é essencial avaliar a qualidade dos dados. Todos os passos até à produção dos dados influenciam a sua qualidade, amostragem, transporte, armazenamento, análise, cálculos e interpretação. No que respeita à análise realizada no DGM, consideramos as seguintes fontes de erro:

Amostragem - Dada a dispersão granulométrica das amostras e o seu carácter essencialmente grosseiro, é difícil garantir a representatividade das subamostras.

Análise - Erro inerente aos métodos utilizados: A análise no Coulter da fracção residual do peneiro de 63 µm (< 63 µm) revela uma diferença média inferior a 4%, relativamente ao valor estimado com base na separação por via húmida através de crivos. Esta diferença deve-se à ocorrência de grãos finos e longos que atravessam o peneiro de 63 µm, mas que ao serem lidos pelo Coulter como esféricos segundo o seu eixo máximo, são considerados como pertencentes à fracção 63-125 µm. No que diz respeito à repetitividade da amostra, o erro é inferior a 4%.

Com base na análise da sísmica de reflexão foi possível identificar a existência de uma unidade sísmica de forma tabular designada por US1 com espessuras entre 3 e 10 metros. A distribuição geográfica das isopacas desta unidade revela uma diminuição da espessura da camada para ambos os lados da zona central, localizada paralelamente à costa entre os 25 e os 30 m de profundidade. A avaliação do seu padrão acústico interno sugere ser constituída por sedimentos da classe das areias e apresentar alguma heterometria.

As características do material superficial desta unidade, indicam a presença de areias grosseiras, cuja classe dominante tem uma dimensão > 500 µm. Em termos de composição, a areia é essencialmente composta por grãos detríticos.

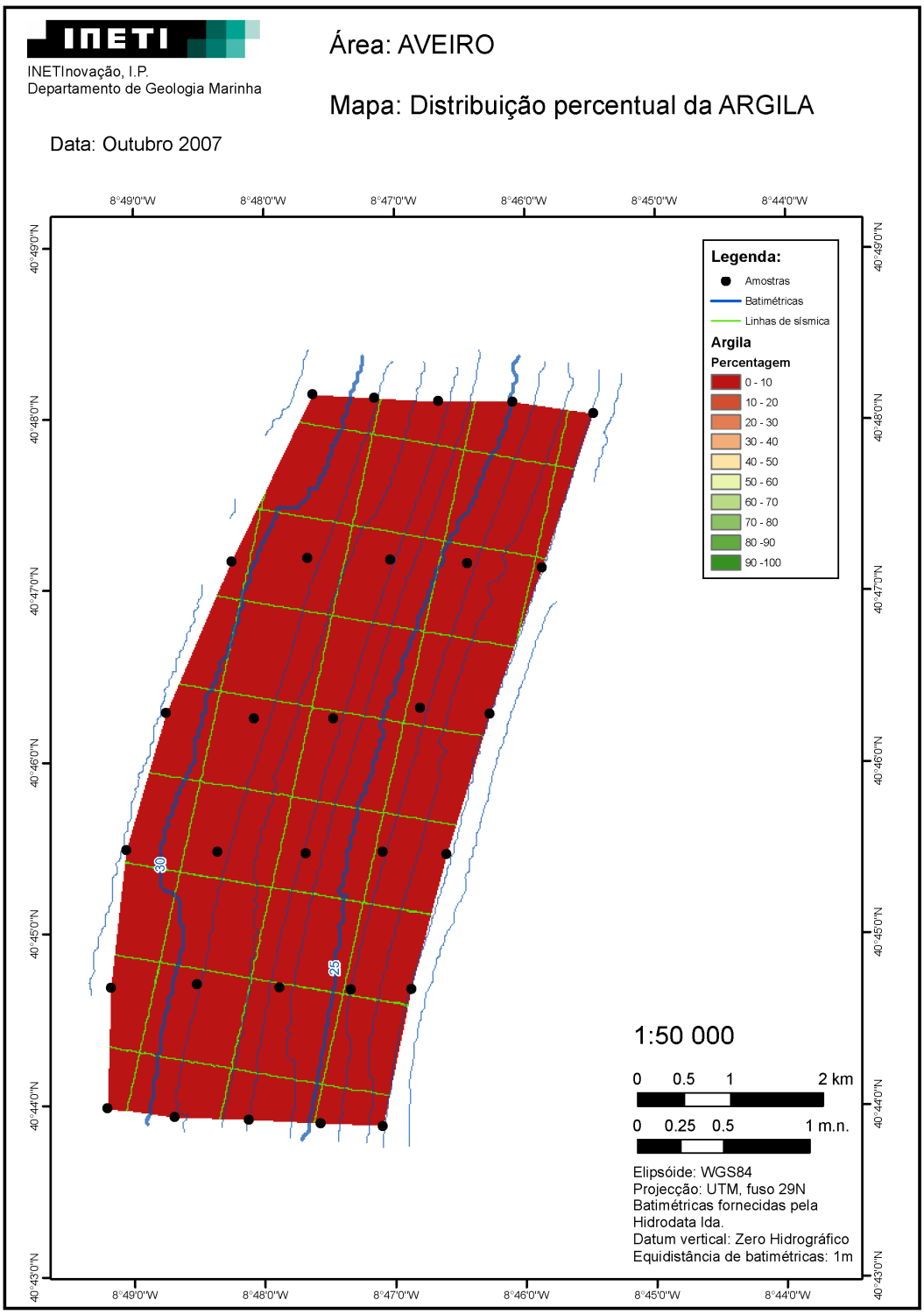


Figura 4.13 - Mapa de distribuição da abundância percentual de argila (<4 µm)

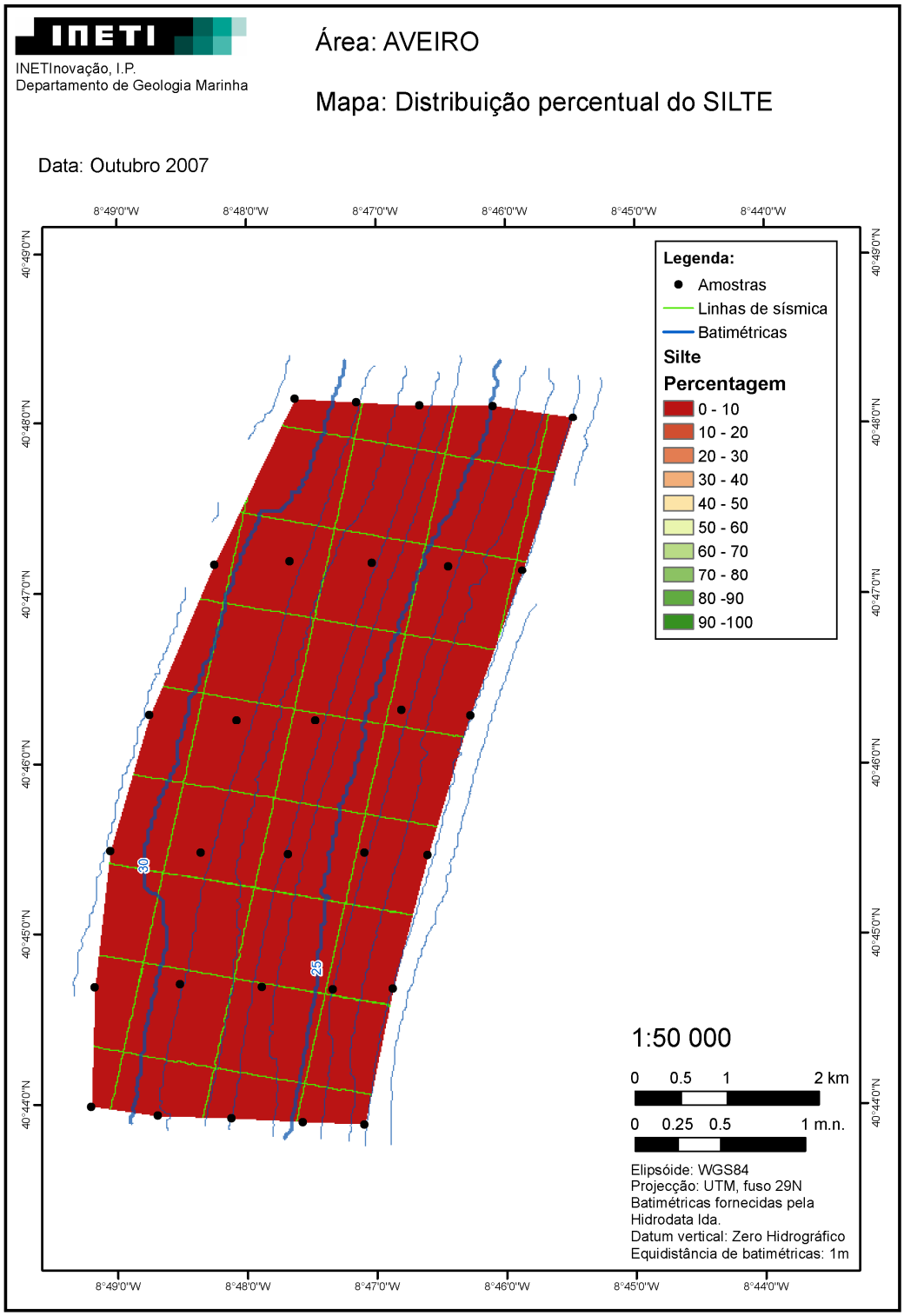


Figura 4.14 - Mapa de distribuição da abundância percentual de silte (4 – 63 µm)

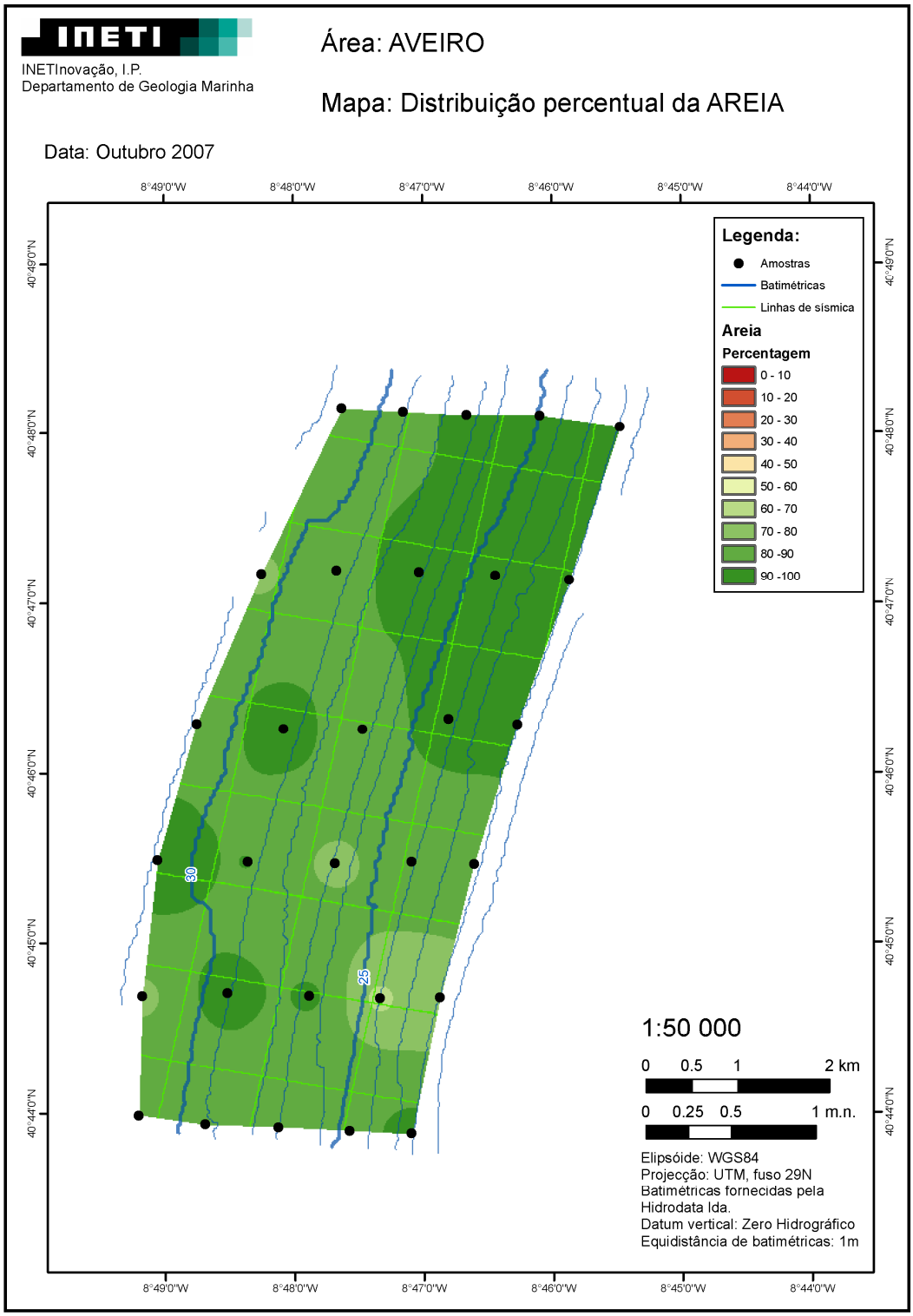


Figura 4.15 - Mapa de distribuição da abundância percentual de areia (63µm–2mm)

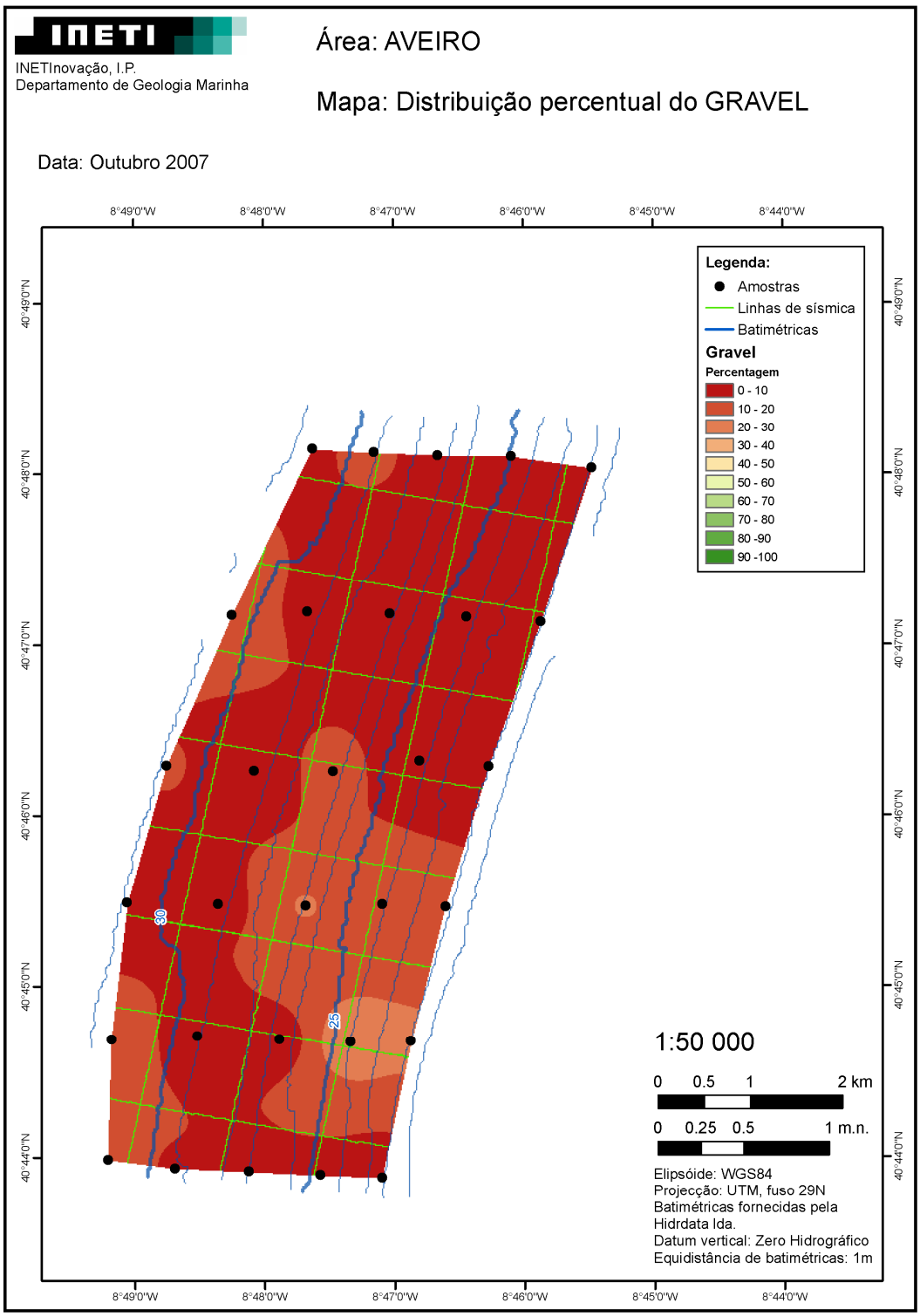


Figura 4.16 - Mapa de distribuição da abundância percentual de gravel (>2mm)

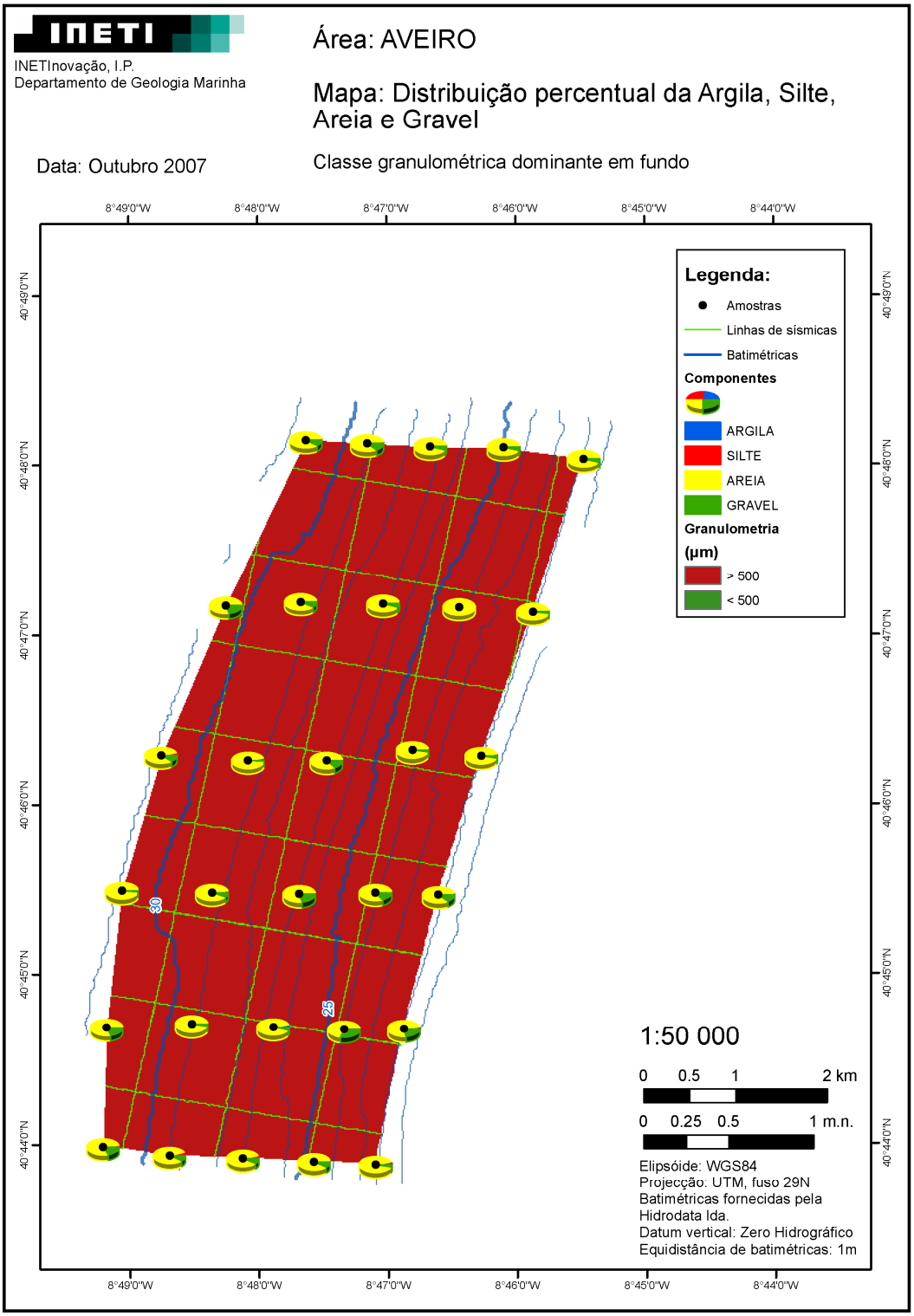


Figura 4.17 - Mapa síntese da abundância percentual de argila, silte, areia e gravel para cada ponto amostrado, sobre a distribuição da abundância percentual de areia

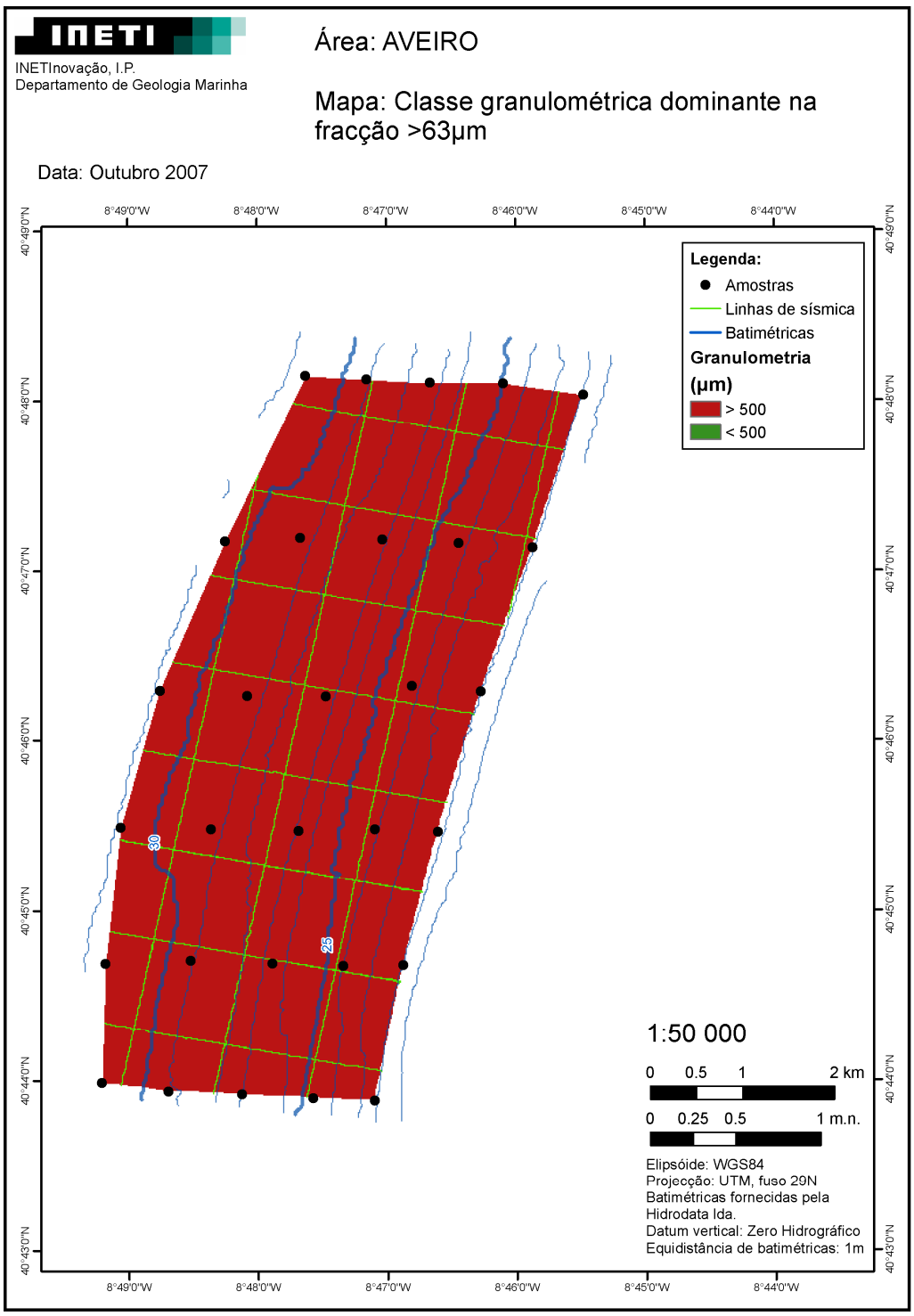


Figura 4.18 Mapa de distribuição da classe granulométrica dominante na fracção areia (> 63 µm)

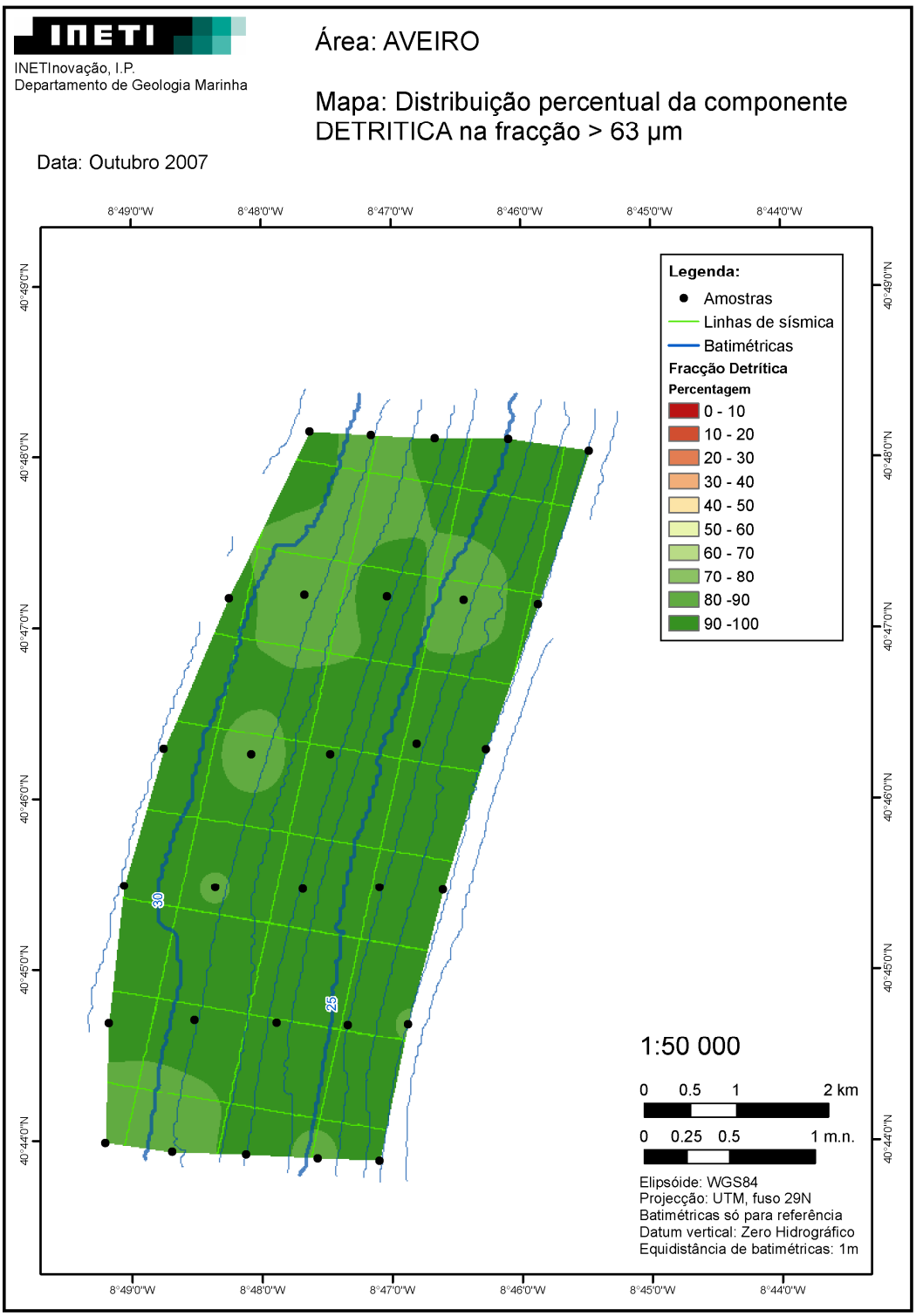


Figura 4.19 - Mapa de distribuição da abundância percentual da componente detrítica na fracção areia (> 63 µm)

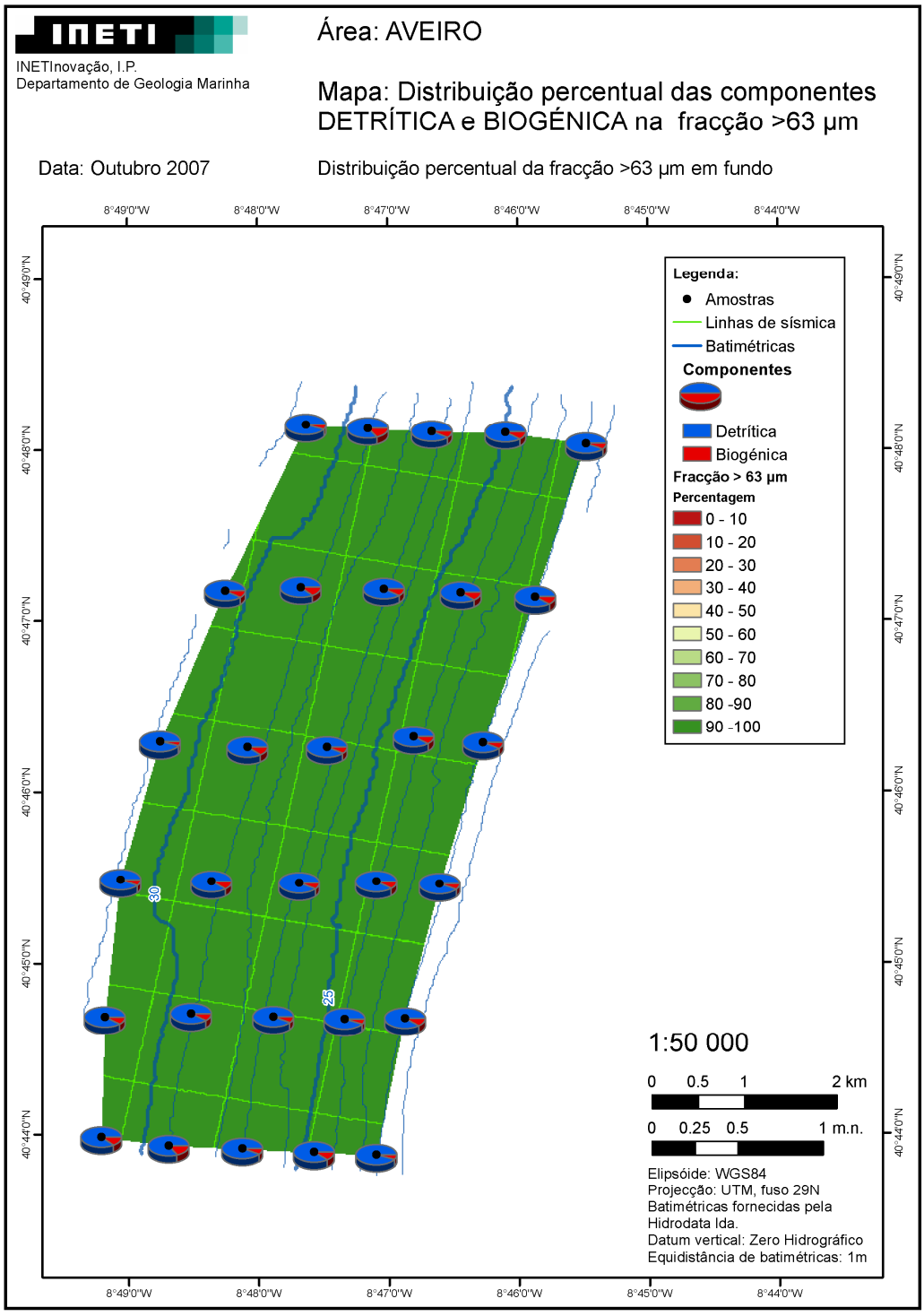


Figura 4.20 - Mapa síntese da abundância percentual das componentes detrítica e biogénica na fracção areia para cada ponto amostrado, sobre a distribuição da abundância percentual de areia (> 63 µm)

4.2. HIDRODINÂMICA

4.2.1. INTRODUÇÃO

É objectivo deste estudo examinar potenciais impactes negativos na costa e na zona costeira decorrentes de alterações locais no clima de agitação (e nos regimes de transporte) promovidos por operações de extracção de inertes em zonas tipicamente com profundidades superiores a 20 m (zh).

