

Ronaldo Gomes de Sousa

**Estrutura das comunidades de macroinvertebrados
bentónicos presentes no estuário do rio Lima**

Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar

Universidade do Porto

2003

Ronaldo Gomes de Sousa

**Estrutura das comunidades de macroinvertebrados
bentónicos presentes no estuário do rio Lima**

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Ciências Biomédicas de Abel Salazar,
Universidade do Porto, para a obtenção do
grau de Mestre em Ciências do Mar-Recursos
Marinhos**

Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar

Universidade do Porto

2003

Agradecimentos

Ao CIIMAR, instituição de acolhimento, que permitiu a realização da presente tese de Mestrado, através da concessão de todo o apoio logístico necessário ao longo dos vários meses em que decorreu o trabalho.

A minha sincera gratidão ao Doutor José Carlos Antunes, meu orientador de tese, cujo apoio, boa disposição, disponibilidade, paciência, espírito crítico e interesse foram preponderantes no normal desenrolar desta investigação.

À minha colega Sêrgia devo também os mais sinceros agradecimentos pelo apoio na resolução de alguns problemas que foram surgindo no decorrer da investigação e pela constante busca da melhor interpretação possível dos resultados obtidos.

Ao Doutor Miguel Pardal e ao Doutor José Calvário pela preciosa colaboração na identificação de certas espécies de macroinvertebrados (especialmente poliquetas), pela imensa disponibilidade oferecida e pelo espírito crítico evidenciado.

Ao Eduardo o meu sincero reconhecimento pela sempre formosa mas nem sempre muito segura condução da embarcação ao longo dos locais de amostragem.

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para o despertar do interesse e profunda admiração pelas temáticas relacionadas com a Ecologia Estuarina, principalmente os que de alguma maneira comigo conviveram na Universidade do Algarve.

Aos meus grandes amigos que nunca deixaram de me apoiar, mesmo nos momentos de maior dificuldade (vocês sabem a quem eu me refiro).

Para o final ficarão sempre os meus mais profundos agradecimentos para toda a minha família, sem a qual o meu passado, presente e futuro não teriam o mesmo valor. Tal como Newton que só conseguiu ver mais longe por estar apoiado nos ombros de gigantes, o meu percurso, até hoje, só foi possível por estar apoiado nos ombros de meus pais e meu irmão.

Resumo

Os estuários são, vulgarmente, reconhecidos como áreas de transição, onde a água doce se mistura com a água salgada. São, igualmente, conhecidos pela sua grande importância biológica, devido às condições que oferecem relativamente ao abrigo e/ou protecção da acção das ondas, pela sua alta produtividade, como local de refúgio à acção dos predadores e como local de maternidade para inúmeras espécies.

O estuário do rio Lima, com um comprimento de cerca de 20 km, está sob *stress* ambiental (principalmente, na sua parte inferior), devido às actividades portuárias aí realizadas, às constantes dragagens efectuadas, descarga de nutrientes e outras substâncias provenientes de efluentes domésticos, industriais e agrícolas.

Como forma de aceder a um maior conhecimento das comunidades bênticas