A implementação dos modelos necessários ao cumprimento dos objectivos enunciados implica o conhecimento de algumas características básicas do sistema, como sejam, entre outros:

- Informação sobre a batimetria local e geometria da área de intervenção;
- Características da agitação.

4.2.2. BATIMETRIA E GEOMETRIA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Para o presente estudo foi efectuado, um levantamento hidrográfico, já descrito no ponto 4.1.2, da área de intervenção, tendo sido a restante informação batimétrica necessária para implementar o modelo obtida a partir da informação das cartas náuticas, de informação relativa a levantamentos específicos para a zonas da barra do porto de Aveiro e da informação relativa aos levantamentos detalhados da zona da Ria de Aveiro datados de 1987 (ver figura seguinte). Como se pode observar, existe informação com um detalhe razoável para uma parte significativa da zona de interesse do presente estudo (embora com alguma antiguidade) mas na zona costeira na projecção da área onde se situa a área de intervenção apenas se dispõe da informação da carta 2 do Instituto Hidrográfico.

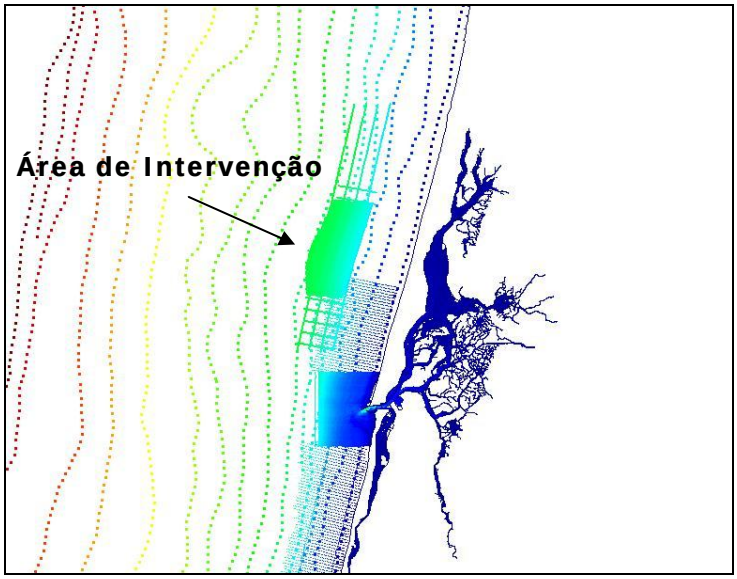


Figura 4.21 - Fontes de informação utilizadas para construir a malha de cálculo

A geometria da área de intervenção foi definida pelo proponente e considerou uma dragagem constante de 1,5 metros dentro da zona levantada, representada na figura seguinte.

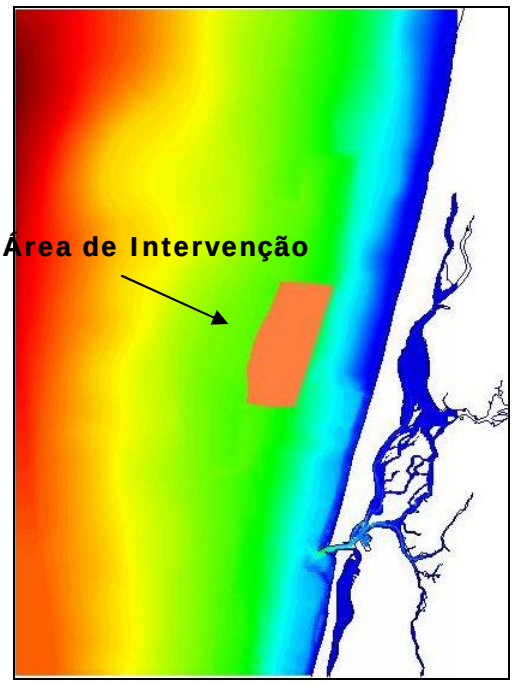


Figura 4.22 - Delimitação da zona considerada Área de Intervenção

4.2.3. CARACTERÍSTICAS DA AGITAÇÃO

A caracterização da agitação local tem por base os registos da bóia-ondógrafo da Figueira da Foz a partir dos trabalhos de Costa *et al* (2001) e Carvalho e Capitão (1995) respectivamente sobre a caracterização do clima de agitação na costa portuguesa e sobre a análise de valores extremos.

A análise do regime de agitação na costa oeste efectuada por Costa *et al* (2001) teve em consideração amostras de dados das bóias de Sines e Figueira da Foz, sendo os registos da bóia da Figueira da Foz relativos ao período entre Julho de 1990 e Janeiro de 1996 num total de 11.193 registos e os de Sines relativos ao período entre Maio de 1988 e Dezembro de 2000 num total de 29.786 registos. As principais conclusões deste estudo são as seguintes:

- Os valores mais frequentes da altura significativa situam-se na classe de 1 a 2 m (40% na Figueira da Foz e 49% em Sines) sendo que os valores superiores a 3 m representam cerca de 22% na Figueira da Foz e 10% em Sines. Os valores inferiores a 1 m são mais frequentes em Sines (23%) do que na Figueira da Foz (10%). A média é de 2,2 m na Figueira da Foz e 1.7 metros em Sines (com um desvio padrão respectivamente de 1,1 m e 0,9 m).

- Os valores mais frequentes de período médio situam-se entre os 5 s e os 7 s (41% na Figueira da Foz e 44% em Sines). Valores superiores a 9 s não atingem 20%. A média é de 7,2 s na Figueira da Foz e de 6,6 s em Sines (com um desvio padrão de respectivamente 1,7 s e 1,8 s). Em termos de período de pico verifica-se que cerca de 60% dos valores se situam, na classe entre 9 e 13 s. Valores superiores a 15 s não atingem 10%. A média é de 11,4 e 10,8 s e o desvio padrão é de 2,5 e 2,7 s (Figueira da Foz e Sines).

- Em relação à direcção média associada ao período de pico verifica-se uma concentração em no sector de NW. Na Figueira da Foz cerca de 90% das observações e em Sines cerca de 97% provêm dos sectores de NW e W.

- Em termos da análise da distribuição conjunta Hs-Tp verifica-se que ambas as estações apresentam distribuições semelhantes com as observações mais frequentes a ocorrerem no sector NW e nas classes 1 a 3 m e 7 a 15 s (respectivamente 46% e 47% do total das observações válidas). O mesmo é válido para o sector W em que as correspondentes percentagens de ocorrência são de 12% e 11% respectivamente.

- No que respeita à caracterização de situações de temporal, este estudo aponta para a ocorrência em média de 50 dias de temporal por ano (56 na Figueira da Foz e 47 em Sines) considerando que os períodos com temporal correspondem a situações com Hs > 4,5 m. Na Figueira da Foz o padrão dominante é de NW (que retém cerca de 58% dos temporais observados) com uma menor contribuição de W (13%). Os valores de H_{max} associados encontram-se na classe entre 5 e 7 m (45%) não sendo raro que se ultrapassem os 7 m (16%). Em Sines o padrão dominante é de NW (que retém cerca de 42% dos temporais observados) com uma menor contribuição de W (26%). Os valores de H_{max} associados são semelhantes à Figueira da Foz

A análise de valores extremos efectuada Carvalho & Capitão (1995), permitiu por outro lado concluir que uma onda com um período de retorno de 100 anos é caracterizada por uma altura significativa da ordem dos 15 m na Figueira da Foz e 17 m em Sines. Infelizmente, em termos de períodos, a análise é efectuada somente para valores de período de zero ascendente não sendo efectuada uma análise para valores de período de pico.

Assim, atendendo aos objectivos do trabalho foi decidido efectuar simulações para condições de agitação para condições com grande probabilidade de ocorrência (ondas de W20ºN, Hs=2.5 m e Tp=12 s), para situações típicas de Inverno (ondas de W20ºN, Hs=4.5 m e Tp=12 s), para situações de temporal (SW, Hs=6.0 m W, Hs=7.0 m com Tp=16 s) e ondas extremas com períodos de retorno da ordem dos 100 anos (W40ºN, Hs=15 m e Tp=18s).

4.3. COMPONENTE BIOLÓGICA

4.3.1. INTRODUÇÃO

A extracção da areia e cascalho do fundo do mar pode ter efeitos biológicos e geológicos significativos no ambiente marinho. O significado e a extensão dos efeitos ambientais dependerão de um conjunto de factores, entre os quais a localização da área onde se efectua a extracção, a natureza do sedimento superficial e do subjacente, dos processos litorais que influenciam a área, de factores relacionados com a extracção como a metodologia empregue, a quantidade e intensidade da extracção, e dependem ainda da sensibilidade dos habitats e da comunidade existente, bem como de outros usos do mar na área, como a exploração de recursos vivos do oceano. Estes factos derivam de estudos realizados essencialmente no Mar do Norte (Newell *et al*., 1998; Boyd *et al*., 2003), tendo resultado em documentos internacionais que se referem a este tipo de exploração de recursos naturais, propondo metodologias de estudo e monitorização, bem como outros tipos de medidas de acompanhamento e gestão (e.g. ICES, 2003; ODPM, s/d).

Os estudos sobre os impactes desta actividade nas comunidades subtidais em mar aberto, à nossa latitude são pioneiros, uma vez que conhecemos apenas os trabalhos realizados em zonas lagunares (Sprung *et al*., 2000, 2002) e, portanto, com características diversas das que agora são objecto de análise, principalmente por esses impactes resultarem de exploração efectuada de uma forma continuada. Assim, é prioritário abordar o seu estudo de forma cautelosa, seguindo as directrizes internacionais mas considerando as especificidades da zona costeira nacional, e das comunidades bióticas do local em estudo. No que respeita à análise biológica, as recomendações do grupo de trabalho do ICES mostram a importância de considerar os seguintes aspectos (ICES, 2003):

- Flora e fauna, pelágica e bentónica, na área que se supõe venha a ser afectada pela extracção, considerando a variabilidade temporal e espacial;

- Informação sobre a actividade piscatória na área, bem como sobre os recursos aí existentes, com particular ênfase nas espécies bentónicas, áreas de reprodução, zonas de "nursery", zonas de refúgio para larvas e juvenis no Inverno e rotas migratórias;

- Presença de áreas de especial interesse científico ou biológico.

Importa referir ainda que o estudo destas comunidades não se encontra em Portugal ao mesmo nível que em outros países. Mais desenvolvidos na costa algarvia (Alves *et a*l., 2003; Chicharo *et al*., 2002; Gaspar *et al*., 1994; Gonçalves *et al*., 2004; Marques, 1987), na plataforma continental da margem Oeste de Portugal, e por conseguinte na área ao largo de Aveiro (EIA-RF.00-DPJ-01 – Extracto da Carta Náutica com Localização da Área de Intervenção do Volume das Peças Desenhadas) os estudos são muitíssimo escassos e pontuais (Gonçalves *et al*., 2005; Marques & Bellan-Santini, 1991; Ravara, 1997), principalmente dirigidos a espécies piscícolas comerciais como a amêijoa (e.g. Gomes *et al*., 2005; Gaspar *et al*., 2004, 2005; Maia e Pimenta, 2007), ou então a espécies pelágicas como a sardinha (Marques *et al*., 2003).

No presente capítulo pretendemos efectuar uma caracterização de referência das comunidades biológicas subtidais da zona de Aveiro que poderá ser alvo de exploração de inertes. Esta caracterização é essencial para uma avaliação preliminar de impactes que possam ocorrer nessas comunidades, por acção da exploração mencionada, bem como permitirá apresentar propostas de mitigação. O conhecimento prévio das características das comunidades permite igualmente delinear um plano de monitorização para acompanhamento de eventuais operações de exploração de inertes.

4.3.2. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

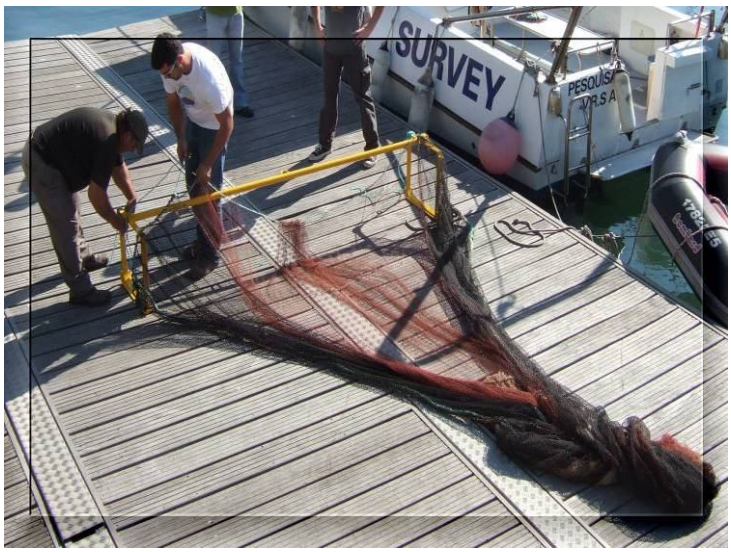
No sentido de cumprir os objectivos propostos, para além da obtenção de informação sobre a actividade piscatória na área em estudo e da pesquisa de material publicado referente à fauna bentónica local, nomeadamente sobre a presença/ausência de espécies com estatuto de protecção, foi definido um protocolo de amostragem dividido em duas etapas e dirigido a diferentes comunidades (infauna e epifauna).

Para obter amostras da comunidade de infauna e epifauna, utilizou-se um amostrador tipo "Smith-McIntyre grabber" (ver fotografia seguinte) com abertura de 35x30 cm, operado por um guincho hidráulico. Com este sistema foram obtidas trinta amostras distribuídas na área em estudo, mais três fora dessa área. A localização das amostras foi efectuada de modo a cobrir toda a área em estudo e representar diferentes tipos de substrato, de acordo com a análise prévia efectuada em campanha de sísmica de reflexão. A bordo, a partir de cada recolha pelo "grabber" foi retirada uma amostra de 1 kg, passada por uma rede plástica com malha de 1,5 mm e imediatamente selada e refrigerada, contendo alguma água do mar e ainda formol como conservante. Transportadas para o laboratório, as amostras foram depois processadas, primeiro com triagem e depois com identificação, contagem e pesagem dos organismos até ao grupo taxonómico mais baixo possível. O trabalho de identificação foi efectuado com recurso a bibliografia especializada e a equipamento adequado (lupa binocular e microscópio óptico, sistema de análise de imagem). O peso fresco de cada item foi determinado após remoção do excesso de água. Alguns exemplares não foram identificados devido a problemas de integridade.

Fotografia 4.1 - *Grabber* usado na amostragem

Para obter amostras da comunidade de epifauna, utilizou-se um amostrador do tipo "arrasto de vara" (ver fotografia seguinte) com abertura de 250x50cm cm e malha de 0,9mm no saco. Com este sistema foram obtidas cinco amostras distribuídas na área em estudo. Para cada ponto de amostragem, efectuou-se um arrasto de fundo com velocidade máxima de 2 nós, percorrendo-se uma distância mínima necessária para obter um esforço de, pelo menos, 500 metros quadrados, e com o cuidado de não prolongar o arrasto por mais de cinco minutos, para manter as melhores condições de selectividade da rede. Toda a operação foi controlada com o auxílio de mecanismos de posicionamento por satélite. A localização das amostras foi efectuada de modo a cobrir toda a área em estudo e representar diferentes tipos de substrato, de acordo com o estudo prévio efectuado em campanha de sísmica de reflexão. A bordo, de cada recolha pela rede de "arrasto de vara" foram separados os organismos presentes e imediatamente armazenados em arca refrigerada, para posterior identificação e quantificação até ao grupo taxonómico mais baixo possível.

O trabalho de identificação foi efectuado com recurso a bibliografia especializada e a equipamento adequado (lupa binocular e microscópio óptico, sistema de análise de imagem). O peso fresco de cada item foi determinado após remoção do excesso de água.



Fotografia 4.2 - "Arrasto de vara" usado na amostragem

4.3.2.1. TRATAMENTO DE DADOS

O tratamento de dados para caracterização biológica das diferentes zonas de amostragem incluiu a quantificação da diversidade através de índices (Magurran, 1988): riqueza específica (S), que é o número total de espécies presentes em cada amostra, índice de Margalef, dado por D=(S-1)/ln N, sendo N o nº total de indivíduos presentes na amostra, o índice de Shannon, dado por H'=-Σpi x ln pi, sendo pi a proporção de cada espécie em relação a N, e o índice de equitabilidade de Pielou, dado por J'=H'/ln S. Foi igualmente calculado o índice de importância relativa. Este, um indicador da importância ecológica específica, é dado por I.R.I.=(% do peso + % da densidade) x Frequência de ocorrência (Pinkas *et al*., 1971).

A análise multivariada foi utilizada para caracterizar e comparar as comunidades de acordo com os factores de variabilidade e local. Para o efeito, aplicou-se o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis para construir matrizes de similaridade.

Usou-se uma transformação dos dados por raiz quadrada, nivelando assim as contribuições das várias espécies para a similaridade. A análise multivariada, baseada no software estatístico PRIMER V5©, incluiu a análise multidimensional de escala não métrica (MDS – "Non-metric Multi-Dimensional Scaling"), a análise hierárquica de similaridades (Cluster – "Hierarchical Cluster Analysis") e a análise de similaridades (ANOSIM). A contribuição de cada espécie para a dissimilaridade média de Bray-Curtis entre os grupos de amostras foi examinada utilizando o método de percentagens de similaridades (SIMPER) (Clarke & Warwick, 2001).

A utilização de Curvas de Dominância (ABC *plot*), em que se compara a biomassa e a abundância dos indivíduos das espécies presentes, tem sido corrente em estudos de comunidades bentónicas com o objectivo de determinar qual o grau de perturbação, pelo que neste se estudo se optou igualmente por esta técnica, usando o *software* PRIMER V5©, (Clarke & Warwick, 2001).

Os padrões de distribuição espacial de diversidade foram elaborados com o *software* ArcMap 9.1, com interpolação de superfícies *spline*.

Como instrumento de caracterização das comunidades, foi usado o índice AMBI-AZTI Marine Biotic Index, que proporciona uma ordenação dos locais analisados numa escala que varia entre zero, "Não Poluído/Normal" e sete, "Extremamente poluído/Azóico", com base nos grupos ecológicos dominantes na amostra, dando uma preciosa indicação da saúde da comunidade bentónica (Borja *et al*., 2000). Para o cálculo do índice, foi usado um pacote informático denominado AMBI, sendo os dados numéricos usados, o número de indivíduos de cada unidade taxonómica/kg de sedimento.

4.3.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.3.3.1. COMUNIDADE DE INFAUNA E EPIFAUNA (AMOSTRADOR GRABBER)

Os pontos de amostragem com *grabber* estão indicados na figura seguinte e são ainda listados no Quadro 1 do Anexo III - Componente Biológica.

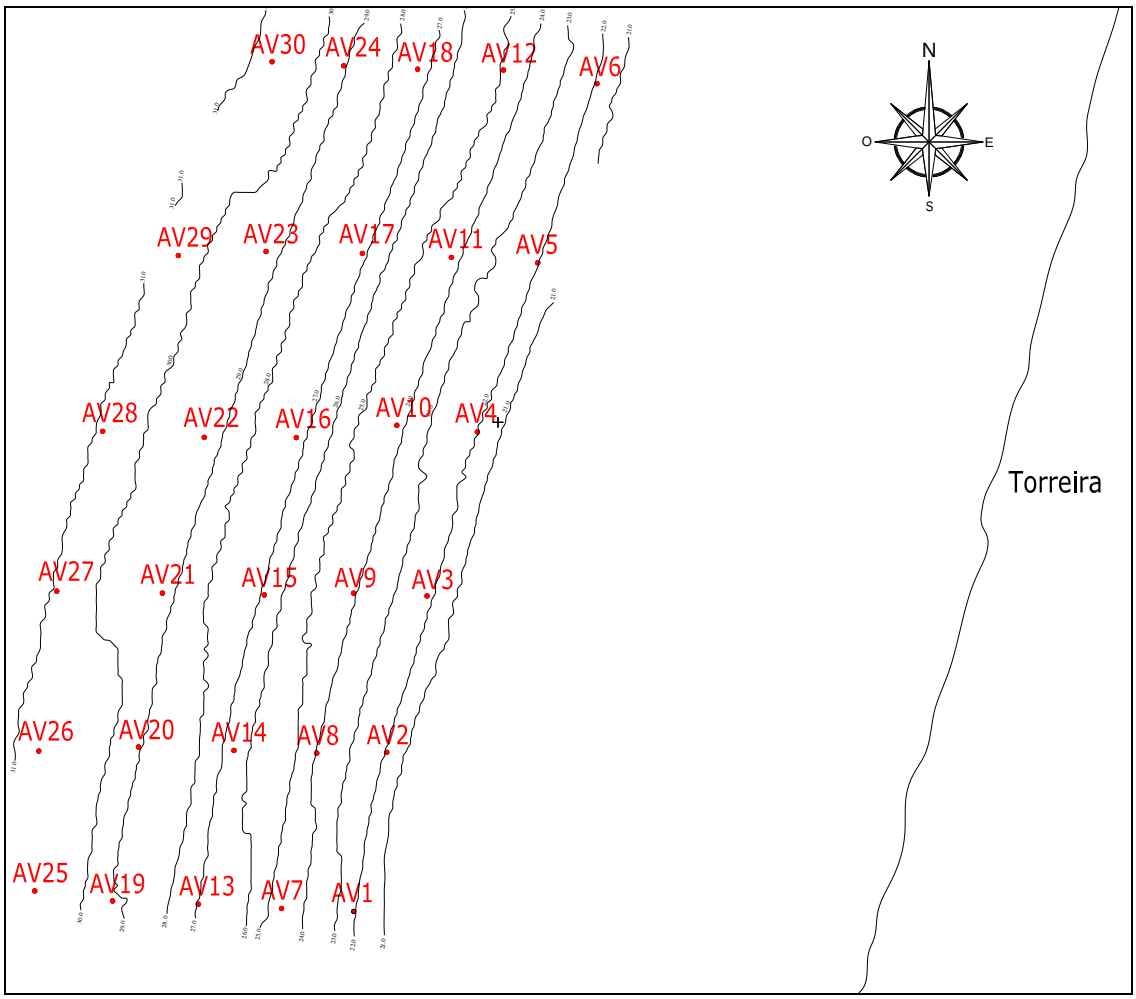


Figura 4.23 – Localização na área de intervenção dos pontos de amostragem com grabber para infauna e epifauna

RIQUEZA ESPECÍFICA, DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA RELATIVA

No total das amostras processadas, foi possível identificar 46 unidades taxonómicas distintas (Quadro 2 do Anexo III - Componente Biológica). Organizando estas em grandes grupos taxonómicos, verificamos que a sua importância, em número de indivíduos, é bastante distinta. Assim, em termos numéricos, e considerando a totalidade dos pontos amostrados com excepção dos pontos de controlo, verificamos que quatro grupos dominam a comunidade, sendo os Annelida (27%), Artropoda (24%), Entoprocta (20%), e Mollusca (19%) aqueles com maior abundância global (figura seguinte).

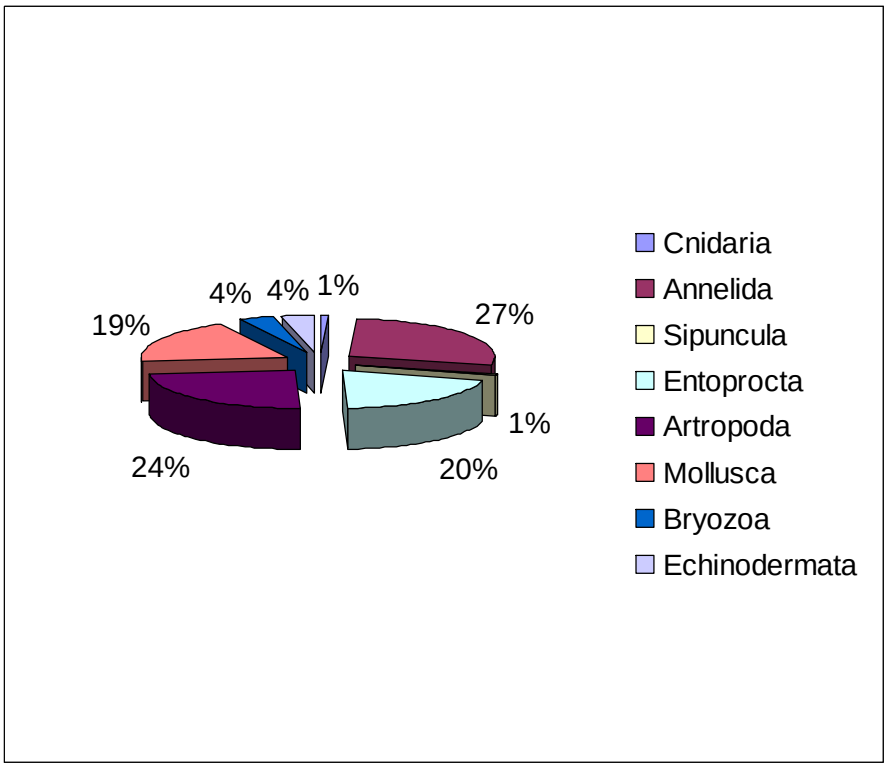


Figura 4.24 – Abundância relativa dos grandes grupos taxonómicos presentes nas amostras obtidas por grabber

Em termos de biomassa, os Echinodermata (64%) assumem um lugar de destaque, seguidos de Mollusca (19%) e Artropoda (15%), sendo os restantes, residuais (figura seguinte).

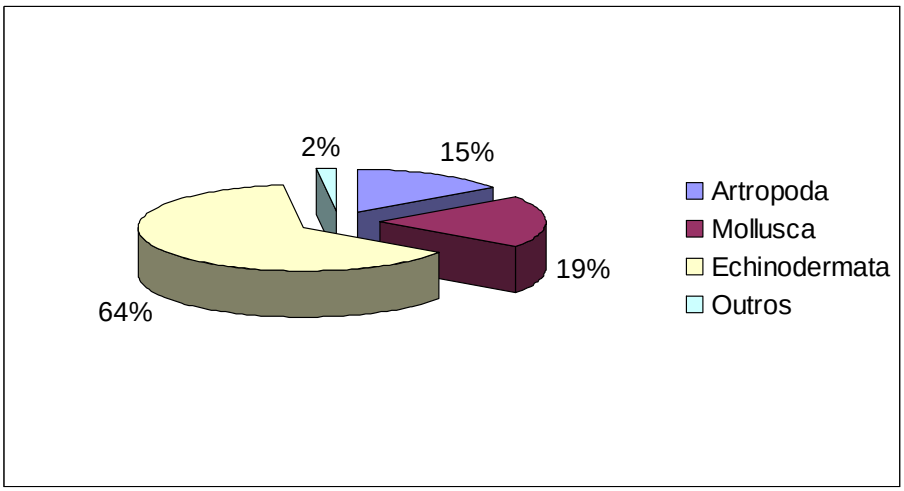


Figura 4.25 – Abundância relativa, em biomassa, dos grandes grupos taxonómicos presentes nas amostras obtidas por grabber

A análise do índice de importância relativa (I.R.I.) mostra que poucas espécies atingem valores elevados, dominando claramente a comunidade (Quadro 3 do Anexo III - Componente Biológica). São exemplo *Gastrosaccus spinifer* e *Echinocardium cordatum*. Na figura seguinte é possível ver a contribuição dos grupos mais importantes.

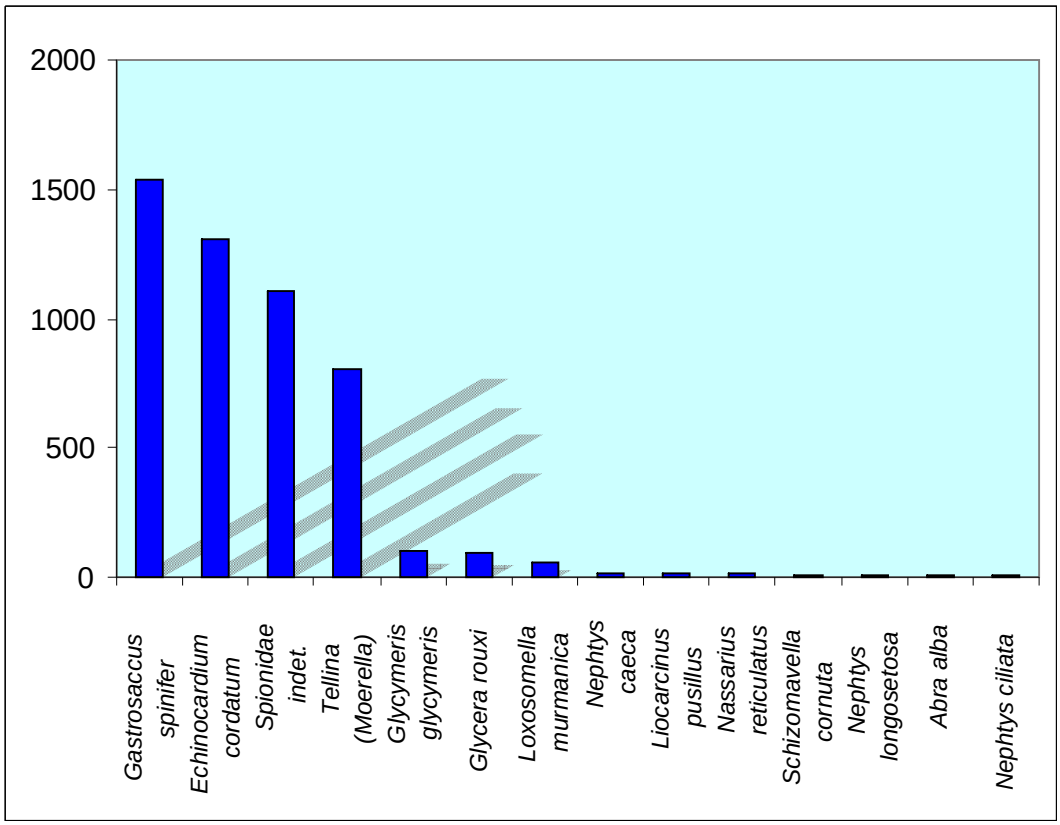


Figura 4.26 - Índice de importância relativa I.R.I. para os grupos taxonómicos mais relevantes

A diversidade nos locais amostrados é caracterizada pelo valor do índice de riqueza específica (S), do índice de Margalef (d), do índice de Shannon (H') e o índice de equitabilidade de Pielou (J'), apresentados no quadro seguinte.

Das espécies referenciadas na área em estudo, nenhuma está referida nas listas de espécies com estatuto de conservação atribuído. No que se refere a espécies com valor comercial, destacam-se os bivalves *Glycymeris glycymeris*, com maior abundância, e *Chamelea gallina, Dosinia exoleta* ou *Donax* sp., residuais, tal como o cefalópode *Sepiola atlantica*.

Quadro 4.1 - Riqueza específica (S), número de indivíduos (N), índice de Margalef (d), equitabilidade de Pielou (J') e índice de Shannon (H') nos locais amostrados na plataforma continental ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, bem como nos pontos de controle, AVCTR1 a 3

Amostra	S	N	d	J'	H'(loge)
AVCTR1	11	22	3,235	0,8802	2,111
AVCTR2	13	21	3,942	0,9199	2,359
AVCTR3	6	16	1,803	0,7609	1,363
AV1	3	7	1,028	0,7248	0,7963
AV2	2	6	0,5581	0,65	0,4506
AV3	2	9	0,4551	0,7642	0,5297
AV4	3	6	1,116	1	1,099
AV5	3	6	1,116	0,7897	0,8676
AV6	2	4	0,7213	0,8113	0,5623
AV7	2	7	0,5139	0,5917	0,4101
AV8	3	5	1,243	0,9602	1,055
AV9	6	15	1,846	0,861	1,543
AV10	2	3	0,9102	0,9183	0,6365
AV11	4	7	1,542	0,9212	1,277
AV12	2	6	0,5581	0,9183	0,6365
AV13	4	6	1,674	0,8962	1,242
AV14	4	6	1,674	0,9591	1,33
AV15	1	1			0
AV16	4	7	1,542	0,9212	1,277
AV17	5	11	1,668	0,9122	1,468
AV18	3	8	0,9618	0,9851	1,082
AV19	4	4	2,164	1	1,386
AV20	3	6	1,116	0,9206	1,011
AV21	4	13	1,17	0,7443	1,032
AV22	3	5	1,243	0,865	0,9503
AV23	3	4	1,443	0,9464	1,04
AV24	6	59	1,226	0,368	0,6594
AV25	2	4	0,7213	1	0,6931

Amostra	S	N	d	J'	H'(loge)
AV26	4	8	1,443	0,875	1,213
AV27	6	16	1,803	0,7427	1,331
AV28	5	8	1,924	0,9284	1,494
AV29	2	2	1,443	1	0,6931
AV30	2	2	1,443	1	0,6931

O pilado, *Polybius henslowi*, uma espécie de caranguejo com baixo valor comercial, deve igualmente ser referido como uma das espécies presentes, mas a análise da importância desta espécie deve ser efectuada recorrendo a outra metodologia, mais adiante neste relatório, uma vez que esta não é adequada para esta espécie.

Para o conjunto das amostras obtidas, e não considerando os pontos de controlo, o valor da diversidade específica de Margalef, é 1,25+/-0,46, e o de Shanon, 0,95+/-0,38, sendo a equitabilidade 0,86+/-0,14. Os pontos de controlo apresentam, se considerados como um grupo, valor médio superior para todos estes parâmetros, respectivamente 2,99, 1,94 e 0,85.

A figura seguinte permite visualizar o valor destes parâmetros no conjunto dos pontos amostrados e comparar sumariamente esses pontos com os de controlo.

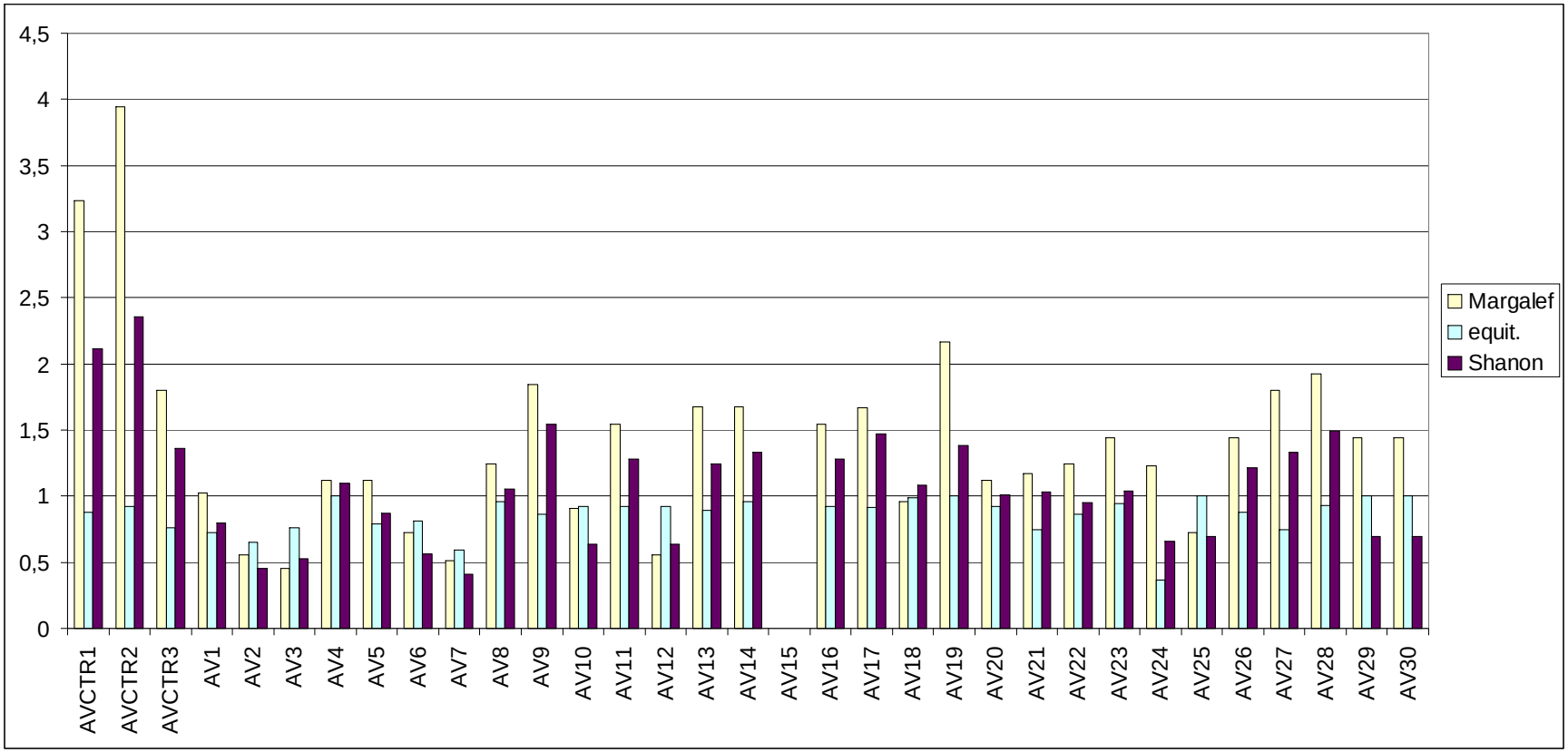


Figura 4.27 - Equitabilidade e diversidade específica de Margalef e de Shannon, nos pontos amostrados por grabber ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, bem como nos pontos de controlo, AVCTR1 a 3

Assim, verifica-se que há variações na diversidade ao longo dos transeptos efectuados, variações essas detectáveis nos vários índices utilizados (Margalef, Shannon, equitabilidade), variações essas concordantes entre si. Também é notório o valor mais elevado para este parâmetros na zona de controlo, pelo menos em dois dos três pontos analisados. Por outro lado, uma análise mais profunda destas variações mostra que a diversidade não se distribui uniformemente na área em estudo, como é possível observar na figura seguinte, onde se apresenta o resultado da interpolação dos valores do índice de Shannon, verificando-se ainda que a área de controle, bem como áreas mais profundas, apresentam maior diversidade.

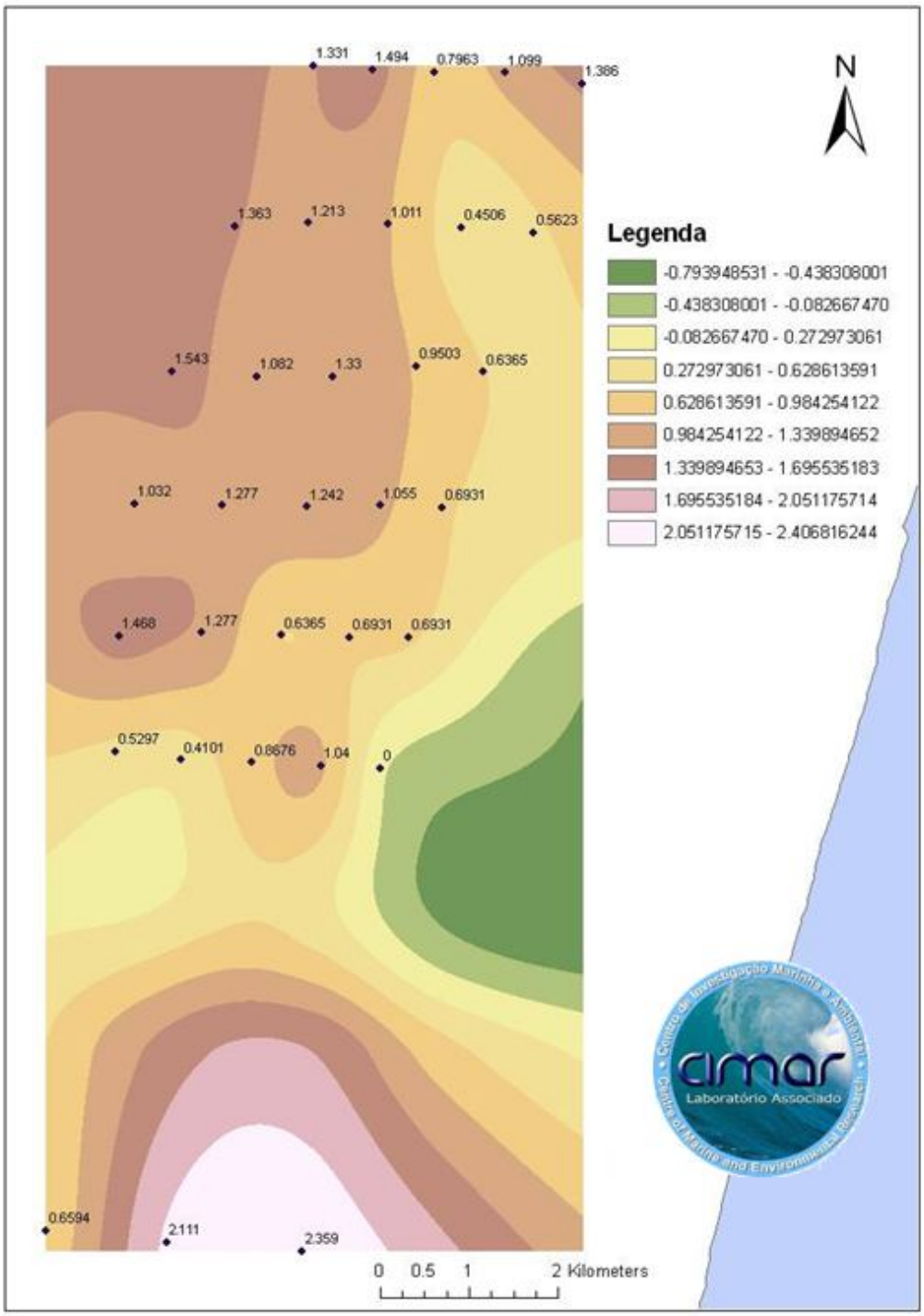


Figura 4.28 - Distribuição espacial da diversidade (índice de Shannon) nos pontos amostrados por grabber ao largo de Aveiro, bem como nos 3 pontos de controlo, mais a Sul

COMPARAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO E DA ÁREA DE CONTROLO

Ao efectuar a comparação entre os pontos amostrados e os pontos de controlo, verificámos anteriormente a maior diversidade existente na área de controlo, estando o seu valor em dois dos pontos aí amostrados acima dos restantes. No entanto, a análise estatística efectuada aos valores de abundância dos diferentes *taxa* no conjunto dos pontos, mostra não existir diferença significativa entre as duas áreas. Com efeito, o resultado da análise de similaridade ANOSIM (*one way analysis*) é R=0,466, com P=0,0019. A não discriminação completa das duas áreas pode ver-se na figura seguinte, onde se exibe o resultado gráfico da análise nMDS.

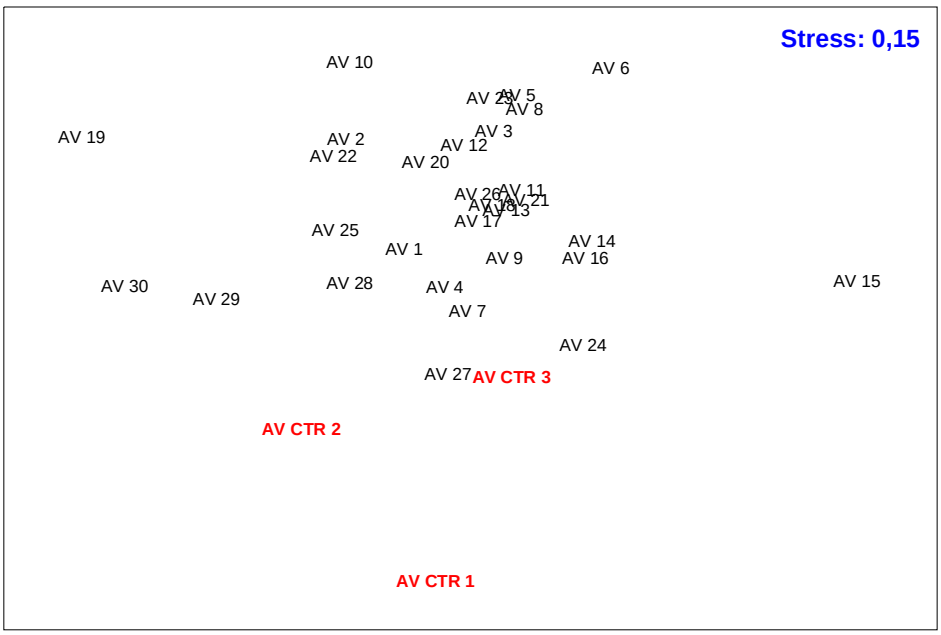


Figura 4.29 - Resultado da análise nMDS, comparando os pontos amostrados por grabber ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, com os pontos de controle, AVCTR1 a 3

O mesmo resultado, isto é, a não discriminação completa das duas áreas pode ser obtida igualmente por análise da figura seguinte, onde se exibe o resultado da análise de *cluster* efectuada aos valores de diversidade.

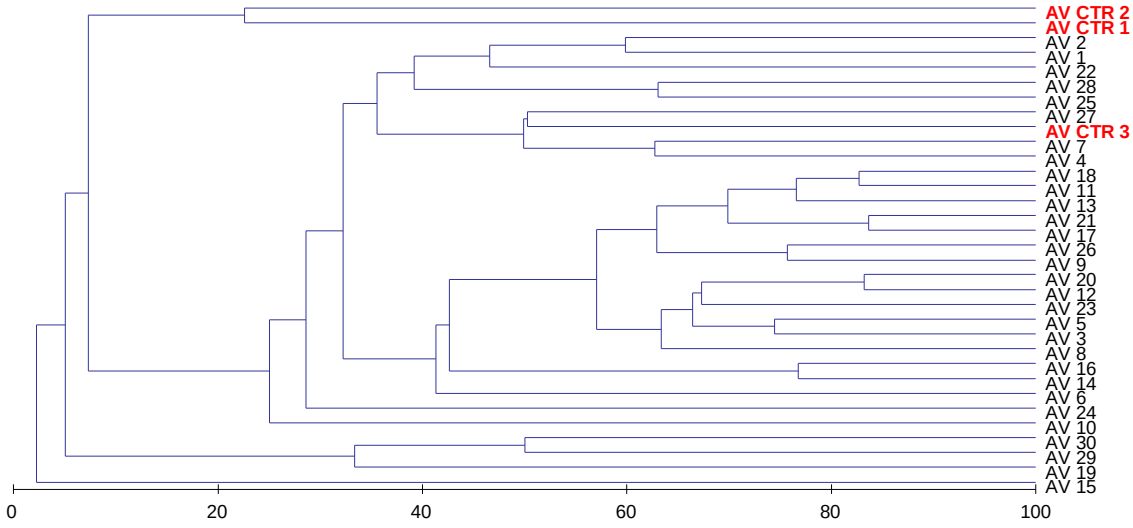


Figura 4.30 - Resultado da análise de cluster, comparando os pontos amostrados por grabber ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, com os pontos de controle, AVCTR1 a 3

ÍNDICE BIÓTICO MARINHO – AMBI

A análise de comunidades bentónicas com recurso à metodologia AMBI produziu resultados que mostram algum grau de perturbação na área estudada. Com efeito, se um terço das amostras se apresenta como “não perturbada”, os restantes dois terços mostram “perturbação ligeira”. Também um dos pontos de controle apresenta esta classificação, sendo os dois restantes “não perturbados” (figura seguinte). Os valores do índice AMBI, todos inferiores a 3, apresentam-se no Quadro 4 do Anexo III - Componente Biológica, bem como a percentagem de cada um dos grupos ecológicos presentes nas amostras. A contribuição de cada um destes grupos é visível na Figura 4.32.

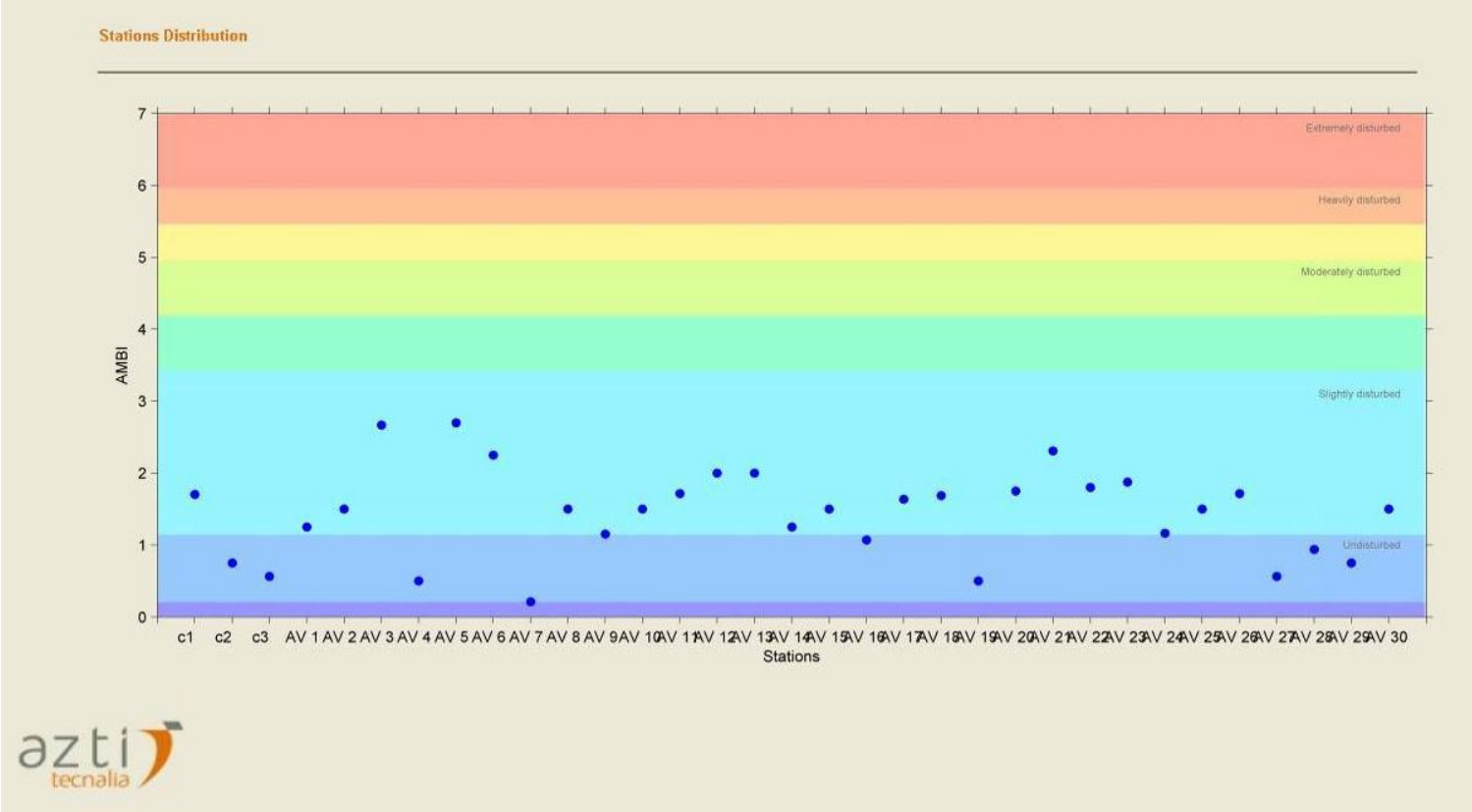


Figura 4.31 - Análise AMBI mostrando o grau de perturbação nos pontos amostrados por grabber ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, e nos pontos de controle, c1 a 3

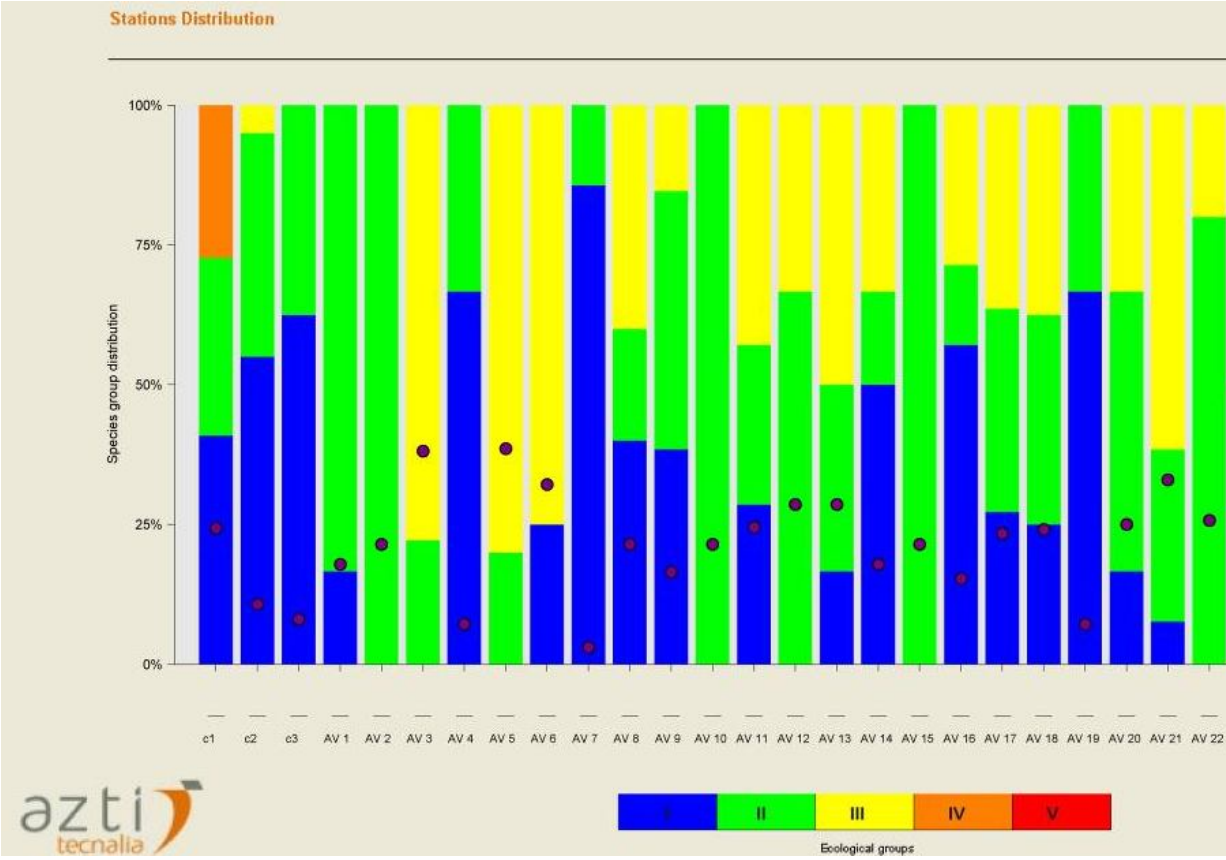


Figura 4.32 - Análise AMBI mostrando a contribuição dos vários grupos ecológicos presente grabber ao largo de Aveiro, AV1 a AV30, e nos pontos de controle,

CURVAS DE DOMINÂNCIA

As curvas de dominância ABC aplicadas à análise das amostras obtidas por *grabber* (figura seguinte) mostram a biomassa claramente acima da abundância, com Wmédio=0,206. Este resultado, ao apontar a dominância de algumas espécies de maior peso individual, mostra um ecossistema em equilíbrio.

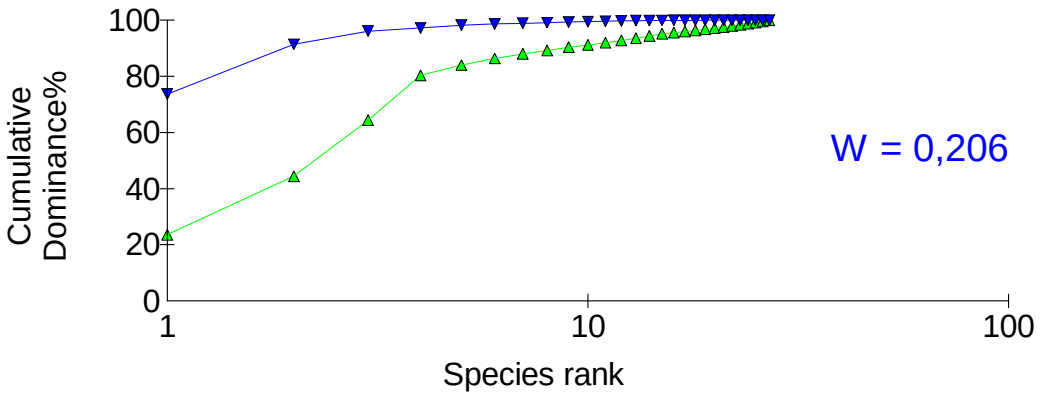


Figura 4.33 – Curvas de dominância nos locais amostrados com grabber. A azul, biomassa, a verde, abundância

DISCUSSÃO

Numa análise sumária, verificamos que a comunidade de infauna presente na área em estudo é relativamente pobre, quer em abundância quer em diversidade, se considerarmos outros estudos efectuados na costa portuguesa (e.g. Gonçalves *et al*., 2005). No entanto, considerando que esses estudos foram efectuados em zonas com sedimento mais fino e com maior quantidade de matéria orgânica, e considerando ainda que a informação sobre zonas de sedimento mais grosseiro como o que se verifica na zona em análise (ver imagens do sedimento obtido em alguns dos pontos de amostragem no Anexo III – Componente Biológica) não estão suficientemente estudadas na nossa costa, os resultados obtidos não foram inesperados. Acresce ainda o facto de, atendendo aos condicionalismos verificados na elaboração deste trabalho, termos optado por não considerar os organismos de infauna de menores dimensões, o que alteraria certamente os valores de diversidade e abundância, mas não significativamente os valores de biomassa. Não

cabe aqui tecer considerações sobre a qualidade da amostragem, uma vez que nela não tomámos parte.

Os pontos de controlo apresentam, se considerados como um grupo, valor médio superior de diversidade, o que seria de esperar atendendo a que o sedimento dessas zonas se apresenta mais fino e, como tal, podendo albergar mais espécies (ver imagens do sedimento obtido em alguns dos pontos de amostragem no Anexo III – Componente Biológica).

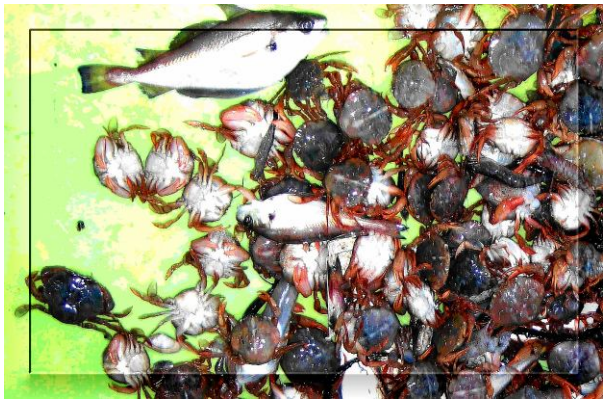
Deve ser realçado que, embora relativamente pobre e com um grau de perturbação que não é grande, o sistema se apresenta equilibrado e, como tal, representando um papel adequado no fluxo de energia ao longo das cadeias tróficas que se desenvolvem na zona em estudo, contribuindo certamente para a comunidade piscícola comercialmente explorada, nomeadamente para as espécies bentónicas e bentopelágicas.

O conjunto de análises efectuadas permite ainda apontar algumas diferenças entre o local de controlo e os restantes pontos, mas não chegando a ser significativas no seu conjunto, pelo que a importância destes dados num futuro processo de monitorização está justificada.

4.3.3.2. COMUNIDADE DA EPIFAUNA (ARRASTO-DE-VARA)

RIQUEZA ESPECÍFICA E DIVERSIDADE

No total das amostras obtidas com rede de arrasto de vara (Quadro 5 do Anexo III – Componente Biológica), das quais se pode ver um exemplo na fotografia seguinte, foi possível identificar 25 unidades taxonómicas distintas (Quadro 6 do Anexo III – Componente Biológica). Organizando estas em grandes grupos taxonómicos, verificamos que a sua importância, em número de indivíduos, é bastante distinta.



Fotografia 4.3 - Exemplo do resultado de um arrasto, mostrando o predominância de crustáceos

Assim, em termos numéricos, e considerando a totalidade dos pontos amostrados com excepção dos pontos de control0, verificamos que um grupo domina claramente a comunidade, Artropoda (55%), sendo os restantes grupos mais equilibrados entre si, nomeadamente Annelida (8%), Bryozoa (5%), Mollusca (13%), Hydrozoa (7%) e Vertebrata (12%) (Figura 4.34). Em termos de biomassa os Artrópodes (55%) assumem um lugar de destaque (Figura 4.35), seguidos dos Vertebrata (dos quais a maioria são peixes) (33%) e moluscos (12%), sendo os restantes, residuais.

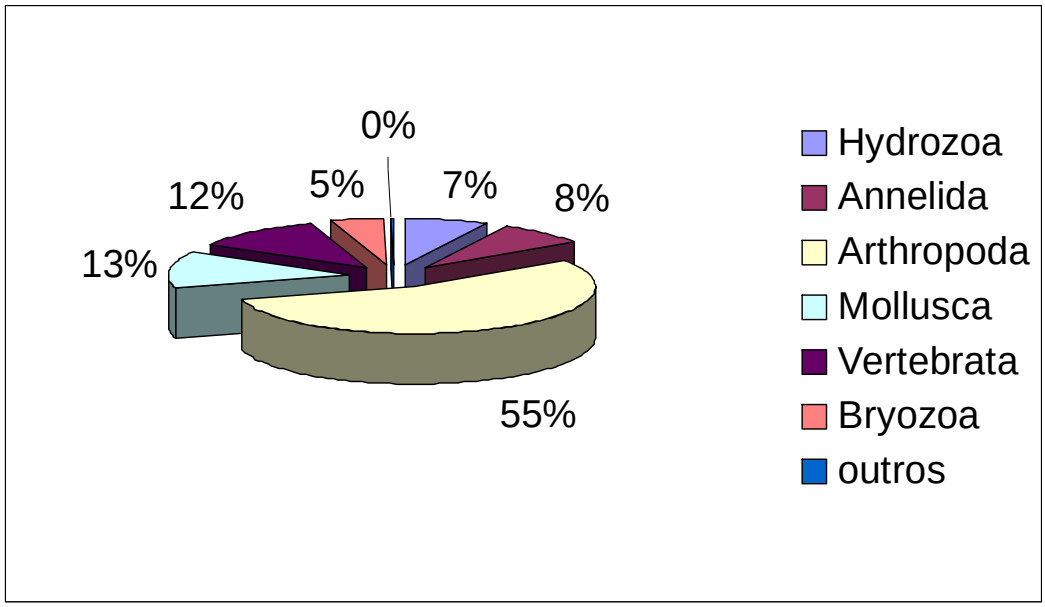


Figura 4.34 – Abundância relativa dos grandes grupos taxonómicos presentes nas amostras obtidas por arrasto de vara

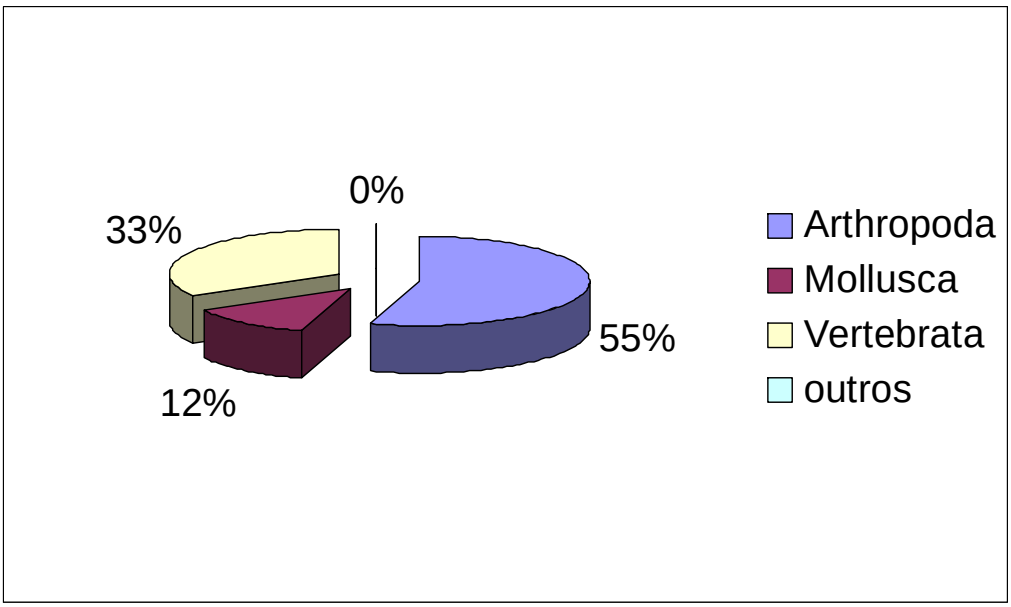


Figura 4.35 – Abundância relativa, em biomassa, dos grandes grupos taxonómicos presentes nas amostras obtidas por arrasto de vara

A análise do índice de importância relativa I.R.I. aplicada aos resultados obtidos com a rede de arrasto de vara mostra que poucas espécies atingem valores

elevados, dominando claramente a comunidade (Quadro 7 do Anexo III – Componente Biológica). São exemplo *Polybius henslowi* e *Callionymus lyra*. Na figura seguinte é possível ver a contribuição dos grupos mais importantes.

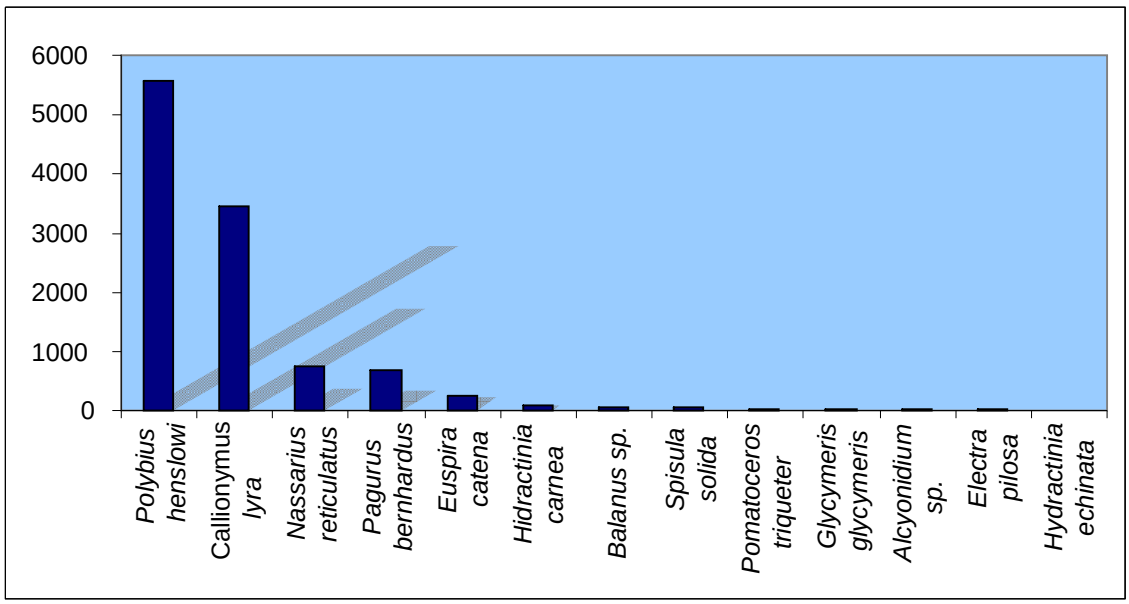


Figura 4.36 – Índice de importância relativa I.R.I. para os grupos taxonómicos mais relevantes amostrados com arrasto de vara

A diversidade nos locais amostrados com a rede de arrasto de vara é caracterizada pelo valor do índice de riqueza específica (S), do índice de Margalef (d), do índice de Shannon (H') e o índice de equitabilidade de Pielou (J'), apresentados no quadro seguinte.

O pilado, *Polybius henslowi*, uma espécie de caranguejo com baixo valor comercial, deve ser referido como a espécie dominante, em número e biomassa, sendo os peixes e os moluscos bivalves os elementos que o secundam. Especial referência também, pela sua posição em termos de I.R.I. para um peixe bentónico não comercial, *Callionymus lyra*. No que se refere a outras espécies com valor comercial, destacam-se os bivalves *Spisula solida* e *Glycymeris glycymeris*.

Das espécies referenciadas na área em estudo, nenhuma está referida nas listas de espécies com estatuto de conservação atribuído.

Para o conjunto das amostras obtidas, o valor médio da diversidade específica de Margalef, é 2,19+/-0,46, e o de Shannon, 2,02+/-0,25, sendo a equitabilidade 0,77+/-0,06.

A Figura 4.37 permite visualizar o valor destes parâmetros no conjunto dos pontos amostrados e comparar sumariamente esses pontos entre si.

Quadro 4.2 - Riqueza específica (S), número de indivíduos (N), índice de Margalef (d), equitabilidade de Pielou (J') e índice de Shannon (H') nos locais amostrados na plataforma continental ao largo de Aveiro

Amostra	S	N	d	J'	H'(loge)
1	14	267,9245	2,325288	0,703943	1,857746
2	14	225,7426	2,398792	0,86578	2,284843
3	11	598,9583	1,563675	0,782727	1,876897
4	19	682,8479	2,758083	0,784082	2,308681
5	12	318,6275	1,908389	0,71849	1,785379

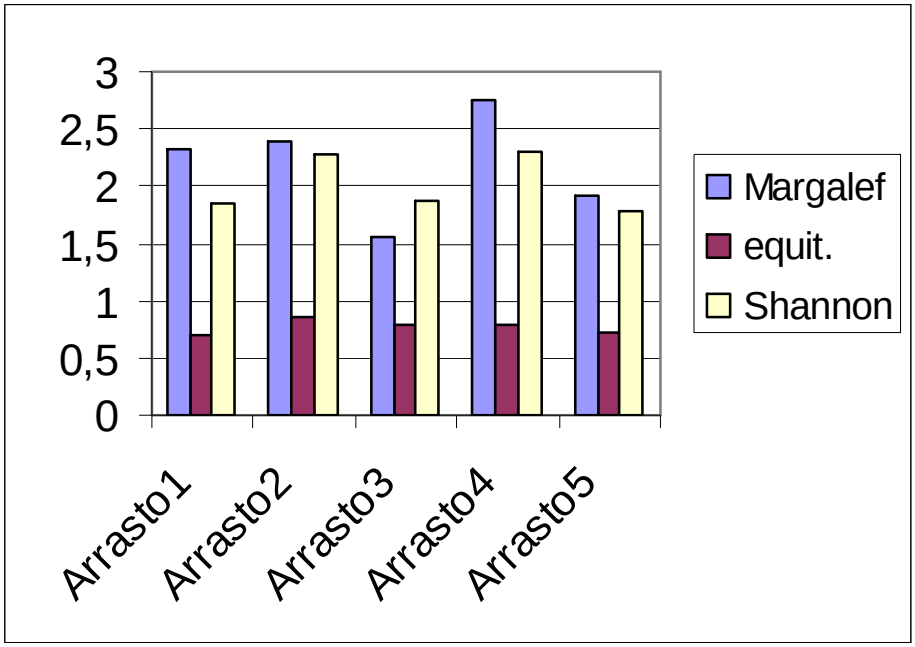


Figura 4.37 – Equitabilidade e diversidade específica de Margalef e de Shannon, nos pontos amostrados por arrasto de vara ao largo de Aveiro

Ao efectuar a comparação entre os cinco pontos amostrados com rede de arrasto de vara, vimos acima que os valores de diversidade não são muito distintos nos vários locais. Recorrendo a análise estatística ao valor de abundância dos diferentes *taxa* no conjunto dos pontos, verificamos não existir diferença significativa entre as várias amostras. Com efeito, a matriz de similaridade apresenta todos os valores acima de 60% e a análise de variância para a abundância é F=1,516, com P=0,202.

Os pontos amostrados distribuem-se sem qualquer agrupamento, reflectindo as poucas diferenças entre si, como pode ver-se na figura seguinte, onde se exibe o resultado gráfico da análise nMDS.

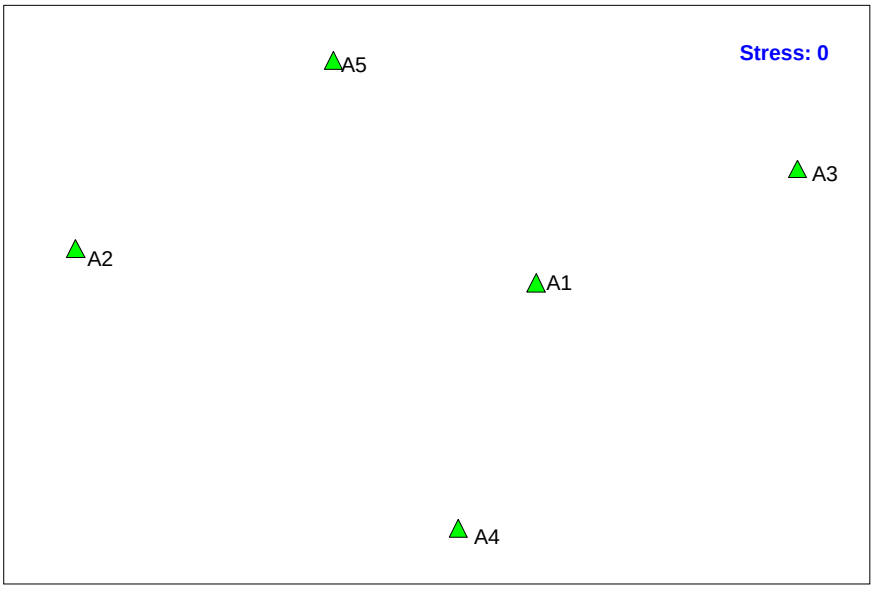


Figura 4.38 - Resultado da análise nMDS, comparando os pontos amostrados por arrasto de vara ao largo de Aveiro, A1 a A5

O mesmo resultado, isto é, o não agrupamento das amostras, foi obtido igualmente através da análise de *cluster* efectuada aos pontos amostrados, estando a respectiva hierarquização patente na figura seguinte.

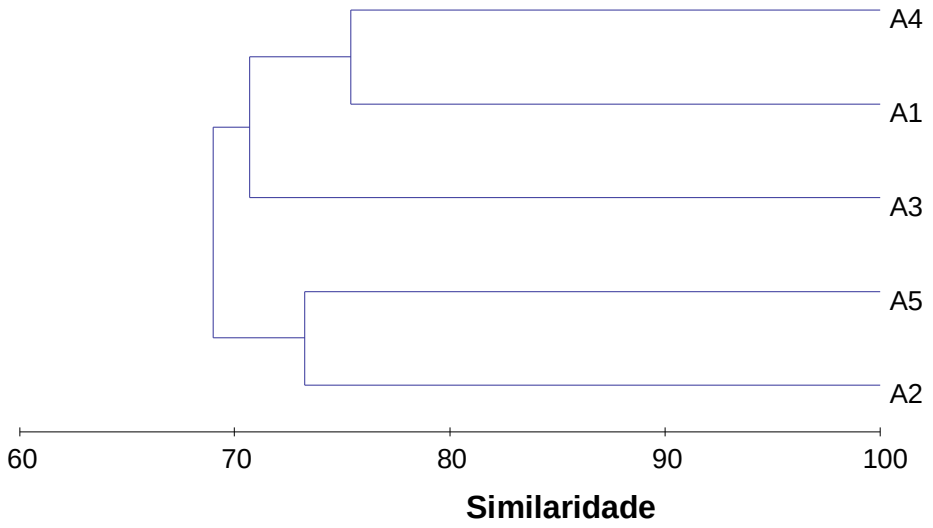


Figura 4.39 - Resultado da análise de cluster, comparando os pontos amostrados por arrasto de vara ao largo de Aveiro, A1 a A5

ÍNDICE BIÓTICO MARINHO – AMBI

A análise de comunidades bentónicas com recurso à metodologia AMBI produziu resultados que não mostram perturbação na área estudada. Com efeito, todas as cinco amostras estão na categoria "não perturbada" (Figura 4.40). Os valores do índice AMBI, todos inferiores a 1,1, apresentam-se Quadro 8 do Anexo III – Componente Biológica, bem como a percentagem de cada um dos grupos ecológicos presentes nas amostras. A contribuição de cada um destes grupos é visível na Figura 4.41.

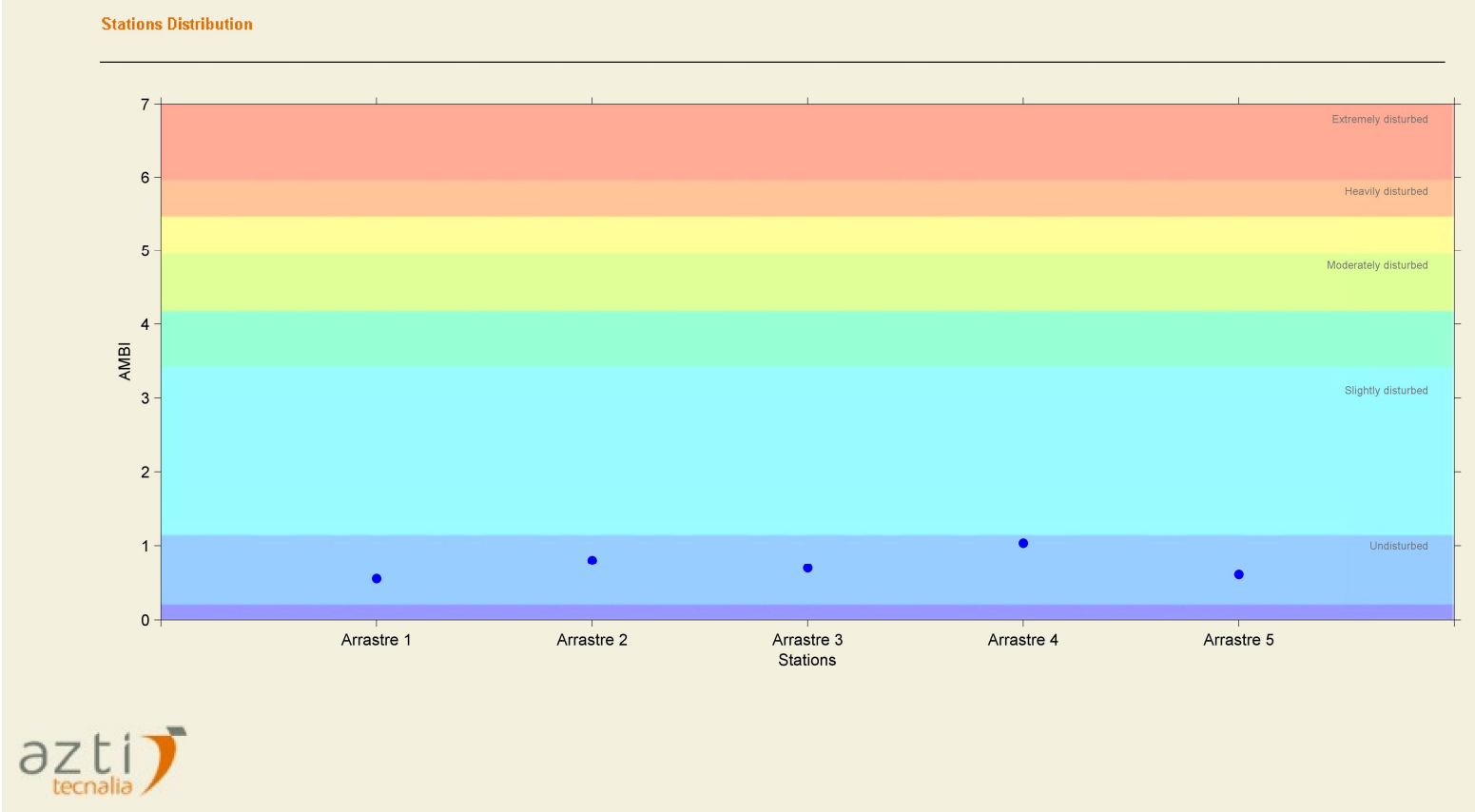


Figura 4.40 - Análise AMBI mostrando o grau de perturbação nos pontos amostrados por arrasto de vara ao largo de Aveiro

Figura 4.41 - Análise AMBI mostrando a contribuição dos vários grupos ecológicos presente arrasto de vara

CURVAS DE DOMINÂNCIA

As curvas de dominância ABC aplicadas à análise das amostras obtidas por *grabber* (figura seguinte) mostram a biomassa claramente acima da abundância, com Wmédio=0,174. Este resultado, ao apontar a dominância de um conjunto de espécies de maior peso individual, mostra um ecossistema em equilíbrio.

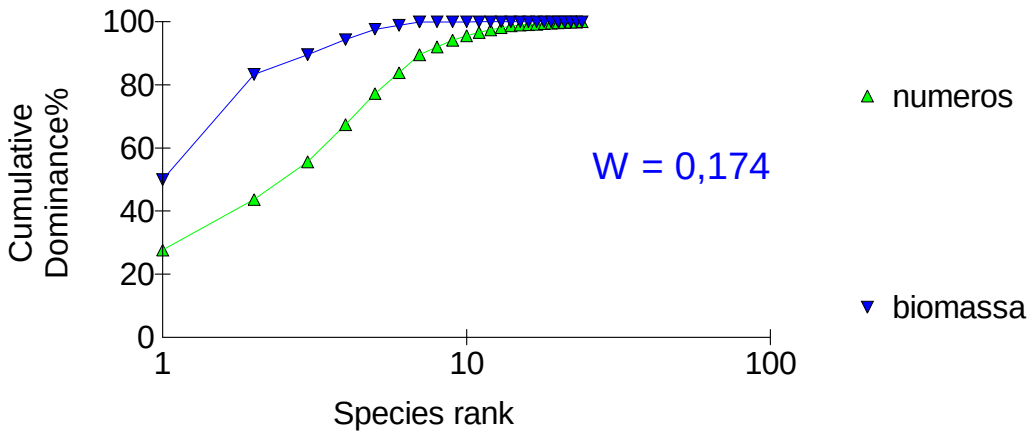


Figura 4.42 – Curvas de dominância nos locais amostrados com arrasto de vara

DISCUSSÃO

A comparação dos nossos resultados com arrastos efectuados ao largo da Aguda (Gaspar *et al*., 2005), mais a Norte, que capturaram apenas 15 espécies, entre as quais se contam como mais importantes em peso as mesmas espécies que neste estudo, mostram uma relativa uniformidade estrutural desta área da plataforma continental. No referido trabalho, o menor número de espécies referenciado está certamente relacionado com a maior malhagem da rede, 25mm. Outro trabalho, abrangendo a área em análise (Gaspar *et al*., 2004) registou 22 espécies mas, mais importante, mostrou que a amêijoa-branca (*Spisula solida*), espécie com elevado valor comercial, apresenta maior abundância à profundidade de 14 metros mas que se estende até aos 34 metros de profundidade, sendo que uma das áreas de maior abundância abrange a área agora em estudo (figura seguinte).

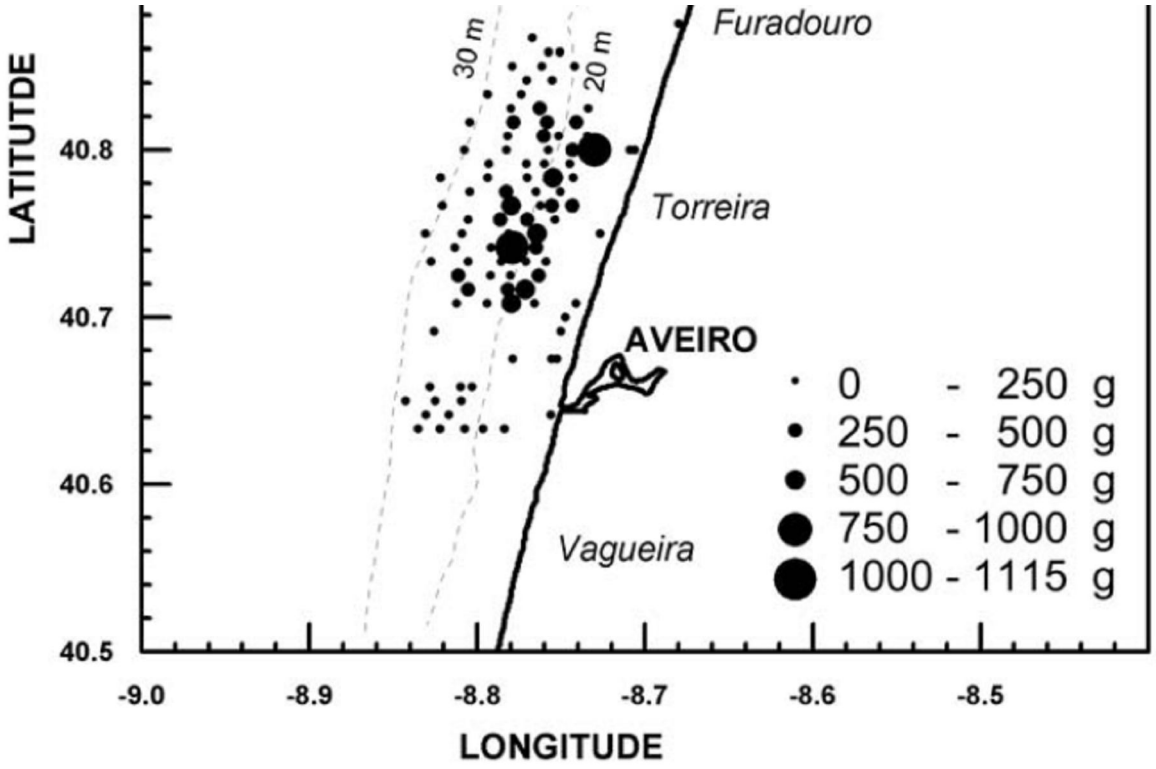


Figura 4.43 – Distribuição de amêijoa-branca (Spisula solida) na área em estudo (retirado de Gaspar et al., 2004)

Os mesmos autores verificaram ainda que a Castanhola (*Glycymeris glycymeris*) um bivalve que ainda não tem pesca dirigida, é o molusco com maior densidade e biomassa por unidade de área, tal como os nossos resultados mostram, e ainda que a ocorrência desta espécie se verifica em maior número perto dos 30 metros de profundidade. Para outras espécies de bivalves de interesse comercial, a área em estudo não apresenta valores de abundância dignos de menção.

4.3.3.3. A PESCA PROFISSIONAL NA ÁREA ESTUDADA

Segundo Maia e Pimenta (2007), cujos estudos incidiram em zonas de profundidade inferior a dez metros, a frota da ganchorra de Aveiro opera com 11 embarcações e a pesca continua a ser dirigida unicamente à amêijoa-branca (*Spisula solida*), espécie que não se apresenta como relevante na área de intervenção. Os estudos anteriores mostram que a área abrangida neste estudo constitui uma zona de maior abundância de amêijoa-branca, uma espécie cuja abundância tem variado nos

últimos anos, mas que é activamente explorada, pelo que existe conflito de interesses entre esta actividade e a exploração de inertes.

No que respeita a outros tipos de pesca (espécies pelágicas), é de referir a utilização de toda a zona costeira por pequenos barcos com redes cercadoras, provenientes dos vários portos de pesca da região Norte e Centro. As artes de arrastar para a praia efectuam-se numa área mais próxima da praia, e não atingem a profundidade da zona em estudo.

Não foram encontradas referências relativas à utilização preferencial desta área por juvenis de espécies piscícolas de interesse comercial, com excepção da indicação que os juvenis de carapau (*Trachurus trachurus*) e sarda (*Scomber scombrus*) se distribuem nesta área a partir dos 20 metros de profundidade, em baixa densidade, mas com oscilação anual marcada (Cardador *et al*., 2005). Os mesmos autores não encontraram densidade relevante de adultos espécies de interesse comercial na área em estudo, mas realçam o elevado grau de variabilidade interanual.

4.3.3.4. OUTROS FACTORES

Será ainda de considerar outros factores no que respeita à caracterização da área de intervenção. Entre esses factores, importa referir aspectos relacionados com a presença de substâncias com propriedades tóxicas nos sedimentos a explorar. A única referência encontrada relativa a este assunto, (Abrantes *et al*., 2005), refere que os valores de alumínio, ferro e cobre estão dentro dos valores aceitáveis, enquanto o chumbo, o zinco, o crómio e o níquel se apresentam alguns valores mais elevados do que o aceitável para situações normais, o que pode indicar contaminação de origem antropogénica.

Assim, a caracterização da área não ficará completa sem a indicação desta anomalia, com possíveis implicações nas actividades que utilizam o fundo marinho.

4.3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ÁREA DE INTERVENÇÃO

Não seria adequado terminar esta caracterização sem mobilizar alguns factores que podem relativizar os resultados obtidos. Assim, o facto de se basear este estudo numa única campanha de amostragens, confere-lhe um cariz pontual, sem atender à dinâmica das populações, isto é, aos ciclos interanuais e sazonais.

Acima referimos já que alguns estudos detectaram fortes variações interanuais nas comunidades pelágicas, alvo de exploração comercial. Os estudos também acima referidos, efectuados nas comunidades bentónicas, e dirigidos especialmente a espécies de bivalves de interesse comercial, mostram que os bancos de amêijoa sofrem variações consideráveis ao longo dos anos, não aprofundando as causas desta flutuação, que estará certamente ligada à respectiva exploração, mas podendo estar também influenciada por alterações ambientais. No que se refere a variações sazonais, elas reflectem variações na abundância e biomassa de algumas espécies, resultado da dinâmica reprodutiva e do crescimento individual, bem como dos fenómenos de predação e mortalidade natural.

Apesar destes condicionalismos, o estudo apresentado representa a melhor caracterização possível de efectuar com a metodologia disponível e com a estreita janela temporal em que se desenvolveu, e constitui um ponto de partida para futuras acções de monitorização.

4.3.5. CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DA ÁREA DO TERMINAL DE DESCARGA

A área do Terminal de Descarga é confinante com o limite da Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004 – Ria de Aveiro), na zona lagunar da mesma.

Esta extensa área (a ZPE da Ria de Aveiro abrange parcialmente os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos) corresponde a uma grande zona húmida, tratando-se de um sistema lagunar complexo, formado por uma rede principal de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal de esteiros com canais estreitos

e de baixas profundidades, com a ligação ao mar a processar-se através da barra existente no cordão litoral.

Destaca-se a existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, onde se incluem as abrangidas pelo Aproveitamento Hidro-Agrícola do Vouga. Estas áreas apresentam-se como importantes locais de alimentação e reprodução para diversas espécies de aves, sendo que a área alberga regularmente mais de 20.000 aves aquáticas, e um total de cerca de 173 espécies, com particular destaque para o elevado número de aves limícolas.

De notar que a ZPE suporta, regularmente, mais do que 1% da população biogeográfica de Alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), de Negrola (*Melanitta nigra*), de Borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*) e de Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) e alberga ainda concentrações significativas de espécies de importância comunitária (Anexo I). Refere-se ainda a importância da Ria de Aveiro para várias espécies de passeriformes migradores. A importância do sistema lagunar da Ria em termos de diversidade de habitats húmidos que se traduzem na presença de espécies de elevado interesse conservacionista foi a principal razão que levou à proposta desta zona para Zona de Protecção Especial, podendo ser considerada a área marinha associada a esta zona uma zona tampão de protecção aos movimentos das espécies migradoras. A este respeito, pode-se admitir que a interferência ou adjacência da área do Terminal de Descarga não se traduz em efeitos negativos significativos para as espécies classificadas reportadas para a Ria de Aveiro.

Para além da Zona de Protecção Especial PTZPE0004 – Ria de Aveiro e totalmente coincidente com esta surge na região a Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto, uma área integrante da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Com uma área de cerca de 700 hectares, a Reserva Natural situa-se no extremo da península que se estende entre Ovar e a povoação de S. Jacinto, sendo limitada a poente pelo oceano Atlântico e a nascente por um dos braços da ria de Aveiro. Do ponto de vista da divisão administrativa do território a Área Protegida ocupa parte da freguesia de S. Jacinto no concelho Aveiro.

Tratando-se de uma área inserida na Zona de Protecção Especial, é a sua componente avifaunística que merece maior realce. Pela sua localização litoral algumas espécies marinhas demandam a sua praia. Neste grupo podemos encontrar espécies como o Fulmar-glacial (*Fulmarus glacialis*) invernante ocasional, o Ganso-patola (*Sula bassana*) invernante comum, o Corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalocrocorax carbo*) espécie invernante pouco comum. Vários larídeos (gaivotas), a mais comum o Guincho (*Larus ridibundos*), a Gaivota-de-asa-escura (*Larus fuscus*), e a Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus cachinnans*) podem ser observadas todo o ano; a Gaivota-tridáctila (*Rissa tridactyla*) é um invernante raro. A Andorinha-do-mar-comum (*Sterna hirundo*) é outra ave marinha que pode ser aqui observada todo o ano. Espécies como o Airo (*Uria aalge*), a Torda-mergulheira (*Alca torda*) e o Papagaio-do-mar (*Fratercula arctica*) são invernantes pouco comuns ou raros. A Calhandrinha (*Calandrella brachydactyla*) é uma espécie estival que procura as dunas. Na duna primária podemos encontrar espécies como o Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), a Cotovia-de-poupa (*Galerida cristata*), a Fuínha-dos-juncos (*Cisticola juncidis*) e o Pintarroxo (*Carduelis cannabina*).

No início da década de 80, foi aberto um grande charco na Reserva como forma de recuperar uma zona atingida por um incêndio. Este charco, a Pateira, veio a tornar-se de grande importância para os anatídeos invernantes. De facto, é das áreas do país com maior efectivo de espécies de anatídeos invernantes como: o Pato-real (*Anas platyrhynchos*), a Marrequinha (*Anas crecca*) e a Piadeira (*Anas penelope*). O Pato-negro (*Melanitta nigra*) é também muito comum, não só aqui como também em toda a Ria de Aveiro, apresentando no seu conjunto mais de 1% da população da Europa. Outros anatídeos podem ser aqui observados mais ocasionalmente: o Pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*), o Arrabio (*Anas acuta*), o Zarro-comum (*Aythya ferina*) e o Zarro-castanho (*Aythya nyroca*). Mas não só os anatídeos frequentam a pateira: também se pode, usualmente, observar a Garça-branca (*Egretta garzetta*) e a Garça-cinzenta (*Ardea cinerea*). Mais ocasional é a ocorrência do Colhereiro (*Platalea leucorodia*). No contexto da região, esta área classificada de protecção da natureza localiza-se muito afastada da área onde se localizará o Terminal de Descarga, na zona de influência do Porto de Aveiro, não havendo lugar a qualter tipo de intervenção sobre a mesma.

4.4. AMBIENTE SONORO

4.4.1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A avaliação de impacte ambiental na componente acústica é actualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído, anexo ao **Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro**. O referido Regulamento estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

Com a entrada em vigor do supracitado decreto-lei, é revogado o regime legal sobre a poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro.

De acordo com as alíneas v) e x) artigo 3.º do novo Regulamento Geral do Ruído, a classificação de zonas em sensíveis e mistas depende do uso do solo previsto ou existente, sendo:

- ***"Zona sensível** – Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;*
- ***Zona mista** – Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível."*

Os níveis sonoros limites são expressos pelo **indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})** e pelo **indicador de ruído nocturno (L_n)**, expressos em dB(A), sendo o indicador L_{den} definido pela seguinte fórmula:

$$L_{den} = 10\log_{10}\frac{1}{24}\left[13*10^{\frac{Ld}{10}} + 3*10^{\frac{Le+5}{10}} + 8*10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

Em que:

L_d - é o nível sonoro médio de longa duração determinado durante uma série de **períodos diurnos** representativos de um ano;

L_e - é o nível sonoro médio de longa duração determinado durante uma série de **períodos do entardecer** representativos de um ano;

L_n - é o nível sonoro médio de longa duração determinado durante uma série de **períodos nocturnos** representativos de um ano.

O intervalo de tempo a que se refere cada indicador de ruído é delimitado nos seguintes termos:

i. Período diurno – das 7 às 20 horas
ii. Período do entardecer – das 20 às 23 horas;
iii. Período nocturno – das 23 às 7 horas.

No quadro seguinte são apresentados os valores limite de exposição, tendo em conta a classificação de uma zona como sensível ou mista.

Quadro 4.3 - valores limite de exposição em função da classificação da zona

Zonas	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Zonas mistas	65	55
Zonas sensíveis	55	45
Zonas sensíveis junto a uma grande infra-estrutura de transporte	65	55
Zonas sensíveis junto a grande infra-estrutura de transporte projectada	60	50
Enquanto não houver classificação, junto dos receptores	63	53

Segundo o nº 2 do Artigo 6º (Planeamento municipal) do Decreto-Lei nº 9/2007, compete às Câmaras Municipais estabelecer a classificação acústica dos seus municípios. A classificação de zonas é da competência das Câmaras Municipais, devendo tais zonas ser delimitadas e disciplinadas no respectivo plano municipal de ordenamento do território.

No que respeita ao controle sonoro de equipamentos para utilização no exterior deverão ser estipulados os limites de emissão sonora definidos no **Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro** (Regulamento das Emissões Sonoras para o Ambiente de Equipamento para Utilização no Exterior), que revoga por completo o Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26 de Março.

4.4.2. CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Área de Intervenção, localizada ao largo da costa Ocidental, a cerca de 4,5 km de distância da costa e a Norte da Barra de Aveiro não será caracterizada uma vez que não existe na sua proximidade, qualquer tipo de receptor que possa ser afectado.

No que diz respeito à área ocupada pelo Terminal de Descarga, localizado no Porto de Aveiro, esta não se encontra classificada em zonas mistas e sensíveis pela Câmara Municipal de Aveiro. Na ausência de classificação acústica, segundo o nº 3 do Artigo 11º do Decreto-Lei nº 9/2007, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

4.4.3. PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO SONORA

À semelhança do ponto anterior, só se fará referência às principais fontes de ruído existentes na área ocupada pelo Terminal de Descarga, localizado no Porto de Aveiro. O ruído existente nesta área resulta das operações comerciais de carga e descarga de navios.

4.4.4. RECEPTORES SENSÍVEIS AO RUÍDO

Dada a localização do Porto de Aveiro, não se verifica a existência, nas suas proximidades, de receptores sensíveis ao ruído, como se pode constatar pela observação do desenho EIA-RF.00-DPJ-02 – Extracto da Carta Náutica com Localização do Terminal de Descarga do Volume III – Peças Desenhadas.

4.4.5. MEDIÇÕES ACÚSTICAS

4.4.5.1. OBJECTIVO

Apesar de, tal como referido, não existirem receptores sensíveis, foram efectuadas medições acústicas com o objectivo de caracterizar a situação de referência existente no Porto de Aveiro. A descrição dos pontos de medição apresenta-se no quadro seguinte:

Quadro 4.4 - Pontos de medição

Ponto	Caracterização	Classificação da Zona
01	Local de descarga	S/ classificação
02	Acesso ao porto	S/ classificação
03	Acesso ao porto	S/ classificação
04	Acesso ao porto	S/ classificação

O relatório fotográfico dos pontos de medição, assim como o certificado de calibração do sonómetro, encontram-se no Anexo IV – Ambiente Sonoro.

4.4.5.2. IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIÇÕES

- Local e Data;

As medições foram realizadas em 4 pontos, encontrando-se a localização dos respectivos pontos indicada no desenho EIA-RF.00-RUD-01 - Localização dos Pontos de Medição , constante do Volume III - Peças Desenhadas.

As referidas medições foram realizadas nos dias 29 de Janeiro de 2008.

- Condições Meteorológicas;

29 e 28 de Janeiro de 2008 – Durante estes dia a temperatura mínima foi de 9 ºC, a temperatura máxima foi de 15 ºC. Relativamente à precipitação média

não houve registo de ocorrências. A nebulosidade média foi de 8,6%. Para a velocidade do vento foram registados valores médios de 6,6 km/h.

Fonte: www.windguru.cz.

- Equipamento Utilizado;

Sonómetro de modelo 2250 da marca Bruel & Kjaer, classe de exactidão 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e devidamente controlado metrologicamente (certificado de verificação n.º 245.70/07.553 de 28.09.2007) – n.º de série 2449861 e calibrador acústico da marca Bruel & Kjaer, modelo 4231 – n.º de série 2431845.

- Procedimento de Medida;

As medições foram efectuadas de acordo com a Norma Portuguesa 1730 (1996). Cada ponto foi medido durante 15 minutos, nos três período de referência em cada dia.

- **Verificações prévia e final;**

Antes do início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

No início e no final de cada série de medições procedeu-se ao ajuste do sonómetro (calibração do mesmo). O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido.

- **Medições;**

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro montado num tripé, de modo a que o microfone ficasse a uma altura compreendida entre 1,20 m e 1,50 m e afastado sempre que possível pelo menos 3,5 m de qualquer estrutura reflectora.

4.4.6. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Nesta fase de trabalho pretende-se efectuar uma breve caracterização da situação acústica da área em estudo, ou seja, na zona envolvente ao projecto.

Esta caracterização permitirá prever posteriormente a magnitude dos impactes que são gerados nesta zona.

Esta análise foi elaborada com base em visitas de campo e levantamento das principais fontes acústicas encontradas na zona envolvente ao projecto, assim como através de medições de ruído efectuadas nos locais indicados no desenho EIA-RF.00-RUD-01 - Localização dos Pontos de Medição , constante do Volume III - Peças Desenhadas.

Quadro 4.5 - Resultados das medições acústicas realizadas

Ponto Receptor	L_{Aeq} [dB(A)]			L_{den} [dB(A)]	Fontes de Ruído
	Diurno (L_d)	Entardecer (L_e)	Nocturno (L_n)		
1	58.5	51.1	46.8	58	Ruído proveniente das actividades portuárias (carga e descarga de navios)
	56.6	53.4	48.8		
2	65.8	60.6	64.6	69	Ruído proveniente da circulação rodoviária
	67.6	62.4	54.0		
3	69.2	58.3	66.4	71	Ruído proveniente da circulação rodoviária
	70.9	56.2	48.8		
4	60.6	53.8	50.7	64	Ruído proveniente da circulação rodoviária
	65.7	64.4	54.6		

Com base no quadro anterior verifica-se que os valores obtidos para o indicador L_{den} se encontram entre 71 dB(A) e 58 dB(A), e os valores obtidos para o indicador L_n se encontram entre 66.4 dB(A) e 48.8 dB(A).

Considerando que estamos perante uma zona não classificada, verifica-se que os pontos 2, 3 e 4 excedem o valor do limite legal para o indicador Lden e que todos os pontos excedem o valor do limite legal para o indicador Ln.

4.5. PAISAGEM

4.5.1. INTRODUÇÃO

O projecto em análise consiste na prospecção e pesquisa de depósitos minerais em alto mar, e posterior descarga no Porto de Aveiro. Esta consiste na deposição dos inertes no meio terrestre. No que respeita ao descritor paisagem a área em estudo restringe-se à vertente terrestre do processo, isto é, ao local de descarga dos inertes, designado Terminal de Descarga.

4.5.2. ENQUADRAMENTO REGIONAL

O Terminal de Descarga localiza-se junto à Ria de Aveiro, situada na Beira Litoral. A designação de ria não é correcta, existindo autores que a designam frequentemente como sendo um *half-delta*, e outros defendem que é uma laguna. Este fenómeno singular no litoral português, corresponde ao avanço da foz do rio Vouga na direcção do mar, que através de um processo aluvionar gerou um extenso cordão dunar e que hoje orla a costa. Este por sua vez, foi o responsável pelo progressivo assoreamento da laguna interior. A costa é geralmente arenosa, levemente ondulada por dunas, até ser interrompida na barra artificial do Vouga. A paisagem da região é aberta e plana, com um coberto vegetal característico das zonas húmidas. É ocupada por vastas áreas de sapal alternadas com mosaicos agrícolas, que se desenvolvem em estreitos rectângulos perpendiculares à linha de costa por detrás da duna primária, e nos quais se cultiva o arroz e o milho. Os campos de cultivo são delimitados por sebes arbóreas e arbustivas, predominadas por amieiros, carvalhos-roble, choupos e salgueiros, o que indicia o carácter fortemente atlântico do clima e o encharcamento dos terrenos. Com o decorrer dos anos, a poluição, a insuficiente drenagem e o aumento da salinidade têm contribuído para o gradual declínio do uso agrícola do solo e levado ao abandono das parcelas cultivadas, prontamente invadidas por juncais, caniçais e matas espontâneas.

Os principais aglomerados urbanos, pontuam o coroamento que circunda a ria, com Ílhavo a Sul e Aveiro a Este. A primeira, sede de concelho, a última, capital de distrito.

4.5.3. ENQUADRAMENTO LOCAL

A área de estudo localiza-se a norte da povoação da Gafanha da Nazaré, adjacente ao bairro da Chave. É banhada a E e NE pela Cale do Sama, junto a desembocadura com o Canal da Vila mais a Norte. Na margem oposta do plano de água, mais a Este, desenvolve-se uma área de esteiros, designada de Ilha de Samos. A área de estudo é envolvida a NW e W, por áreas portuárias e industriais que se estendem até ao Forte da Barra.

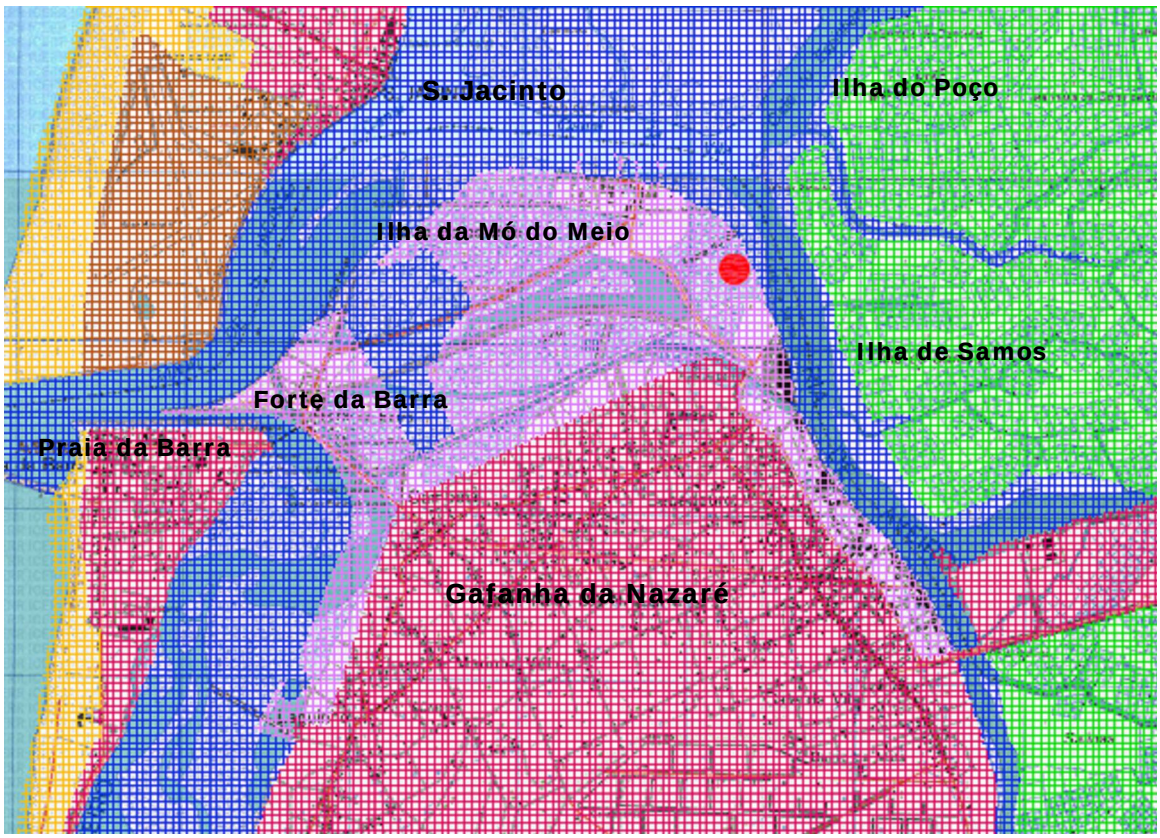
Podem-se destacar na área de projecto seis unidades homogéneas de paisagem, conforme mostrado na Figura 4.44.

A área portuária e industrial onde está inserida a área de projecto, caracteriza-se por espaços bastante abertos, pontuados com edificações e estruturas de grandes dimensões.

A sul, a cidade da Gafanha da Nazaré, com aproximadamente 14 mil habitantes, demarca-se pelo seu traçado urbano. Com as mesmas características, pode-se identificar a SE a parte ocidental da cidade de Aveiro; na parte ocidental da Ria, a povoação da Praia da Barra; e na península que fica a NW da ria, a povoação de São Jacinto.

As zonas de esteiros, predominam a Este, sendo estes responsáveis por encaminhar a água salobra para o interior, onde existem sapais, lodos, ilhotas, caniçais, bunhais, juncais, tanques de piscicultura e salinas.

Considerou-se uma unidade relativa à Ria, que corresponde ao plano de água e outras zonas regularmente inundadas.



LEGENDA

Área de estudo

Porto de Aveiro e Zonas Industriais

Zonas Urbanas

Ria

Zonas de Esteiros

Praias e dunas

Base Aérea de São Jacinto

Figura 4.44 – Unidades Homogéneas de Paisagem

No extremo Sul de São Jacinto, destaca-se o perímetro da Base Militar, actualmente pertencente à Força Aérea, e onde se encontram estacionadas tropas aerotransportadas. Durante a década de 90 a base aérea, sem prejuízo para actividade militar abriu portas ao tráfego civil, e mediante acordo com a edilidade local, inseriu nas suas instalações o Aeródromo Municipal de Aveiro.

A Oeste, junto ao Oceano Atlântico, distingue-se ainda um sistema composto por praias e dunas, sem ocupação humana e que funcionam como frente marítima.

Fotografia 4.4 – Vista para a área de estudo

Fotografia 4.5 – Vista da área de estudo

Fotografia 4.6 – Vista para a área de estudo

4.5.4. AVALIAÇÃO DA PAISAGEM

4.5.4.1. QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM. VALOR PAISAGÍSTICO

O quadro de orientação metodológica desenvolvido parte do pressuposto de que a qualidade visual e o valor paisagístico de um determinado espaço territorial estão directamente relacionados com o estado de um conjunto de parâmetros que traduzem, de certa forma, a decomponibilidade de um sistema complexo em elementos mais simples, os quais se encontram organizados em termos espaciais, funcionais e visuais, configurando uma determinada paisagem observável.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

Qualidade Visual da Paisagem – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;

Capacidade de Absorção da Paisagem – entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as actividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;

Sensibilidade da Paisagem – resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afectam a percepção visual, mediante a ocorrência de acções perturbadoras.

Para avaliar a paisagem utiliza-se uma escala de valoração que procede a uma hierarquização qualitativa simples, composta por três classes de valor; Mau/Baixa, Média, Elevada.

Quadro 4.6 – Avaliação da Paisagem

Unidades de Paisagem	Qualidade Visual	Capacidade de Absorção Visual	Sensibilidade da Paisagem
Unidade Homogénea 1 – Porto de Aveiro e Zonas Industriais	Baixa	Elevada	Baixa
Unidade Homogénea 2– Zonas Urbanas	Média	Média	Média
Unidade Homogénea 3– Ria	Elevada	Baixa	Elevada
Unidade Homogénea 4– Zonas de Esteiros	Elevada	Baixa	Elevada
Unidade Homogénea 5 – Praias e Dunas	Elevada	Baixa	Elevada
Unidade Homogénea 6 – Base Aérea de São Jacinto	Média	Média	Média

Desta avaliação concluiu-se que o território onde se insere o Projecto (Terminal de Descarga – Unidade Homogénea 1) apresenta uma sensibilidade paisagística Baixa, e elevada capacidade de absorção visual, as unidades envolventes possuem elevada qualidade visual, mas não serão afectadas pois não têm relações visuais com a área de estudo.

Os impactes visuais gerados na paisagem são mínimos, pois a unidade onde o projecto se insere são completamente absorvidos, mas também pelo facto de o sítio não ser visível nas unidades que possuem presença humana.

4.6. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

4.6.1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e ordenamento do território assentam no sistema de gestão em vigor (Decreto-Lei n.º 380/99 de 22 de Setembro, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.º 53/2000 de 07 de Abril e 310/2003 de 10 de Dezembro, e pelas Leis n.º 58/2005 de 29 de Dezembro e 56/2007 de 31 de Agosto e, Decreto-Lei n.º 316/2007 de 19 de Setembro) cujos instrumentos, em função do seu âmbito e da sua vinculação jurídica, possuem como finalidade planear, ordenar e gerir de forma sustentável os espaços que constituem o território nacional.

Neste ponto pretende-se, então, identificar os modelos de desenvolvimento e ordenamento do território consubstanciados nos diferentes instrumentos de gestão territorial com carácter regulamentar em vigor na área de estudo, assim como aferir as restrições e servidões de utilidade pública, nomeadamente reservas e zonas de protecção que podem constituir limitações ou impedimentos à concretização do projecto de Pesquisa de Depósitos Minerais no domínio marítimo.

4.6.2. INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

No que respeita a Instrumentos de Planeamento Territorial, vigora na área de desenvolvimento do projecto, somente um Plano Director Municipal, o qual corresponde à área definida para a descarga dos inertes (Terminal de Descarga, localizado no porto de Aveiro, previamente preparado para o efeito):

Quadro 4.7 – Plano Director Municipal

Concelhos	Aprovação e Ratificação dos PDM
Ílhavo	Resolução de Conselho de Ministros n.º 140/99 de 05 de Novembro (Diário da República n.º 258, I Série – B).

De acordo com a Planta de Ordenamento, apresentada no Desenho EIA-RF.00-PGT-01, a área do porto encontra-se classificada como Área portuária (da categoria de Espaços para Equipamentos).

De acordo com o Artigo 15.º, da Secção II do Regulamento do PDM:

1. *"Esta zona compreende as actuais instalações portuárias e as respectivas áreas de expansão.*

2. *A ocupação desta zona fica sujeita ao plano de ordenamento e expansão a definir pela entidade com jurisdição na área."*

Na Planta de Condicionantes, a zona do porto também se encontra classificada como Área Portuária (Desenho EIA-RF.00-PGT-02), sendo que a área de jurisdição portuária fica sujeita ao regime legal aplicável (n.º 2 do Artigo 51.º).

No município de Ílhavo encontra-se em vigor o seguinte Instrumento de Natureza Especial, com incidência na área marítima do presente projecto:

- **Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Ovar – Marinha Grande**

A área delimitada no Contrato para Prospecção e Pesquisa de Depósitos Minerais no mar territorial é abrangida pelo POOC Ovar – Marinha Grande.

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Ovar – Marinha Grande foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/2000 de 20 de Outubro (Diário da República n.º 243, I Série – B).

O POOC Ovar – Marinha Grande tem a natureza de regulamento administrativo e com ele se devem conformar os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas e projectos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção. **Excluem-se da área de intervenção do POOC as áreas sob jurisdição portuária, nos termos da lei**.

O POOC incide sobre a área identificada na respectiva planta de síntese, distribuída pelos concelhos de Ovar, Murtosa, Aveiro, Ílhavo, Vagos, Mira, Cantanhede, Figueira da Foz, Pombal, Leiria e Marinha Grande.

O Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) de Ovar – Marinha Grande destina-se a permitir conciliar os diversos valores em presença na área sobre a qual incide, destacando-se como principais objectivos que presidiram à sua elaboração: valorizar, diversificar e garantir os usos e as funções da orla costeira; proteger os ecossistemas naturais e assegurar a exploração sustentável dos recursos; melhorar as condições de vida das populações, reforçar e melhorar as infra-estruturas e equipamentos e promover uma oferta turística de qualidade; valorizar o actual tipo de povoamento (nucleado), em respeito das dinâmicas costeiras, dos valores naturais e da minimização de riscos, e promover a articulação dos factores económicos e sociais.

O POOC estabelece regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e fixa os usos e o regime de gestão a observar na execução do Plano com vista a assegurar a permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável da sua área de intervenção, visando, em especial, a prossecução dos seguintes objectivos:

a) O ordenamento dos diferentes usos e actividades específicas da orla costeira;
b) A classificação das praias e a regulamentação do uso balnear;
c) A valorização e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais ou turísticos;
d) A orientação do desenvolvimento de actividades específicas da orla costeira;
e) A defesa e a conservação da natureza.

Na área de intervenção do POOC aplicam-se todas as servidões administrativas e restrições de utilidade pública constantes da legislação em vigor.

De acordo com o Artigo 7.º – Na área de intervenção do POOC são interditos, entre outros, os seguintes actos e actividades:

a) Instalação de tendas ou equipamentos móveis em locais públicos sem prévio licenciamento;
b) A prática de campismo fora dos locais destinados a esse efeito;
c) Depósitos de lixo e de sucatas, lixeiras e nitreiras;
d) Depósitos de materiais de construção e de produtos tóxicos ou perigosos;
e) Instalação de aterros sanitários;

f) Instalação de indústrias, salvo quando se localizem em áreas urbanas e urbanizáveis ou em áreas de equipamentos e cumpram com a legislação aplicável;
g) Actividades desportivas que provoquem poluição ou deteriorem os valores naturais, designadamente motocross, karting e actividades similares;
h) Descarga de efluentes sem tratamento adequado, de acordo com as normas legais em vigor;
i) Alteração da morfologia do solo ou do coberto vegetal nas praias marítimas, áreas naturais e áreas de actividades específicas, com excepção das situações previstas no presente Regulamento;
j) Extracção de materiais inertes, quando não se tratem de dragagens necessárias à conservação das condições de escoamento dos estuários e das zonas húmidas e à manutenção de áreas portuárias e respectivos canais de acesso;
k) A circulação com qualquer veículo fora das estradas e caminhos existentes, com excepção dos veículos utilizados no âmbito de explorações agrícola ou florestal, assim como os utilizados em acções de socorro, fiscalização, vigilância, combate a incêndios e de limpeza de praias;
l) A construção ou ampliação de qualquer obra, salvo nos casos previstos nos capítulos II, IV, V, VI e X do presente Regulamento.

As Plantas de Síntese e de Condicionantes do POOC encontram-se nos Desenhos EIA-RF.00-PGT-03 e EIA-RF.00-PGT-04.

Na Planta de Síntese, a área delimitada no Contrato para Prospecção e Pesquisa de Depósitos Minerais encontra-se inserida na classe de Áreas Naturais – Nível I. As áreas naturais integradas no POOC correspondem aos espaços com importância para a conservação dos recursos e do património natural existentes e, num sentido mais lato, para a preservação da integridade biofísica do território (Artigo 25.º).

O Artigo 26.º refere o seguidamente enunciado:

1. *"As áreas naturais de nível I correspondem à zona marinha entre a ria de Aveiro e a Figueira da Foz.*

2. *O Instituto da Conservação da Natureza (ICN), o Instituto da Água (INAG) e a Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA), com a colaboração de outras entidades, poderão propor a adopção de medidas para o exercício da pesca comercial nesta área."*

Verifica-se que na Planta de Condicionantes, a área de intervenção encontra-se classificada como Reserva Ecológica Nacional, localizando-se, ainda, no limite da Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro.

O **Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março** (Diário da República n.º 63, I série, de 16 de Março de 1990) ao estabelecer o novo regime jurídico a que fica sujeito o exercício das actividades de prospecção, pesquisa e exploração dos recursos geológicos, remeteu, no seu artigo 51.º, para legislação própria a fixação da disciplina específica aplicável a cada tipo de recurso. Assim, nestes termos, e no que concerne aos depósitos minerais naturais, o **Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de Março** (Diário da República n.º 63, I série, de 16 de Março de 1990) desenvolve os princípios orientadores do exercício das actividades supra referidas, com vista ao seu racional aproveitamento técnico-económico e valorização, de acordo com o conhecimento técnico-científico já hoje adquirido e os interesses da economia nacional.

Consideram-se como **depósitos minerais** as ocorrências, de interesse económico, nomeadamente de substâncias minerais utilizáveis na obtenção de metais nelas contidos, de substâncias radioactivas, carvões, grafites, pirites, fosfatos, amianto, talco, caulino, diatomite, barita, quartzo, feldspato, pedras preciosas e semipreciosas, que satisfaçam os requisitos do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março, o qual refere que:

1. *"Para efeitos do presente diploma, entende-se por depósitos minerais todas as ocorrências minerais existentes em território nacional e nos fundos marinhos da zona económica exclusiva que, pela sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais das substâncias nelas contidas, se apresentam com especial interesse para a economia nacional.*

Quando se pretenda qualificar como depósitos minerais outras ocorrências minerais, para além das que ficam referidas no número anterior, por tal se justificar à luz dos critérios definidos no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de Março, deve o ministro competente fazer publicar no Diário da República despacho no qual seja manifestada essa intenção e fixar um prazo, não inferior a 45 dias, para que qualquer pessoa, singular ou colectiva, possa apresentar as razões, que, em seu critério, obstam àquele entendimento. (n.º 2 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de Março).

Neste âmbito, o **Despacho n.º 10 321/2005 de 09 de Maio** (Diário da República n.º 89, II.ª série) refere o seguidamente transcrito: "*Nos termos do n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março, foi publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 4, de 6 de Janeiro de 2005, o despacho n.º 222/2005 (2.ª série), de 10 de Dezembro de 2004, do Secretário de Estado do Desenvolvimento Económico do ex – Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho, manifestando a intenção de qualificar as areias, cascalhos e outros agregados marinhos do leito e subsolo do mar territorial e plataforma continental como depósitos minerais e fixando o prazo de 45 dias para apresentação de razões que obstassem aquele entendimento.*

Não se tendo verificado qualquer objecção, qualifico, nos termos do n.º 4 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março, as areias, cascalhos e outros agregados marinhos do leito e subsolo do mar territorial e plataforma continental como depósitos minerais. (18 de Abril de 2005. – O Secretário de Estado Adjunto, da indústria e da Inovação, António José de Castro Guerra)".

Mais se menciona que, nos termos do n.º 4.º do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de Março, no qual a Direcção-Geral deverá publicar no Diário da República um extracto do contrato de prospecção e pesquisa, contendo os seus elementos essenciais, para conhecimento público, foi publicado no Diário da República n.º 114, III Série, de 14 de Junho de 2006 o extracto do contrato para prospecção e pesquisa de depósitos minerais, no mar territorial, plataforma continental, celebrado por delegação de assinatura, pelo director-geral de Geologia e Energia com o Titular dos direitos, a DRAGAMAIS – Sociedade de Dragagens, L.da.

4.6.3. CONDICIONANTES, SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

4.6.3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este ponto compreende o levantamento e análise das restrições e servidões de utilidade pública em vigor, nomeadamente reservas e zonas de protecção. As condicionantes e as servidões administrativas têm por finalidade a conservação do património natural e edificado, e a protecção das infra-estruturas e equipamentos.

As áreas sujeitas a servidão estão condicionadas ao disposto na legislação em vigor e ao estipulado nos Elementos Fundamentais do PDM consultado.

Com incidência na área de estudo, temos as seguintes condicionantes, servidões e restrições:

- **Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional**

A **Reserva Agrícola Nacional - RAN**, instituída através Decreto-Lei n.º 196/89 de 14 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 274/92 de 12 de Dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 278/95 de 25 de Outubro, visa defender os solos de melhor aptidão agrícola, afectando-os exclusivamente a este tipo de utilização.

A RAN é constituída por solos de Capacidade de Uso das classes A e B, bem como por solos de baixas aluvionares e coluviais e ainda por outros, cuja integração na RAN se mostre conveniente para a prossecução dos fins previstos na lei. Atendendo à importância e escassez destes solos com elevada aptidão agronómica no território nacional e visando garantir a sua afectação à agricultura, considera-se de extrema importância a conservação dos mesmos.

Através da Planta de Condicionantes – Desenho EIA-RF.00-PGT-02, apresentada nas Peças Desenhadas, verifica-se que a área de depósito dos materiais resultantes da extracção não se encontra em área classificada da Reserva Agrícola Nacional.

No que concerne a **Reserva Ecológica Nacional – REN**, foi criada pelo Decreto-Lei n.º 321/83 de 5 de Junho. O Decreto-Lei n.º 93/90 de 19 de Março revê o regime jurídico da REN, tendo sido alterado pelo Decreto-Lei n.º 213/92 de 12 de Outubro e pelo Decreto-Lei n.º 79/95 de 20 de Abril, pelo Decreto-Lei n.º 180/2006 de 6 de Setembro e pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto.

A REN foi criada com a finalidade de possibilitar a exploração dos recursos e a utilização do território com salvaguarda de determinadas funções e potencialidades, de que dependem o equilíbrio ecológico e a estrutura biofísica das regiões, bem como a permanência de muitos dos seus valores económicos, sociais e culturais.

A REN abrange zonas costeiras e ribeirinhas, águas interiores, áreas de máxima infiltração e zonas declivosas. Nas áreas incluídas em REN são proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal.

Do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, que estabelece o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional, e agrupa as áreas incluidas nesta, em áreas de protecção do litoral, sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e áreas de prevenção de riscos naturais, importa destacar nas áreas de protecção do litoral a tipologia – faixa marítima de protecção costeira.

Segundo o disposto no anexo I, Secção I (áreas de protecção do litoral) – Faixa marítima de protecção costeira, do supra mencionado diploma:

> *"1 - A faixa marítima de protecção costeira é uma faixa ao longo de toda a costa marítima no sentido do oceano, correspondente à parte da zona nerítica com maior riqueza biológica, delimitada superiormente pela linha que limita o leito das águas do mar e inferiormente pela batimétrica dos 30 m.*
>
> *2 - A faixa marítima de protecção costeira caracteriza-se pela sua elevada produtividade em termos de recursos biológicos e pelo elevado hidrodinamismo responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos, bem como por ser uma área de ocorrência de habitats naturais e de espécies da flora e*

da fauna marinhas consideradas de interesse comunitário nos termos do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

3 - *Na faixa marítima de protecção costeira podem ser realizados os usos e as acções que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:*

i) as funções descritas no número anterior;

ii) Os processos de dinâmica costeira;

iii) O equlibrio dos sistemas biofísicos;

iv) A segurança de pessoas e bens."

O projecto em estudo desenvolve-se em dois concelhos, concelho de Ílhavo, onde são depositados no porto, os materiais extraídos e, concelho da Murtosa, onde é realizada a extracção de inertes ao largo da costa a uma distância de cerca de 4,5 km.

No quadro seguinte são apresentados os diplomas de aprovação da REN nos concelhos.

Quadro 4.8 – Diplomas de aprovação da REN

Concelhos	Diploma de Aprovação
Ílhavo	Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/96, de 27 de Julho
Murtosa	Resolução do Conselho de Ministros n.º 18/97, de 8 de Fevereiro

Na análise realizada foi considerada a vertente terrestre e vertente marítima, a saber:

- **Vertente Terrestre** – A zona de descarga de inertes (área portuária de Ílhavo);
- **Vertente Marítima** – A zona de prospecção e pesquisa e futura exploração de depósitos minerais (concelho da Murtosa)

Na análise supra-mencionada considerou-se a informação constante na Planta de Condicionantes do Plano Director Municipal de Ílhavo, no caso da vertente terrestre e vertente marítima (zona de prospecção e pesquisa de depósitos minerais –

Concelho da Murtosa), tendo como base a carta de disponibilizada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-Centro).

Desta forma da análise da carta supra-mencionada, constatou-se que na vertente terrestre não existe afectação de áreas classificadas de REN.

No que concerne a vertente marítima, através da carta disponibilizada pela CDDR-Centro, constatou-se que o projecto em estudo, em particular a extracção de inertes, em zona delimita como pertencente à REN.

Desta forma, da confrontação desta informação com a área definida para a extracção de depósitos minerais verifica-se que esta se encontra em área classificada de REN, situando-se aproximadamente entre a batimétrica 20 a 30 m, numa área aproximada de 3162,69 ha.

- **Áreas Classificadas de Conservação da Natureza**

Como foi referido no capítulo referente à descrição do projecto, a área de intervenção é confinante com o limite da Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004 – Ria de Aveiro), tocando-a no limite da sua área marinha.

A referida Zona de Protecção Especial abrange parcialmente os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos, corresponde a uma grande zona húmida, tratando-se de um sistema lagunar complexo, formado por uma rede principal de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal de esteiros com canais estreitos e de baixas profundidades, com a ligação ao mar a processar-se através da barra existente no cordão litoral.

Caracteriza-se pela existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, onde se incluem as abrangidas pelo Aproveitamento Hidro-Agrícola do Vouga. Estas áreas apresentam-se como importantes locais de alimentação e reprodução para diversas espécies de aves, sendo que a área alberga regularmente mais de 20.000 aves aquáticas, e um total de cerca de 173 espécies, com particular destaque para o elevado número de aves limícolas, suportando regularmente, mais do que 1% da população biogeográfica de espécies relevantes para a conservação

protegidas ao abrigo da Directiva Aves como Alfaiate (*Recurvirostra avosetta*) e a Negrola (*Melanitta nigra*), para além de concentrações significativas de outras espécies de importância comunitária.

A importância do sistema lagunar da Ria em termos de diversidade de habitats húmidos que se traduzem na presença de espécies de elevado interesse conservacionista foi a principal razão que levou à proposta desta zona para Zona de Protecção Especial, podendo ser considerada a área marinha associada a esta zona uma zona tampão de protecção aos movimentos das espécies migradoras. A este respeito, pode-se admitir que a interferência ou adjacência da área de intervenção com a referida área marinha da ZPE não se traduz em efeitos negativos significativos para as espécies classificadas reportadas para a Ria de Aveiro. Da mesma forma, a área do Terminal de Descarga localiza-se exteriormente aos limites desta área classificada, não se prevendo efeitos nefastos das actividades com este relacionadas.

Para além da supracitada Zona de Protecção Especial PTZPE0004 – Ria de Aveiro e totalmente coincidente com esta, surge na região a Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto, uma área integrante da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Com uma área de cerca de 700 hectares, a Reserva Natural situa-se no extremo da península que se estende entre Ovar e a povoação de S. Jacinto, sendo limitada a poente pelo oceano Atlântico e a nascente por um dos braços da ria de Aveiro. Do ponto de vista da divisão administrativa do território a Área Protegida ocupa parte da freguesia de S. Jacinto no concelho Aveiro.

No contexto da região, esta área classificada de protecção da natureza localiza-se muito afastada quer da área de intervenção quer da área onde se localizará o Terminal de Descarga, na zona de influência portuária.

4.7. COMPONENTE SOCIAL

4.7.1. INTRODUÇÃO

De modo a responder efectivamente a problemas ambientais, os decisores têm de saber tanto acerca dos impactes sociais, emocionais e comportamentais de ameaças ambientais como sabem acerca dos efeitos biológicos (Wandersman & Hallman, 1993). Neste sentido, a avaliação do impacte social (AIS) pretende ser um processo de avaliação das consequências sociais que são prováveis surgir a partir da realização de determinadas acções (Harrop & Nixon, 1999). Assim, o seu principal objectivo é prever possíveis alterações sobre a qualidade de vida das populações e sentimentos de bem-estar físico e psicológico, bem como a forma como os indivíduos ou grupos se adaptam às situações decorrentes das intervenções propostas (Barrow, 1999).

4.7.2. METODOLOGIA

O capítulo referente à componente social procura abordar os aspectos humanos susceptíveis de serem influenciados pelo desenvolvimento do projecto em análise. O estudo deste descritor contemplará dois níveis de análise:

- um primeiro nível de carácter **socio-económico** que permitirá caracterizar o contributo da actividade de exploração de inertes para a economia nacional e, sempre que considerado pertinente, ao nível da região em particular; bem como uma caracterização dos sectores da Construção e da Pesca. Estes dois últimos, devido à sua estreita ligação com a actividade de exploração de inertes em domínio marítimo: o primeiro porque é o principal consumidor do material inerte extraído e o segundo porque poderá ser alvo de impactes durante a fase de exploração do projecto.

A este nível a caracterização e avaliação será feita essencialmente a partir da recolha, compilação e análise de um conjunto de indicadores socio-económicos, disponíveis sob a forma de dados estatísticos, onde as principais fontes de

informação utilizadas foram o Instituto Nacional de Estatística (INE), a Direcção Geral das Pescas e Aquicultura, o Instituto Nacional da Água (INAG), a Direcção Geral de Energia e Geologia (DGGE) e o antigo Instituto Geológico e Mineiro (IGM).

- um segundo nível, de carácter **local,** que visa um enquadramento e caracterização ao nível do funcionamento portuário e avaliação das sensibilidades que se possam vir a verificar com o desenvolvimento da actividade em análise.

Esta análise centra-se ao nível comunitário (grupal), sendo o objectivo avaliar de que forma o projecto pode provocar alterações ao nível da interacção entre os indivíduos na comunidade, das percepções partilhadas associadas às acções a realizar e estruturas a implementar e outros impactes psicossociais. Esta análise terá também em conta o modelo de stresse ambiental, com particular ênfase ao nível das estratégias de adaptação da população para fazer face às alterações associadas ao projecto.

A descrição da situação de referência no nível psicossocial é feita tendo por base cartas militares e visitas ao local.

4.7.3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O projecto em análise desenvolve-se na região Centro, sendo que ao nível marítimo a extracção de inertes se dará a cerca de 4,5 Km ao largo da costa de Aveiro, enquanto que as operações em terra se localizarão no interior do Porto de Aveiro.

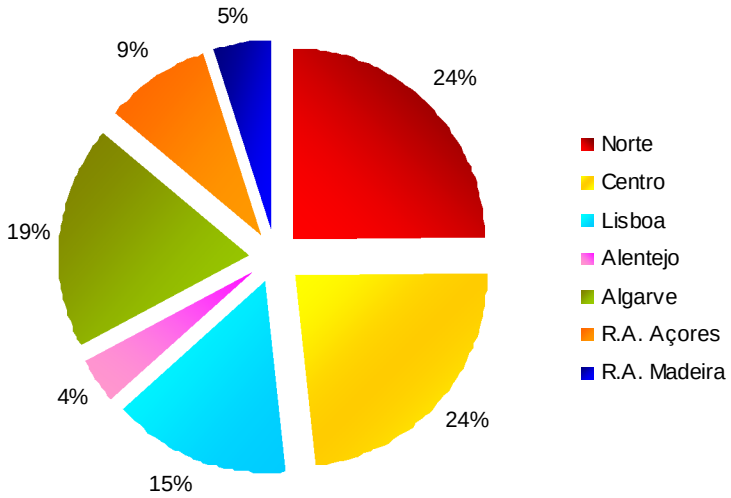
4.7.4. CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÓMICA

4.7.4.1. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA PESCA

Em Portugal, o sector da pesca reveste-se de uma especial importância. Com uma ZEE (Zona Económica Exclusiva) de cerca de 1 700 000 Km^2, uma costa de 942 km no Continente e duas áreas insulares, a actividade da Pesca, tem sido, ao longo dos

tempos, uma importante fonte de subsistência, em especial para as comunidades ribeirinhas, sendo muitas delas quase totalmente dependentes da pesca e actividades relacionadas.

Segundo os Censos da População, em 2001, os indivíduos que trabalhavam no sector da pesca representavam cerca de 0,35% da população activa nacional com mais de 12 anos e cerca de 6,9% do total de população empregada no sector primário. À mesma data, verificava-se ainda que a distribuição da população com actividade económica na pesca era bastante diferenciada nas diferentes regiões nacionais, encontrando-se quase 50% desta população no Norte e Centro, cerca de 19% no Algarve e 15% em Lisboa, sendo que esta população assumia uma expressão menos significativa nas restantes regiões nacionais.

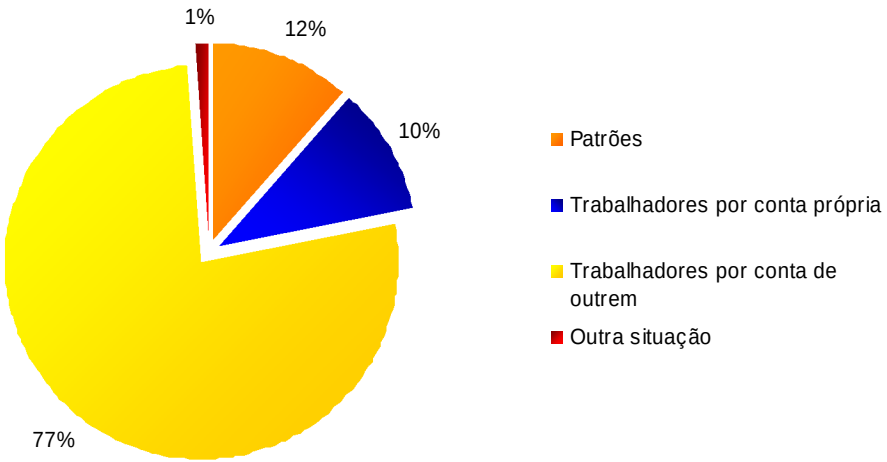


Fonte: INE, 2001.

Figura 4.45 – Distribuição da população com actividade económica na pesca pelas diferentes regiões de Portugal, em 2001.

Em relação à região do Centro constatava-se que, em 2001, cerca de 0,38% da população activa com mais de 12 anos exercia a sua actividade na pesca, o correspondente a 3 791 indivíduos. No que se refere à distribuição destes indivíduos pelas diferentes categorias da situação na profissão (ver próxima figura), constatava-se que apesar destes serem na sua grande maioria trabalhadores por conta de outrem (77%), existiam cerca de 12% e 10% de profissionais,

respectivamente, que se encontravam nas situações de patrão ou de trabalhador por conta própria.



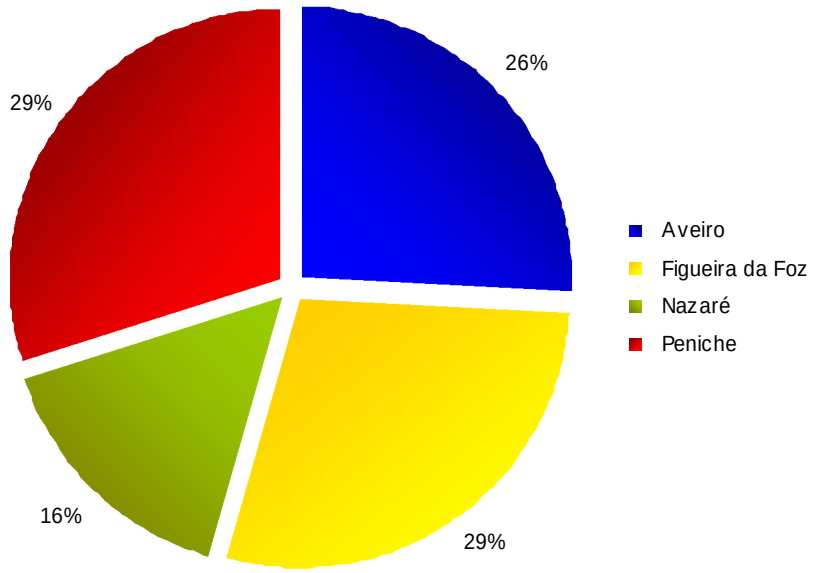
Fonte: INE, 2001.

Figura 4.46 – Distribuição dos indivíduos com actividade na pesca pelas diferentes categorias da situação na profissão, na região Centro, em 2001.

Os pescadores matriculados constituem mais uma variável que permite identificar o número de indivíduos envolvidos no sector, no caso, respeitando unicamente à pesca comercial, uma vez que decorre da obrigação de inscrição nas capitanias marítimas. Relativamente ao ano de 2003, constatava-se que o número de inscritos em Portugal que desenvolviam a sua actividade em águas interiores não marítimas era de 1 822 indivíduos, enquanto que 18 635 desenvolviam a sua actividade no domínio marítimo. Já na região Centro, constatava-se que o número de inscritos em águas interiores não marítimas era de 806 indivíduos (o correspondente a 44,24% do total nacional) contrapondo com 3 113 pescadores (cerca de 16,71% do total nacional) que desenvolviam actividade no domínio marítimo.

Analisando a distribuição dos pescadores da região Centro matriculados em águas marítimas pelos diferentes portos (ver próxima figura), é possível constatar que, à mesma data, a maioria se encontrava matriculada nos portos da Figueira da Foz e de Peniche (em ambos cerca de 29% do total de pescadores matriculados na região, o equivalente a 895 e 930 pescadores, respectivamente para Peniche e Figueira da Foz), seguindo-se o porto de Aveiro (cerca de 26%, o correspondente a

800 pescadores) e, por último, o porto da Nazaré que registava cerca de 16% do total de inscrições da região Centro (o correspondente a 488 pescadores).

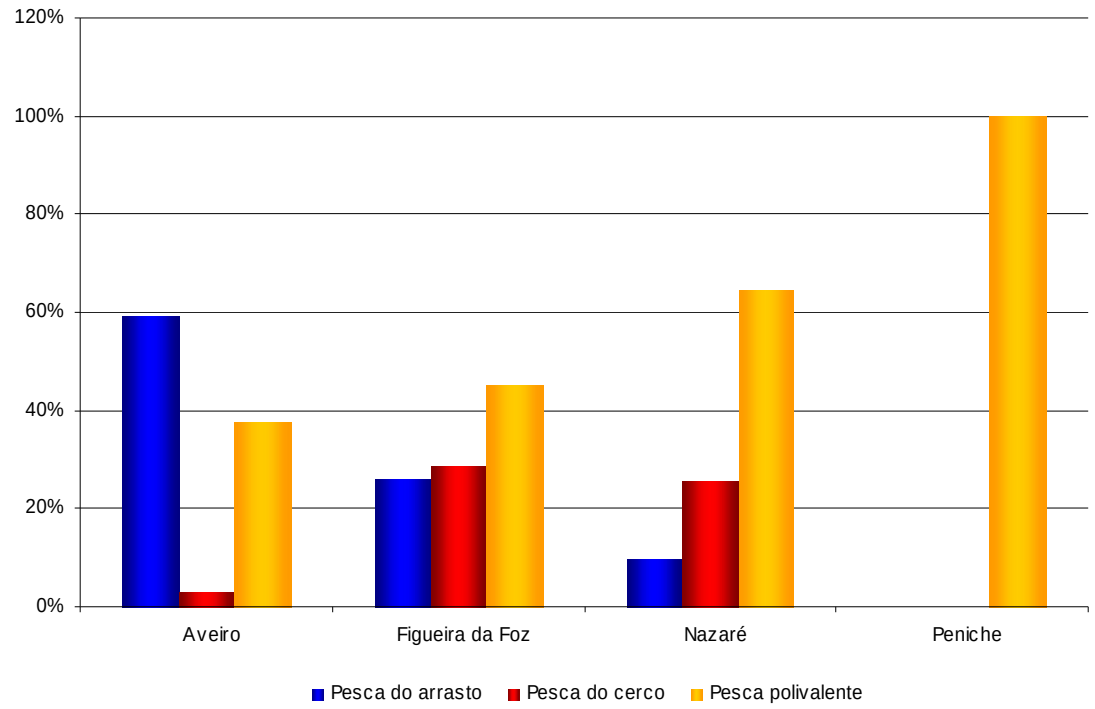


Fonte: INE, 2003.

Figura 4.47 – Distribuição dos pescadores da região Centro matriculados em águas marítimas, pelos diferentes portos da região, em 2003.

No que diz respeito ao número de inscrições em águas marítimas por segmento de pesca verificava-se que, em 2003, tanto ao nível nacional como da região do Centro, o segmento de pesca polivalente era aquele que mais profissionais envolvia com cerca de, respectivamente, 79,72% (o equivalente a 14 885 pescadores) e 62,61% (o equivalente a 1 949 pescadores) do total de pescadores inscritos em águas marítimas. Constatava-se ainda que, ao nível nacional, o segundo grupo mais representativo era o de pescadores matriculados no segmento da pesca do cerco (11,88%, o equivalente a 2 213 pescadores), seguindo-se os pescadores inscritos no segmento da pesca do arrasto (8,41%, o correspondente a 1 567 pescadores). Já na região Centro verificava-se o padrão inverso: os pescadores inscritos no segmento da pesca do arrasto representavam cerca de 24,35% (758 pescadores) do total de pescadores inscritos no Centro, enquanto que os pescadores matriculados no segmento da pesca do cerco representavam 13,04% (406 pescadores) do total de pescadores inscritos na região.

Em termos da distribuição portuária na região do Centro destes segmentos, constatava-se que na maior parte dos portos, a maioria dos pescadores estavam inscritos no segmento de pesca polivalente, sendo que o porto de Peniche apenas possuía profissionais matriculados neste segmento, enquanto que o porto da Nazaré se destacava por registar a segunda maior percentagem (64,34%) de pescadores inscritos em pesca polivalente, seguindo-se os profissionais matriculados na pesca do cerco (28,72% e 25,82%, respectivamente para os portos de Figueira da Foz e da Nazaré) e, por último, os pescadores inscritos no segmento da pesca do arrasto (26,26% e 9,84%, %, respectivamente para os portos de Figueira da Foz e da Nazaré). A única excepção acontecia no porto de Aveiro, onde a percentagem de pescadores matriculados no segmento da pesca do arrasto (59,38%) era superior à percentagem de pescadores matriculados no segmento da pesca polivalente (37,75%), sendo que, com menor representatividade surgiam os pescadores matriculados no segmento da pesca do cerco (2,88%), como se pode observar pela figura que se segue.



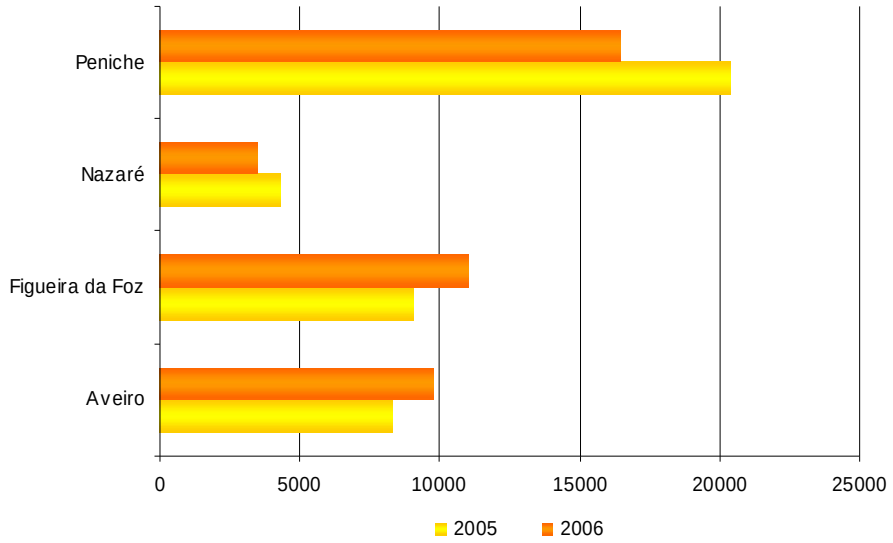
Fonte: INE, 2003.

Figura 4.48 – Distribuição dos pescadores matriculados nos diferentes segmentos de pesca, na região do Centro, pelos portos diferentes portos da região, em 2003.

No que se refere às descargas de pescado fresco ou congelado foram descarregados nos portos nacionais, no ano de 2006, 141 683 toneladas de pescado fresco ou refrigerado no valor de 244 300 mil euros, o que representou uma quebra de 2,7% na quantidade de pescado descarregado e de 4,2% em valor, relativamente ao ano anterior. A região Centro seguiu o padrão nacional tendo passado das 42 074 toneladas de pescado fresco ou refrigerado descarregadas no valor de 60 630 mil euros em 2005, para as 40 720 toneladas descarregadas no valor de 60 951 mil euros em 2006.

Em relação aos principais portos da região Centro, constatou-se que os portos de Peniche e da Nazaré seguiam o padrão regional, registando decréscimos no número de toneladas de pescado descarregado em 2006 comparativamente ao ano de 2005 (ver próxima figura), tendo a descida mais acentuada sido registada no porto de Peniche (decréscimo de 3 933 toneladas), apesar de continuar a ser o porto com um maior número de toneladas de pescado descarregado (16 461 toneladas) em 2006 na região Centro. De um modo oposto, constatava-se que os portos da Figueira da Foz e de Aveiro registaram aumentos na quantidade de pescado descarregado entre o período de 2005-2006, tendo passado das 9 028 e 8 303 toneladas (respectivamente) em 2005 para as 11 008 e 9 798 toneladas em 2006 (respectivamente).

Por último, constava-se que, no ano de 2006, o porto da Nazaré era o que apresentava o menor número de toneladas de pescado descarregado (3 453 toneladas) na região Centro.



Fonte: INE, 2006.

Figura 4.49 – Toneladas descarregadas nos principais portos do Centro durante os anos de 2005 e 2006.

Analisando a distribuição das descargas de pescado fresco ou refrigerado dos portos do Centro por principais classes de espécies capturadas, verificava-se que, em 2006, em todos os portos, a maior parte das descargas efectuadas correspondiam a peixes marinhos, seguindo-se as descargas de moluscos e, em menor número, a quantidade de toneladas de crustáceos descarregados, como se pode observar no quadro que se segue.

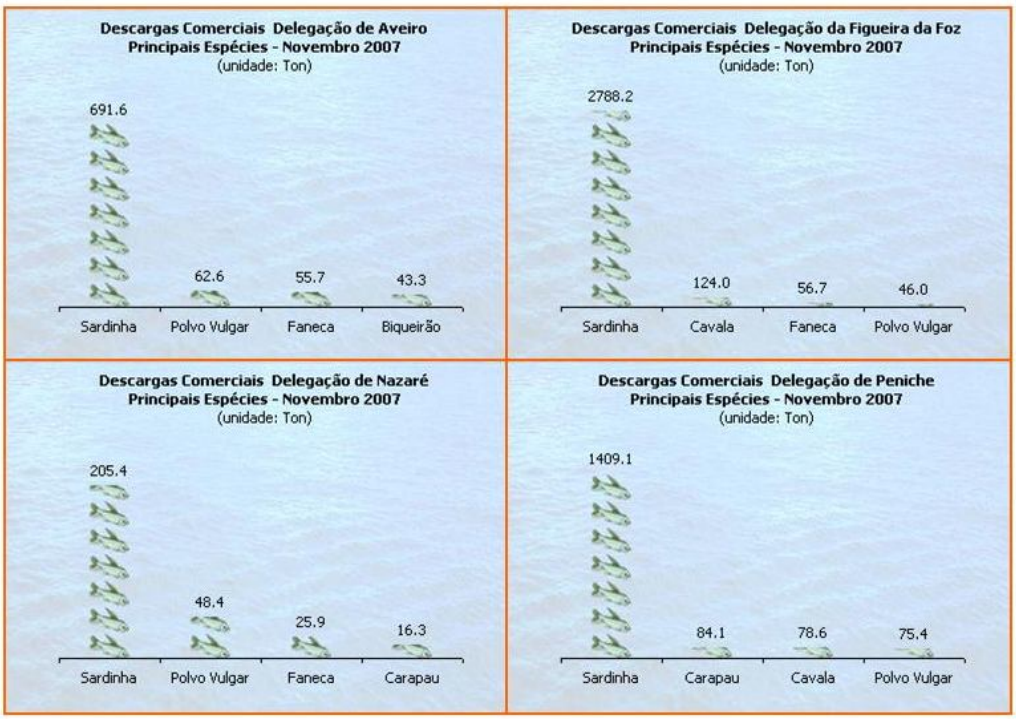
Quadro 4.9 – Distribuição das descargas de pescado fresco ou refrigerado nos portos segundo as classes de espécies.

Porto	Peixes marinhos (t)	Crustáceos (t)	Moluscos (t)
Aveiro	5 081	196	4 514
Figueira da Foz	10 426	13	557
Nazaré	3 144	8	299
Peniche	15 155	35	1 266

Fonte: INE, 2006.

Em 2007, verificava-se que a sardinha era a principal espécie descarregada em todos os portos da região Centro, seguindo-se nos portos de Aveiro e da Nazaré a

descarga de Polvo Vulgar, enquanto que nos portos da Figueira da Foz e de Peniche a segunda espécie mais descarregada era a Cavala e o Carapau, respectivamente, como se pode observar pela figura que se segue.



Fonte: www.dgpa.min-agricultura.pt

Figura 4.50 – Principais espécies descarregadas nos diferentes portos da região Centro, em 2007.

Por último, no que concerne à estrutura do volume de pescado descarregado por tipo de arte de pesca ao nível nacional, em 2006, esta mantém-se praticamente inalterável em relação ao ano anterior, com a pesca polivalente a assumir a preferência da actividade pesqueira com um maior número de toneladas de pescado fresco e refrigerado descarregado (aspecto que não surpreende considerando a predominância dos pescadores inscritos no sector de pesca polivalente). À mesma data, constatava-se que os portos de Aveiro e da Nazaré seguiam o padrão nacional com um predomínio de pescado descarregado no sector da pesca polivalente, enquanto que na região Centro e portos da Figueira da Foz e Peniche predominava o volume de pescado descarregado no segmento da Pesca do Cerco.

Quadro 4.10 – Descargas efectuadas por tipo de arte de pesca em Portugal, na região Centro e respectivos portos, em 2006.

	Pesca do arrasto (t)	Pesca do Cerco (t)	Pesca Polivalente (t)	Total (t)
Portugal	19 710	50 960	71 014	141 684
	13,91%	35,97%	50,12%	
Centro	8 995	17 893	13 833	40 721
	22,09%	43,94%	33,97%	
Aveiro	2 565	554	6 679	9 798
	26,18%	5,65%	68,17%	
Figueira da Foz	2 547	72 884	1 177	76 608
	3,32%	95,14%	1,54%	
Nazaré	1 226	476	1 751	3 453
	35,51%	13,79%	50,71%	
Peniche	2 657	9 579	4 226	16 462
	16,14%	58,19%	25,67%	

Fonte: INE, 2006.

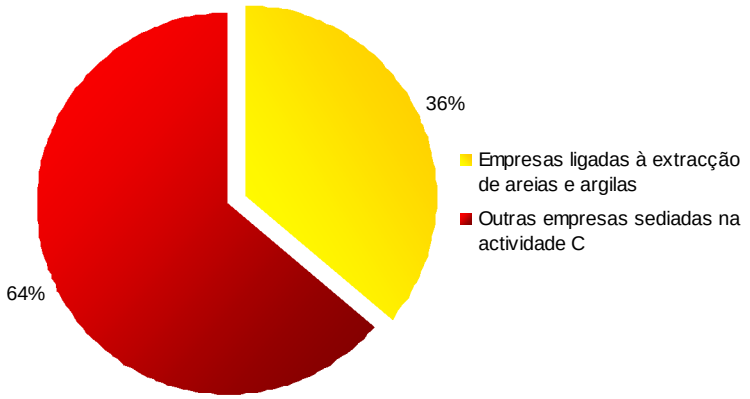
4.7.4.2. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA INDÚSTRIA EXTRACTIVA LIGADA À EXTRACÇÃO DE MATERIAL INERTE

Em 2005, segundo dados do *Irish Marine Institute - Marine Industries Global Market Analysis* estimava-se que entre 3 a 5% do Produto Interno Bruto (PIB) da Europa provém das indústrias e dos serviços do sector marítimo. Esta percentagem não incluía o valor de matérias-primas como, por exemplo, o petróleo, o peixe ou o gás, sendo que ao nível do volume de negócios dos minerais e agregados marítimos representava um valor de 1 344 milhões de euros, o correspondente a 49% do valor mundial de minerais e agregados marítimos, sector este que tem sido negligenciado por Portugal.

Em Portugal, no ano 2000 verificava-se que ao sector das Rochas Industriais estavam associadas um total de 534 empresas, sendo que destas 410 se encontravam directamente ligadas à extracção de saibro, areia e pedra britada. À mesma data, observava-se que a produção declarada de saibro, areia e pedra

britada correspondia a 71 442 205 toneladas, gerando um valor de 303 342 582 euros.

Já em 2004, constatava-se a existência de 1 292 empresas sediadas na actividade C (industrias extractivas), sendo que destas 468 estavam directamente ligadas à extracção de areias e argilas (o correspondente a 36,22% do total de empresas sediadas na actividade C), tal como se pode observar pela figura que se segue.



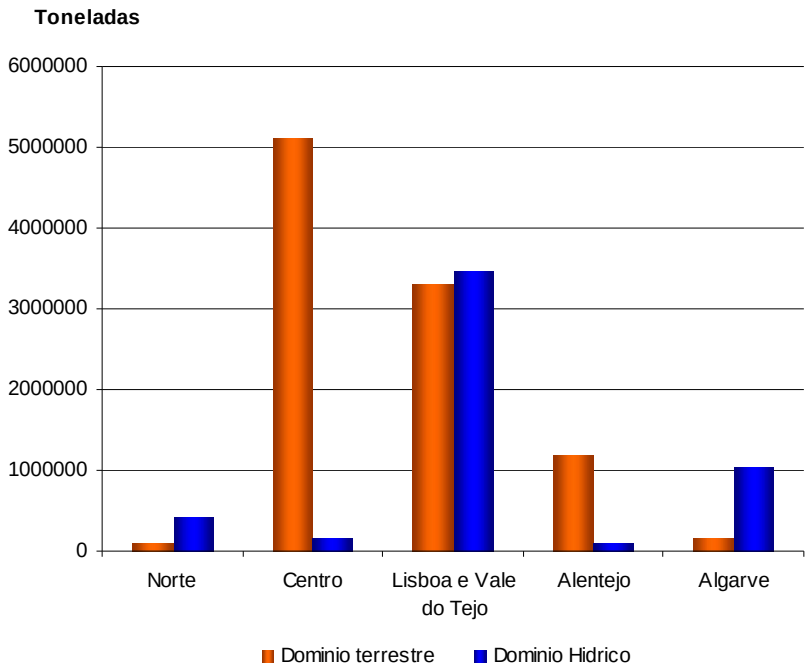
Fonte: INE, 2004.

Figura 4.51 – Percentagem de empresas ligadas à extracção de areias e argilas, em 2004.

Efectuando uma análise comparativa entre o material inerte com origem no domínio terrestre[1] e com origem no domínio hídrico (produções declaradas)[2], verificou-se ao nível nacional a extracção de 9 852 769 toneladas de inertes em domínio terrestre, sendo este valor quase o dobro da quantidade extraída em domínio hídrico (5 193 641 toneladas). De acordo com o panorama nacional, também a região Centro apresentava um predomínio de extracção de inertes em domínio terrestre (5 107 210 toneladas), enquanto que no domínio hídrico (163 517 toneladas) a quantidade extraída correspondia a apenas cerca de 3,1% do total de extracção regional (5 270 727 toneladas), como se pode observar pela figura seguinte.

[1] Não são considerados os inertes produzidos em minas e as areias britadas.

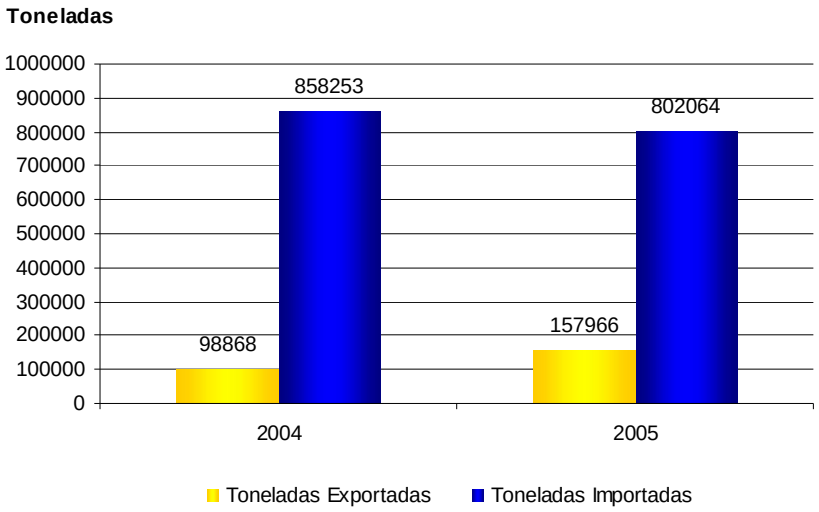
[2] De referir que os dados referentes ao domínio terrestre remontam ao ano de 2001 e os dados referentes ao domínio hídrico ao ano de 2003.



Fonte: IGM, 2001 e INAG, 2003.

Figura 4.52 – Toneladas de inertes extraídos em domínio terrestre e hídrico (valores declarados), por região.

No que diz respeito ao material exportado e importado (ver próxima figura), observava-se que em 2005 foram exportadas 157 966 toneladas de saibro, areia e pedra britada (o correspondente a 1 539 000 euros), verificando-se um acréscimo de 59,8% no volume do material exportado em relação ao ano anterior. Já em relação ao material importado, constatava-se que, à mesma data, foram importadas 802 064 toneladas de saibro, areia e pedra britada (o equivalente ao gasto de 8 375 000 euros), verificando-se um decréscimo no volume de material importado em relação ao ano anterior de 6,5%.



Fonte: DGGE, 2005.

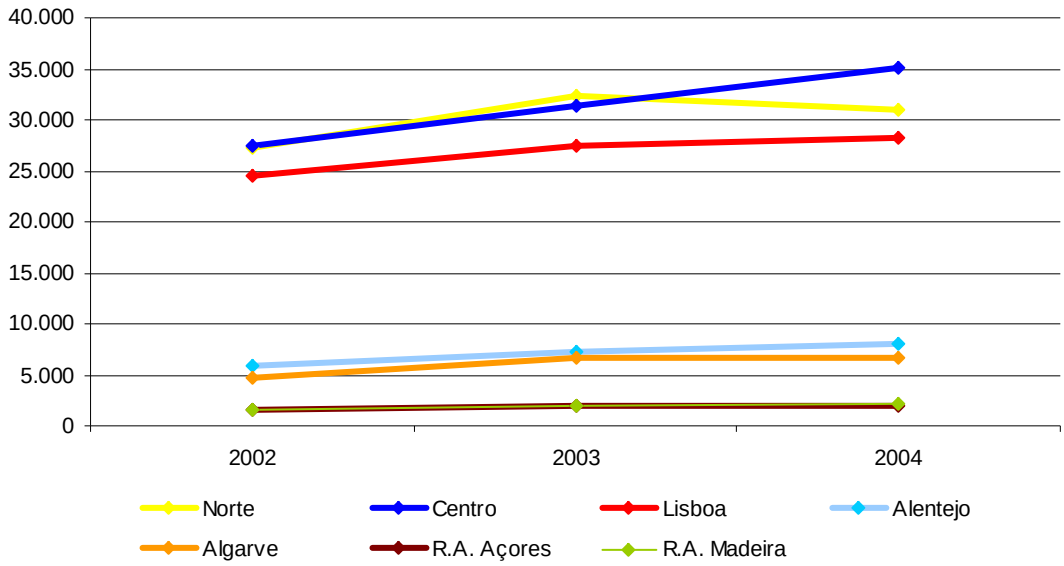
Figura 4.53 – Toneladas de material exportado e importado nos anos de 2004 e 2005.

4.7.4.3. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO

A extracção de inertes, quer em domínio hídrico, quer em domínio terrestre, tem-se verificado essencial na satisfação das necessidades de materiais para a construção civil e obras públicas nacionais. Sendo este o sector que se apresenta como o principal mercado de escoamento do produto, considera-se importante uma breve caracterização deste sector neste capítulo.

Em 2004, existiam em Portugal 112 962 empresas sediadas no sector F (Construção), tendo este número vindo a aumentar desde o ano de 2002 (em 2002 estavam sediadas 92 927 empresas e em 2003 contabilizavam-se 108 909 empresas neste sector). Através da figura que se segue é possível observar uma evolução no número de empresas no sector da construção, por regiões, no período compreendido entre 2002 e 2004, constatando-se que todas as regiões demonstraram uma evolução positiva ao longo dos anos, com excepção da região do Norte que obteve um ligeiro decréscimo entre os anos de 2003 e 2004 (passou das 32 299 empresas em 2003 para as 30 886 empresas em 2004). Já em relação à região Centro, em 2004, denotava-se que esta era a região com mais empresas

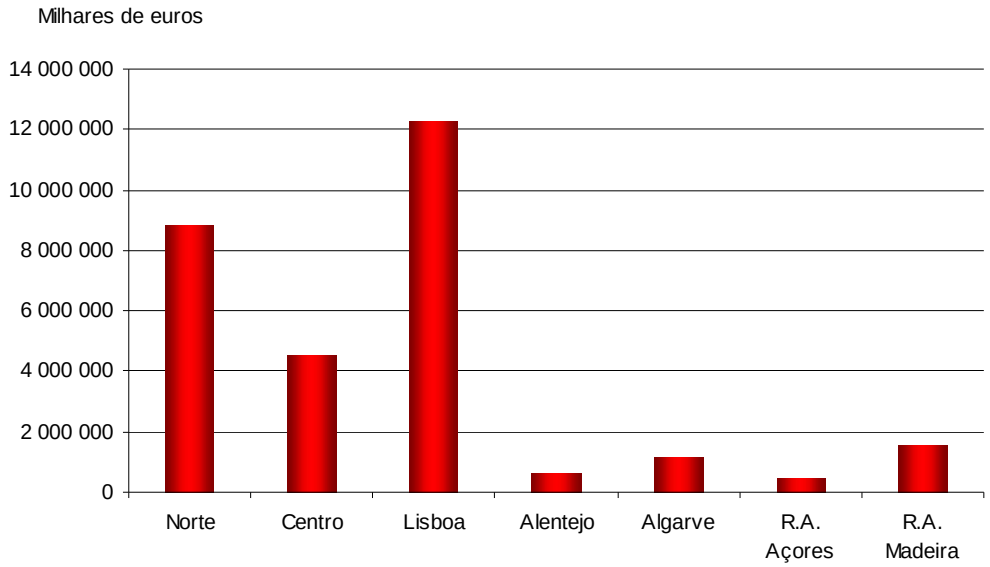
no sector da construção, possuindo cerca de 31,05% do total de empresas nacionais do sector da construção.



Fonte: INE, 2004.

Figura 4.54 – Evolução do número de empresas no sector da Construção durante os anos de 2002, 2003 e 2004, nas diferentes regiões nacionais.

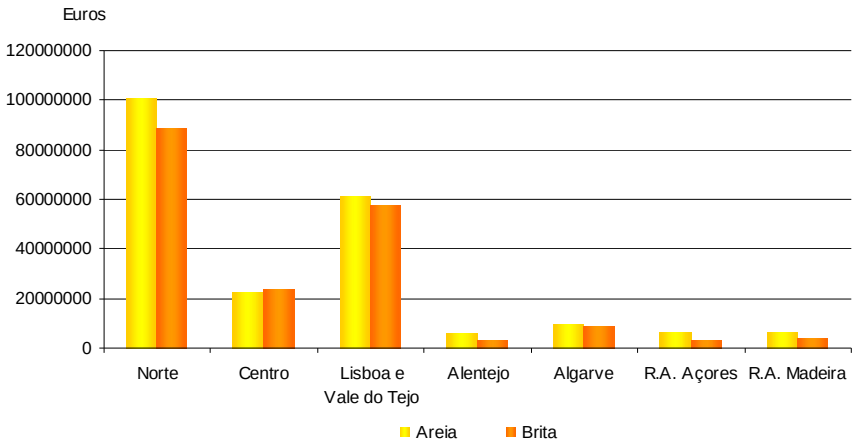
Passando a analisar o volume de negócios no sector da construção (ver próxima figura), verificava-se que, em 2004, Portugal tinha obtido um total de 41 444 854 milhares de euros a partir deste sector, o correspondente a cerca de 9,55% da totalidade do volume de negócios nacional. A região Centro, por sua vez, apresentava um volume de negócios no sector da construção de 4 568 522 milhares de euros (o equivalente a 15,45% do total nacional do sector da construção), valor superior inferior ao registado em Lisboa e no Norte, apesar do maior número de empresas. Ainda assim, este valor representava cerca de 10,18% do total de volumes de negócios da região.



Fonte: INE, 2004.

Figura 4.55 – Volume de negócios (em milhares de euros) do sector da construção, nas diferentes regiões do país, em 2004.

No que diz respeito à compra de areia e de brita por região, verifica-se que, em 2001, o Norte e Lisboa e Vale do Tejo eram as duas regiões nacionais que mais compravam este tipo de materiais, sendo que a região Centro se situava na terceira posição com 22 024 314 euros gastos na compra de areia (10,37% do total nacional) e pelos 23 928 267 euros gastos na compra de saibro (12,63% do total nacional), como se pode observar pela figura que se segue.



Fonte: INE, 2001.

Figura 4.56 – Compras de areia e brita (em euros) pelo sector da construção nas diferentes regiões nacionais, em 2001.

Já ao nível nacional, em 2001, verificava-se que as compras de areia pelo sector da construção atingiam um valor de 212 285 284 euros, enquanto que as compras de brita alcançavam um valor de 189 489 059 euros, perfazendo estes dois valores um total de 401 774 343 euros. Tendo em conta que, nesse mesmo ano, a extracção de saibro, areia e pedra britada apenas atingiu um valor de 325 246 184 euros, e pressupondo que a grande maioria de produção total de areia, saibro e pedra britada é destinada ao sector da construção, verifica-se que o valor da produção foi bastante inferior às compras totais, sendo também inferiores às absorvidas pela indústria da construção.

Por último, é ainda de referir que, segundo informações da DGGE (ver Sobreiro, 2005), o controlo estatístico destas extracções, quer em domínio hídrico quer em domínio terrestre, tem-se deparado com algumas dificuldades, verificando-se alguma inconsistência entre os volumes e as quantidades de inertes declarados e comercializados, daí que se conjecture que o remanescente de material inerte provenha de fontes ilegais.

4.7.5. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

4.7.5.1. CARACTERIZAÇÃO DO PORTO DE AVEIRO

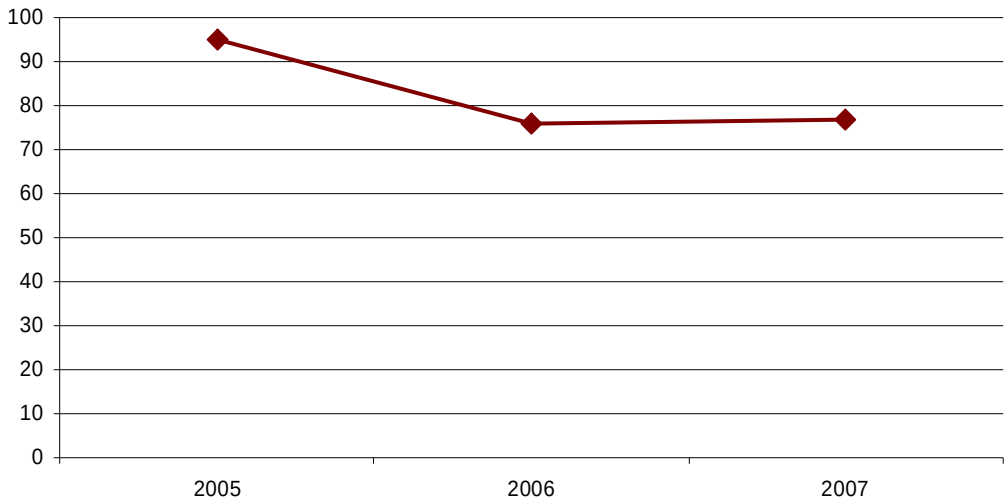
O porto de Aveiro, localizado na ria de Aveiro, encontra-se numa situação muito favorável relativamente a eixos de ligação interna e externa, dispondo de uma zona de actividades logísticas e industriais (ZALI).

Constituído por uma área de jurisdição sem pressão urbana, onde a ocupação portuária na zona em exploração pode ser feita de forma continua, dispõe de áreas de expansão e de infra-estruturas modernas, pois, embora não sendo um porto recente, foi objecto nos últimos anos de um processo de reordenamento global e de um programa alargado de investimentos em infra-estruturas.

Para a movimentação de cargas o porto dispõe de amplos terraplenos, cais acostáveis e pontes-cais fundados até -12m (ZH), possuindo ainda infra-estruturas para a pesca. Deste modo destacam-se as seguintes instalações:

- *Terminal Norte:* Destinado à movimentação de produtos agro-alimentares , metalúrgicos, cimentos, madeira e sal;
- *Terminal Roll on Roll off:* Movimentação de carga *roll-on/roll-off*;
- *Terminal Granéis Líquidos:* Destinado à movimentação e armazenagem de granéis líquidos como o cloreto de vinilo, combustíveis, anilinas, metanol e vinho;
- *Terminal Sul:* Movimenta sobretudo produtos metalúrgicos, cimento, pasta de papel e produtos agro-alimentares.

No que diz respeito à evolução do número de navios de mercadorias que deram entrada no porto de Aveiro (ver próxima figura), constatou-se um decréscimo entre os anos de 2005 e 2006 (-19 navios de mercadoria), sendo no ano de 2007 se assistiu a um ligeiro aumento (mais 1 navio que deu entrada) face ao ano anterior.

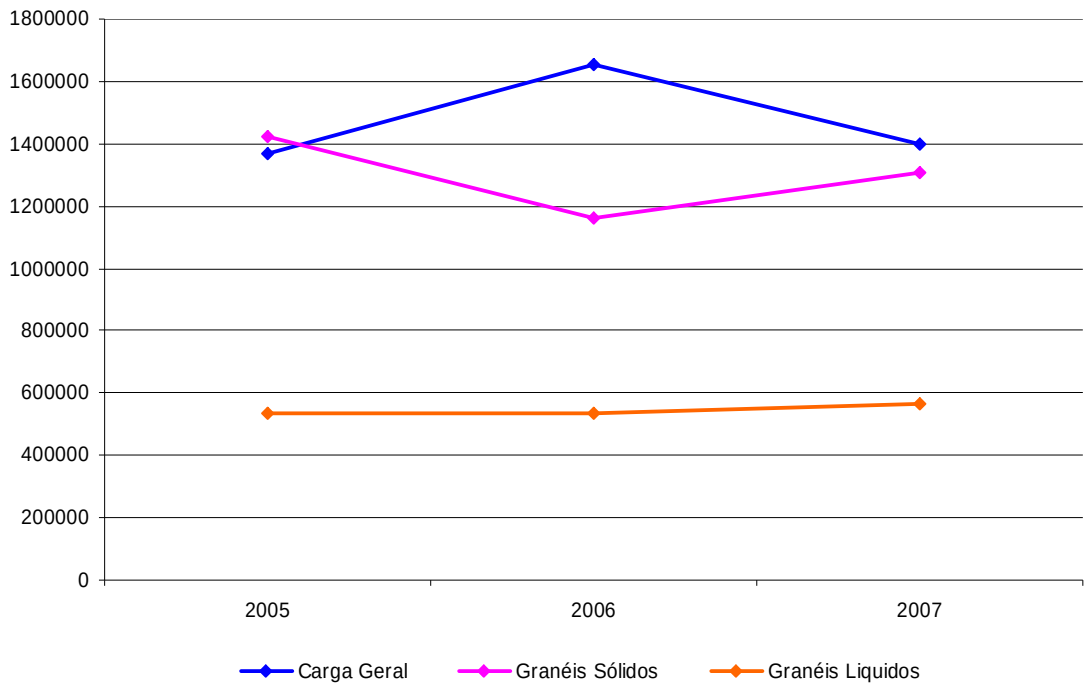


Fonte: www.portodeaveiro.pt

Figura 4.57 – Numero de Navios de mercadorias entrados no porto de Aveiro durante os anos de 2005, 2006 e 2007.

Através da figura que se segue é possível observar que, em 2007, a maioria da mercadoria descarregada correspondia a Carga Geral, seguindo-se os Granéis Sólidos e os Granéis Líquidos.

Em relação à evolução de mercadorias ao longo dos últimos três anos verifica-se um crescimento progressivo ao nível dos Granéis Líquidos. Já os Granéis sólidos registaram um decréscimo no ano de 2006 voltando a recuperar no ano de 2007, enquanto que a quantidade de Carga Geral evidenciou um padrão inverso: registando uma subida do ano 2005 para o ano 2006 e uma descida na passagem para o ano de 2007.



Fonte: www.portodeaveiro.pt

Figura 4.58 – Tipos de mercadoria movimentada no porto de Aveiro durante os anos de 2005, 2006 e 2007.

No que diz respeito à localização do futuro Terminal de Descarga, constata-se que este será implementado dentro do porto de Aveiro, numa área onde não são observáveis quaisquer elementos humanizados (habitações ou outras infra-estruturas relevantes), como se pode observar pela figura que se segue.

Fotografia 4.7 - Área de implantação Terminal de Descarga.

Fora da área de implantação Terminal de Descarga, apenas se vislumbram infra-estruturas portuárias(até 200m).

4.8. PATRIMÓNIO – COMPONENTE SUBAQUÁTICA

4.8.1. METODOLOGIA

Para a realização dos presentes trabalhos, recorreu-se a um reconhecimento bibliográfico exaustivo da área em estudo afecta ao projecto, nomeadamente à Área de Intervenção (representada no desenho EIA-RF.00-DPJ-01- Extracto da Carta Náutica com Localização da Área de Intervenção) e da sua envolvente, com base na consulta bibliográfica, cartográfica e documental; consulta de bases de dados como a Carta Arqueológica Subaquática – Inventário Nacional do Património Náutico e Subaquático (CNANS), Endovélico – Sistema de Gestão e Informação Arqueológica (IPA), Sistema de Informação – Inventário do Património (DGEMN) e do Sistema de Informação de Gestão do Património (IPPAR); contacto com as entidades necessárias, nomeadamente, Câmara Municipal de Aveiro, Instituto Português de Arqueologia (IPA), Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS), solicitando informações mais detalhadas sobre o património existente no contexto da obra e sua envolvente para a elaboração do relatório dos trabalhos de investigação bibliográfica.

De referir, a realização de uma ficha de sítio, baseada na ficha de sítio do Instituto Português de Arqueologia, para cada um dos elementos identificados. Não obstante, procedeu-se a uma avaliação geral de impactes do projecto sobre os elementos patrimoniais reconhecidos, pois estes não se encontram georeferenciados. É ainda de salientar, o facto das medidas de minimização preconizadas terem como fim último a incondicional protecção de todos os elementos de valor patrimonial detectados na área afecta ao projecto e a salvaguarda de toda a informação arqueológica que eventualmente poderá ser afectada durante a fase de execução da obra.

4.8.2. MEIOS HUMANOS

O presente trabalho foi realizado pela arqueóloga Inês Pinto Coelho no mês de Dezembro de 2007.

4.8.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

4.8.3.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

A génese da cidade de Aveiro e de origem pré-romana – céltica ou ibérica –, no entanto, não se conhece com exactidão a data da sua fundação.

A lenta formação da Ria remonta à época fenícia – a zona litoral de Aveiro sofreu profundas alterações morfológicas nos dois últimos milénios originando um avanço no terreno que pertencia ao mar – porém, este habitat conseguiu, durante os séculos da instituição da nacionalidade paralelamente à expansão portuguesa, conceber ao largo de Aveiro um porto estável e abrigado, marco de um rico *hinterland* com toda a bacia do Vouga, da Bairrada a Lafões e às terras de Santa Maria da Feira. Sem dúvida que as ricas madeiras, os vinhos de zonas como a Bairrada, os produtos de olaria e grandes quantidades de sal atraíram à cidade de Aveiro centenas de embarcações francesas, inglesas e flamengas que ali atracavam constantemente.

A exploração das salinas foi um dos principais motores para o povoamento da terra, facto comprovado pela documentação existente. Elemento fundamental ao homem, bem como indispensável à conservação dos alimentos (em especial, peixe e carne), o sal aparece profundamente relacionado com todas as manifestações da vida humana desde a antiguidade[3].

No século XII foi atribuída a Aveiro a categoria de vila, sendo o sal o produto de mais valia nesta região. O grande desenvolvimento ocorrido durante os séculos XII – XIII, seria explicado pela enorme produção de sal, ainda que a base social assentasse em sectores economicamente desfavorecidos: pescadores, marnotos, agricultores e humildes representantes de diversos ofícios[4]. Segundo Maria João Marques da Silva,

[3] Virgínia Rau, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, 1984, p. 35.

[4] *"Ao longo da história de Aveiro, surge naturalmente uma população constituída por marnotos experientes, pescadores silenciosos, mareantes arrojados, construtores navais, artífices de diversos ofícios subsidiários da actividade marítima, profissionais de mesteres indispensáveis à vida urbana, pequenos comerciantes intermediários mercadejando sobretudo com ingleses e flamengos, agricultores de terras circunvizinhas, (...) Enfim, todos os elementos que compõem um aglomerado intensamente laborioso. (...)"*, João Gonçalves Gaspar, *Aveiro na Historia*, Aveiro, 1997, p. 36.

os primeiros mercadores preocupados com a exportação do sal – proveniente de territórios vizinhos bem como da região de Aveiro – para fora do país, foram os comerciantes portuenses. Posteriormente, seria Lisboa – a metrópole – que se iria encaminhar no negócio do sal, oriundo das salinas do Tejo e do Sado, levando aos países do Norte e da Hansa o "Lissaboner Salz"[5] *"No entanto, em fins do século XV, o «Lissaboner Salz» era colocado em pé de igualdade com o «Baiensalz» no Regimento do sal de Colónia."*[6]. É importante sublinhar que no início do século XV, povos da Normandia prolongavam a sua rota para as grandes pescarias da Terra Nova, recém-abertas, embarcando em Aveiro, Lisboa e Setúbal. Não menos importante é o facto de, no século XVI, o sal peninsular servir de "coupage" com o sal francês *"(…) les Hollandais (…) mêlent quelquefois du sel de Brouage avec celui d`Espagne ou de Portugal, et on convient que ce mélange fait dês merveilles, mieux même que le sel de Brouge pur, lorsque le poisson est gras et huileux : c`est à ce qu`on assure, par ce mélange que les Hollandais parviennent à faire de trs belles et bonnes salaisons."*[7].Assim, o sal português, no Norte encontrava-se em plena concorrência com o sal das marinhas da costa ocidental de França, que produziam sal de boa qualidade, idêntico ao português, porém, a preços mais baixos[8]. Na verdade, a supremacia comercial de Aveiro ficou a dever-se sobretudo ao facto de saber aproveitar as únicas riquezas que possuía em abundância, ou seja, o pescado e o sal usando-os de forma rentável e obtendo lucros através do comércio destes mesmos produtos.

Trata-se assim de um povoado com profundas raízes medievais, cujas muralhas teriam sido edificadas no reinado do Infante D. Pedro, o que terá contribuído para o seu desenvolvimento e crescimento. Devido à florescente expansão no século XV, surgiram cedo os primeiros bairros exteriores às muralhas, onde se fixou a população ligada à actividade marítima e ao movimento portuário e comercial. É ainda de mencionar que, segundo Maria João Marques da Silva, foi de D. Pedro o impulso inicial de construção da muralha da vila de Aveiro, foi ele um dos seus

[5] Maria João Marques Silva, *Aveiro Medieval*, Aveiro, 1991, p. 121.

[6] Virgínia Rau, *Rumos e vicissitudes do comércio do sal português nos séculos XVI a XVIII*, Lisboa, 1963, p. 6.

[7] Idem, *Ibidem*, p. 6.

[8] Maria João Marques da Silva, *Aveiro Medieval*, Aveiro, 1991, p. 121.

principais mentores. Porém, D. João I colocou em pratica o projecto de construção do pano de muralha e data de época anterior a 1413[9].

D. João II acabou por doar a vila à sua irmã Infanta D. Joana, que se recolheu no Convento de Jesus, e após a sua morte, transferiu-a para seu filho bastardo D. Jorge, o criador e fundador da Casa Ducal de Aveiro[10].

Em 1469 eclodiu uma peste que se difundiu pelo reino entre 1479 e 1497, de tal modo avassaladora que a Corte, famílias nobres e comunidades conventuais viram-se forçadas a refugiar em locais considerados como mais seguros. A relativa tranquilidade ao redor da ria de Aveiro foi interrompida pela ameaçadora nova da peste, que aqui teria efeitos mais prejudiciais tendo em conta a humidade e o lamaçal que envolvia a laguna[11].

Apesar de não ter feito por vontade própria, pois, preferia ficar junto dos empestados e aflitos, a Princesa Santa Joana foi forçada a sair do seu recolhimento claustral no Mosteiro de Jesus, em 1479, 1485 e 1489 e a instalar-se em regiões tidas como mais recônditas como o Alentejo, Vila Nova de Gaia e Coimbra. Assim, estas e outras saídas de D. Joana não eram devidas a sentimentos de egoísmo e falta de caridade para com os empestados, mas sim porque imperiosos nacionais a obrigaram a tomar tal atitude dado o seu posicionamento na possível sucessão dinástica[12].

Desde o século XIII que Aveiro é conhecida como cabeça de concelho e tendo progredido e evoluído, no século XVI figurava entre as mais importantes povoações de Portugal, em virtude da sua grande população, nobres que nela habitavam e seus donatários de sangue real e comércio.

O que é facto é que já Filipe I de Portugal reconheceu a importância do burgo de Aveiro e de vila simples que era, elevou-a à categoria de *vila notável*, por decreto de

[9] Idem, *Ibidem*.

[10] Idem, *Ibidem*.

[11] João Gonçalves Gaspar, *Aveiro na Historia*, Aveiro, 1997, pp. 46-47.

[12] Idem, *A Princesa Santa Joana e a sua Época (1452 – 1490)*, Aveiro, 1998, p. 159.

13 de Maio de 1581, justificando-o pela grandeza da povoação *"(…) e havendo outrossim respeito aos muitos serviços que os moradores dela têm feito aos reis meus antecessores (…) e a ser povoada por muitos fidalgos cavaleiros e pessoas de nobre geração e creação e casas nobres e de creação dos reis destes Reinos (…) e por ser cercada de muros e enobrecida de Igrejas, mosteiros e de muitos edifícios e casas nobres."* [13].

Uma vez elevada à categoria de vila, a povoação de Aveiro desenvolveu-se em torno da igreja principal, consagrada a S. Miguel e situada onde é a actual Praça da República, demolida em 1835. Tendo em conta referências de Inês Amorim, para esta nomeação esteve em causa o envolvimento da vila no conflito da sucessão, do qual decorreu a destruição da cidade, pelo exército do Prior do Crato, após a aclamação, em Aveiro, de Filipe II[14].

Em 1434, D. Duarte concedeu à vila privilégio de realizar uma feira franca anual que chegou aos nossos dias conhecida por Feira de Março. Em 1462, a filha de D. Afonso V, a Infanta D. Joana, entrou no Convento de Jesus, onde viria a falecer, a 12 de Maio de 1490. A estada da filha do rei teve importantes repercussões para Aveiro, chamando a atenção para a vila e favorecendo o seu desenvolvimento.

Em princípios do século XVI a vila era povoada por cerca de 14.000 habitantes, de nacionalidade portuguesa mas também oriundos de outros países. O canal da Ria que se encontrava em formação por esta altura, largo e profundo, permitia a passagem de naus e caravelas da época, que pela Cale de S. João iam encostar às muralhas que permaneciam em plena centúria de quinhentos. A indústria salineira, a agricultura e a pesca prosperavam a par do comércio. A população dava vida à actividade marítima, agremiada na Confraria dos pescadores de Nossa Senhora da Alegria, empreendendo entre 1500 e 1501 as primeiras campanhas de pesca às Américas.

[13] António Christo e João Gonçalves Gaspar, *Calendário histórico de Aveiro*, Aveiro, 1986, p.203.

[14] Inês Amorim, *Aveiro e a sua Provedoria no Século XVIII (1690 – 1814) – Estudo Económico de um Espaço Histórico*, 1996, p. 45.

O primeiro foral conhecido de Aveiro e manuelino e data de 4 de Agosto de 1515, constando do Livro de Leituras Novas de Forais de Estremadura.

Em 1759, D. José I elevou a vila de Aveiro a cidade, poucos meses após ter condenado ao cadafalso, o seu último duque, título criado, no ano de 1547, pelo monarca D. João III[15].

Em 1808 deu-se a abertura da Barra Nova, usando para tal as pedras da muralha entretanto demolida, o que contribuiu para o desenvolvimento da economia local. É ainda em pleno século XIX que surgem novas indústrias cerâmicas e domésticas[16].

Os primeiros anos do século XIX reflectem um total controlo da cidade pela burguesia colonial, marítima, industrial e comercial, e ainda por sectores de profissões livres, os quais se tornaram cultural e economicamente influentes. Nascem, então, um pouco por todo o espaço urbano, vilas de feição neoclassizante, a par de muitas outras de inspiração *Arte-Nova*, lado a lado com palacetes de famílias nobres[17].

O século XIX, é igualmente marcado pela participação activa da população aveirense nas lutas liberais, sendo de realçar, neste contexto, a figura de José Estêvão Coelho de Magalhães, parlamentar que desempenhou um papel fundamental na fixação da actual barra e no progresso dos transportes, em particular, a passagem da linha de caminho-de-ferro Lisboa-Porto *"(…) obras estas de capital importância para o desenvolvimento da cidade, permitindo-lhe ocupar, hoje em dia lugar de topo no contexto económico nacional"*[18].

Sem dúvida que a magnífica situação geográfica propiciou, desde muito cedo, a fixação da população, sendo as salinas, a pesca e o comércio marítimo factores determinantes de desenvolvimento.

[15] Diamantino Dias, *Revista de Aveiro*, Aveiro, 1997, p. 8.

[16] *Guia de Portugal*, Lisboa, s/d, p. 476.

[17] Texto elaborado por alunos do curso de Gestão e Planeamento em Turismo, da Universidade de Aveiro, em 1999, no âmbito da cadeira de Etnografia sob a orientação da docente Dra. Maria Manuel Baptista.

[18] Diamantino Dias, *Revista de Aveiro*, Aveiro, 1997, p. 8.

4.8.3.2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO

Sita junto à foz do rio Vouga, a cidade de Aveiro, sofreu profundas alterações geomorfológicas ao longo dos tempos. Estas transformações estão relacionadas quer com a ocupação da cidade por diversos povos, quer com o aperfeiçoamento do cordão litoral, modificações do leito do rio e as adversidades da barra[19].

O actual espaço ocupado pela ria de Aveiro era, pela época da fundação de Portugal, uma vasta enseada que se prolongava da região de Espinho até à Serra da Boa Viagem, na Figueira da Foz[20]. Devido a processos contínuos de erosão, o relevo deste espaço acabou por se transformar formando uma língua de areia que, por volta do início do século XIII, abrangia as imediações da Torreira e, no início do século XIV, alcançou a região de S. Jacinto. Assim, devido a fenómenos de sedimentação e assentamento originados pela evolução do Oceano e pelos depósitos fluviais conduzidos pela rede hidrográfica, no início do século XVII este cabo de areia estender-se-ia para sul da Costa Nova e, no século XVIII, ultrapassaria a zona da Vagueira prolongando-se em direcção a Mira[21].

Se tivermos em conta todo este desenvolvimento da zona litoral e, ao contrário do que acontece em muitas outras zonas portuárias localizadas de forma estratégica na margem direita do rio que as anima e lhes dá vida, a cidade de Aveiro estabeleceu-se na margem esquerda do rio Vouga, ocupando um pequeno espigão de sedimentos, constituído sobretudo por terrenos mesozóicos mais estáveis contrastando com os depósitos ceno-antropozóicos que cobrem a área litoral do território[22].

Através da análise da Carta Geológica da região, verifica-se a existência de inúmeros depósitos modernos compostos por areias de praia e de aluvião, e até de arenitos e de argilas mais antigas, que cobrem as margens dos estuários que circundam o burgo. Os depósitos plistocénicos, formados igualmente por areias soltas, estendem-

[19] Jorge Carvalho Arroteia, *Aveiro: aspectos geográficos e do desenvolvimento urbano*, Aveiro, 1998, p. 23.

[20] Idem, *Ibidem*, p. 23.

[21] Idem, *Ibidem*, p. 23 e ver Orlando Ribeiro, *Opúsculos Geográficos – Temas Urbanos*, Vol. V, Lisboa, 1994, p. 71.

[22] Ver sobre este assunto a *Carta Geológica e Aveiro* e Jorge Carvalho Arroteia, *Aveiro: aspectos geográficos e do desenvolvimento urbano*, Aveiro, 1998, pp. 23-29.

se pela parte mais alta de Aveiro e da Esgueira, prolongando-se pelas povoações contíguas. A base destes depósitos é frequentemente constituída por materiais cretácios, particularmente do Senoniano (Cretácio Médio) ou já do Aturiano (Cretácio Superior), sendo que os mais frequentes são formados por argilas e arenitos. As formações mais antigas surgem com aspecto de calcários brandos onde estão esculpidos os vales do Cojo e de Esgueira que causam as depressões mais importantes desta área[23].

Relativamente ao rio Vouga, curso de água que banha toda a população aveirense, este corre por mais de uma centena e meia de km, desde a Serra da Lapa, em Viseu, até à foz, ligando o mar e a serra, a planície e a montanha definida pelos contrafortes das serras Talhadas, do Caramulo e do Buçaco que se alargam para o interior. Nas zonas serranas o rio deambula por terrenos graníticos que se situam junto à nascente e a formações xistosas marcando parte do seu traçado até próximo de Albergaria-a-Velha. Desta forma, este curso de água anuncia características de um curso de água de montanhas onde vales encaixados, desníveis evidenciados e caudal sujeito a variações pluviométricas são a imagem de ordem[24].

Importa ainda mencionar que toda esta bacia hidrográfica oferece malhas de solos aluvionares, com boa capacidade agrícola, que estão na génese da agricultura, em particular da policultura intensiva e da pecuária, que contribuíram para o sustento da população local e ainda actualmente estão bem representadas nesta sub-região litoral.

Sendo completamente navegável nesta parte final do seu curso, o rio Vouga desempenhou igualmente um papel de extrema importância no comércio entre Pessegueiro do Vouga e Aveiro e, servindo-se dos vários braços da Ria, desde a extremidade até Mira e Ovar, permitiu um tráfego fluente bem como estreitas relações entre as regiões do norte e sul da Ria.

A Ria de Aveiro, definida como um acidente geográfico, é o resultado do recuo do mar, com a formação de cordões litorais que, a partir do século XVI, formaram uma

[23] Carta Geológica de Aveiro.

[24] Jorge Carvalho Arroteia, *Aveiro: aspectos geográficos e do desenvolvimento urbano*, Aveiro, 1998, pp. 23-27.

laguna que constitui um dos mais importantes e belos acidentes hidrográficos da costa portuguesa[25].

O distrito de Aveiro é muito diverso do ponto de vista geológico – desde os terrenos graníticos, arcaicos e pré-câmbricos do interior, com as suas importantes assentadas de quartzito, até aos terrenos triássicos, cretácios, pliocénicos e modernos do litoral –, as condições hipsométricas – as diferentes zonas de altitude da região – e orográficas.

O distrito de Aveiro é cortado ao meio pelo rio Vouga, considerado por diversos autores como uma barreira física e humana. Considerou-o o geólogo Paul Choffat *" (…) como limite meridional dos relevos que ao Norte do país formam, com os da Galiza, uma unidade bem destacada da geomorfologia peninsular – o Maciço Galaico-Duriense."*[26]. Anotou-o António Arroio *" (…) como constituindo o limite etnográfico entre a zona portuguesa setentrional, onde as diversões populares são caracteristicamente representadas pelas romarias, e a zona meridional, onde predominam sobretudo as touradas."*[27]. Mais recentemente examinou-o o Sr. Dr. Jaime Lima *"(…) como assinalando a zona onde se puseram em contacto as invasões marítimas do Norte e as invasões marítimas do Sul, que povoaram a costa. As próprias invasões efectuadas por via terrestre, vindas tanto pelos Pirinéus como pelo estreito de Gibraltar, ter-se-iam também encontrado junto do rio Vouga, no território que mais tarde veio a pertencer ao nosso país."*[28]. Por esta razão Alberto Sampaio considerava este rio como o derradeiro limite ou marco entre o Norte e o Sul de Portugal, *"(…) e não faltará mesmo quem, tendo em vista pôr mais em destaque a importância do Vouga como linha de separação, venha aduzir factos da nossa história contemporânea, colhidos nas dissenções políticas por vezes entre o Porto e Lisboa."*[29].

[25] Idem, Ibidem.

[26] Aristides Amorim Girão, *Bacia do Vouga, Estudo Geográfico*, Coimbra, 1935, p. 9.

[27] Idem, *Ibidem*, p. 9.

[28] Idem, *Ibidem*, p. 9.

[29] Idem, *Ibidem*, p. 10.

Toda a actividade económica da região de Aveiro está indissociavelmente ligada à evolução da Ria e, mais especificamente, ao avanço de norte para sul do cordão litoral, o estado das comunicações com o mar e o regime de marés dentro da ria, conjunto de factores que acaba por condicionar a história económica de uma população.

4.8.4. ELEMENTOS PATRIMONIAIS IDENTIFICADOS

4.8.4.1. METODOLOGIA

Através da pesquisa bibliográfica e do contacto directo com as instituições, foi possível a identificação de 43 locais de interesse patrimonial, estando alguns destes possivelmente situados na área em estudo (Quadro 4.11), tendo sido elaborada uma base de dados descritiva, composta pelos seguintes campos (ver Anexo V – Património – Componente Subaquática):

- **Número de Referência**;
- **Número de Carta Militar (CMP)**;
- **Código Nacional de Sítio (CNS):** correspondente ao número atribuído ao elemento patrimonial pelo Instituto Português de Arqueologia;
- **Coordenadas (GAUSS)**
- **Designação:** designação pela qual o elemento patrimonial é conhecido;
- **Topónimo:** nome do sítio;
- **Localização administrativa:** posicionamento ao nível do Distrito, Concelho e Freguesia;
- **Cronologia:** datação do elemento;
- **Período:** espaço histórico-temporal em que o elemento se insere;
- **Meio:** meio físico;
- **Referência escrita:** classificação com base em fontes documentais;
- **Achado:** classificação com base em vestígios físicos;
- **Descrição:** breve definição do elemento patrimonial, com a indicação da época em que se insere;
- **Valor patrimonial:** potencial científico-cultural;

- **Tipo de sítio:** classificação do elemento segundo tipologias predefinidas;
- **Nome, tipo e pais de navio:** identificação da embarcação naufragada;
- **Observações:** dados complementares;
- **Bibliografia:** referências bibliográficas que aludem ao elemento patrimonial;

Quadro 4.11 – Elementos Patrimoniais Identificados

N.º	Designação do sítio
1	Murtosa – Âncora
2	Peguilho indeterminado
3	Torreira 1
4	Peguilho indeterminado
5	"Fortune" (1797) – Torreira
6	Navio mercante (1820) – Barra de Aveiro
7	"Dame Elizabeth" (1763) – Aveiro
8	Navio de transporte
9	Corveta "São Joseph e Santo António"
10	"Nathalie" (1880) – Torreira
11	"São José e Nossa Senhora das Mercês" (1793)
12	Escuna "Bride of Albydos"
13	Barco de pesca
14	Batel do sal português
15	Iate português "Senhora da Piedade"
16	Brigue inglês "Helen Jane"
17	Barca "Harzogen Marie"
18	Caique ou bateira "União de Leça"
19	Brigue "Marianna"
20	Iate "Lanceiro"
21	Barca "Palermo"
22	Patacho "Withelm / William"
23	Tuscarora (1873) – São Jacinto (Aveiro)
24	Navio a vapor "Restaurador Lusitano"

N.º	Designação do sítio
25	Patacho "Julia 2º"
26	Navio a vapor "Alfonso"
27	Navio a vapor "Hullera"
28	Iate "Rozita"
29	Iate "Nun'Alvares"
30	Navio a vapor "Magyar"
31	Navio a motor "João José 1º"
32	Navio "Aveiro"
33	Navio "Ychae"
34	Embarcação de pesca "Cláudio"
35	Embarcação (1)
36	Embarcação (2)
37	Barco de pesca
38	Buque "Vénus Segundo"
39	Vapor "Novo Oceano"
40	Traineira "Julieta 1ª"
41	Traineira "Santo António"
42	Traineira "Alice 4ª"
43	Patacho "Wiltelm"

4.9. PATRIMÓNIO – COMPONENTE TERRESTRE

4.9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

4.9.1.1. ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL

Os trabalhos arqueológicos, para a componente terrestre do projecto, foram executados de acordo com a legislação em vigor: Decreto-Lei n.º 270/99, de 15 de Julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 287/2000, de 10 de Novembro. Os trabalhos de prospecção arqueológica encontram-se devidamente autorizados pelo Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I. P. (IGESPAR, I. P.) através do ofício xxx de xx de xxx de 2007 (Anexo VI - Património-Componente Terrestre). A estrutura do relatório é apresentada de acordo com as normas técnicas definidas pela Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

4.9.1.2. JUSTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO ESTUDO

O EIA do Projecto de Pesquisa de Depósitos Minerais - Aveiro, implantado no concelho de Ílhavo (freguesia da Gafanha da Nazaré) no âmbito do descritor do património cultural, compreende uma componente fulcral da caracterização do património histórico-cultural existente na área de incidência do Projecto.

Esta caracterização permite identificar e avaliar os impactes resultantes da concretização do Projecto e ainda apresentar propostas para minimização de potenciais impactes negativos.

4.9.1.3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde ao espaço pelo Terminal de Descarga, localizado no Porto de Aveiro, e respectiva envolvente. Administrativamente a área de estudo insere-se nas concelhos de Ílhavo (freguesia da Gafanha da Nazaré), distrito de Aveiro.

A cidade de Ílhavo, é sede de um município com cerca de 75 km², dividido em 4 freguesias (Gadanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação, Gafanha do Carmo e Ílhavo ou São Salvador).

4.9.1.4. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

O terminal para recepção e armazenamento dos inertes situa-se nas zona portuária de Aveiro, cuja área abrange cerca de 50000m^2.

Prevê-se que a descarga dos materiais seja maioritariamente feita por tapete. Trata-se um sistema constituído por um braço que em posição lateral descarrega por um tapete rolante todo os inertes, a uma distancia de mais ou menos 12 metros da borda do navio, de onde é retirado ou por uma pá carregadora ou então pode ser descarregado directamente para camião.

O projecto em estudo, objecto do presente plano de trabalho abrange somente as áreas de depósito de inertes, sendo que do ponto de vista subaquático houve lugar a estudos e prospecções específicas.

4.9.1.5. MEIOS MATERIAIS E HUMANOS UTILIZADOS

Os trabalhos arqueológicos de campo e o relatório foram realizados por Cristina Frizado e Lara Brandão (arqueólogas).

Na execução do trabalho de campo foi empregue cartografia com implantação do esboço corográfico do Projecto à escala 1:25000 e 1:1000 e em formato digital implantado em GPS.

Todo o registo fotográfico será executado em formato digital. O tratamento da informação obtida foi realizado com recurso a programas específicos de gestão de cartografia, imagem e inventário.

4.9.2. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

O presente capítulo procura definir um enquadramento histórico da área de afectação do Projecto assim como, identificar e caracterizar os elementos patrimoniais existentes que poderão de alguma forma sofrer impactes.

4.9.2.1. METODOLOGIA

São consideradas diferentes realidades patrimoniais que podem remeter para elementos abrangidos por figuras de protecção, com importância científica e/ou contextos particulares que traduzam dinâmicas antrópicas antigas.

São assim várias as ocorrências patrimoniais que podem vir a ser abordadas, sendo de destacar os elementos arqueológicos propriamente ditos (sítios complexos com estruturas associadas, áreas de dispersão de materiais e achados isolados), património arquitectónico edificado e realidades que representem contextos de importância etnográfica e antropológica.

A metodologia geral de caracterização da situação de referência envolve três etapas fundamentais: a pesquisa documental, o trabalho de campo e o registo e inventário.

A pesquisa documental foi baseada num levantamento bibliográfico (inventários patrimoniais de organismos públicos, bibliografia especializada de âmbito local e regional e planos de ordenamento e gestão do território) e num levantamento toponímico e fisiográfico, a partir da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25000.

Em campo foram desempenhadas distintas tarefas. Procedeu-se ao reconhecimento dos dados inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico e dos indícios toponímicos e fisiográficos.

A recolha de informação oral junto dos habitantes e instituições locais conectadas com o património e posterior confirmação de dados também compreende uma tarefa fundamental na fase de trabalho de campo.

Por fim a prospecção arqueológica sistemática de toda a área de implementação do Projecto em estudo (conforme o ponto 2.1. da Circular do Instituto Português de

Arqueologia “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”, de 10 de Setembro de 2004) foi desenvolvida intensivamente na área de implementação do Projecto.

4.9.2.2. RESULTADOS

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O distrito de Aveiro localiza-se, na sua maior parte, abaixo dos 100 m de altitude, ocupando uma planície costeira que chega a ter cerca de 40 km de largura, na parte sul do distrito. A paisagem desta planície é dominada pela Ria de Aveiro, e pelos rios da bacia hidrográfica do Vouga, e o próprio Vouga na planície litoral.

O porto de Aveiro ganhou relevo durante a época dos Descobrimentos, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento económico do país. O rei D. Manuel I concedeu em 1515 o primeiro Foral à actual cidade.

Em 1759, D. José I elevou Aveiro a cidade, poucos meses depois de ter condenado por traição, ao cadafalso, o seu último duque D. José de Mascarenhas e Lencastre. Por essa razão à nova cidade foi dado o nome de Nova Bragança em vez de Aveiro. Esse nome foi mais tarde abandonado, voltando a cidade à denominação anterior. Em 1774, a pedido de D. José I, o papa Clemente XIV instituiu uma nova diocese, com sede em Aveiro.

No concelho de Ílhavo, certos vestígios arqueológicos tornam plausível a hipótese de ter existido, num dos extremos da povoação (no local da Malhada), um povoado romanizado. Acredita-se também que Ílhavo pode dever a sua origem a colónias pelágicas, fenícias, e ítalo-gregas, embora sem certezas. No entanto, a referência documental mais antiga remonta de 1037 a 1065, e encontra-se no cartulário do Arquivo Nacional da Torre do Tombo, designado por Livro Preto da Sé de Coimbra, vindo mencionada a doação de Recemondo ao Mosteiro da Vacariça, em meados do século XI, um ano depois da tomada definitiva de Coimbra, parecendo dever concluir-se que tanto os direitos como a terra remontam à primeira Reconquista Cristã, sendo já referida como Vila, constituindo uma unidade rural. Ainda no século

XI, 1088, o Conde Sesnando faz a doação da Ermida de S. Cristóvão ao presbítero Rodrigo, que por sua vez, em 1095 a dá de doação à Sé de Coimbra.

Já no século XIII, D. Dinis encontra Ílhavo bem povoado, concedendo-lhe, a 13 de Outubro de 1296, o seu primeiro foral, dando-lhe várias regalias, expressas na Carta Régia. A 8 de Março de 1514, D. Manuel I, no âmbito da reforma dos forais iniciada pela carta régia de 22 de Novembro de 1497, concede-lhe um novo foral que viria a reger a vida concelhia até à lei de Mouzinho da Silveira, de 13 de Agosto de 1832, que em todo o país extingue os forais e anulou as doações Régias. A região das Gafanhas, onde se insere a actual Gafanha da Nazaré, começou por ser habitada no século XVII. No século XIX incrementou-se com vigor o povoamento, graças a gentes vindas principalmente das zonas de Vagos e de Mira, tão necessitados se encontravam de terra para cultivar. Com os trabalhos nas obras do porto e construção do farol, nos estaleiros e nas secas do bacalhau, nas salinas e na plantação da mata da Gafanha acabaram por chegar gentes, vindas também do Minho e das Beiras. Pertencendo desde a primeira hora à freguesia e paróquia de Vagos, em 21 de Março de 1835 passa a depender religiosamente de Ílhavo e em 31 de Dezembro de 1853 foi desanexada civilmente de Vagos e passou a integrar a freguesia de que dependia já. Não obstante assim estar determinado, a verdade é que a ligação a Vagos perdurou e só um Decreto de 24 de Outubro de 1855 veio definir as fronteiras de Vagos e de Ílhavo. Em 19 de Setembro de 1856 o movimento paroquial de Ílhavo mostrava a Gafanha como terra em franco desenvolvimento, quer sob o ponto de vista demográfico, quer agrícola.

4.9.2.3. TRABALHO DE CAMPO

A prospecção arqueológica sistemática foi desenvolvida na área destinada à descarga e armazenagem dos inertes – Terminal de Descarga – no Porto de Aveiro.

De características dunares a área em estudo revelou a existência de manchas extensas de flora costeira (ervas altas, juncos) e de fauna malacológica. No entanto, uma vez que não havia quaisquer elementos patrimoniais (arqueológicos, arquitectónicos ou etnográficos) inventariados durante a fase de levantamento bibliográfico na área em estudo, o trabalho de campo consistiu na identificação de

eventuais sítios arqueológicos inéditos e no reconhecimento de eventuais áreas com interesse toponímico e fisiográfico.

As condicionantes à visualização do solo são representadas na peça desenhada (EIA-RF.00-PAT-01- Património – Terminal de Descarga). Esta realidade pode ser observadas no registo fotográfico efectuado (Anexo VI – Património – Componente Terrestre).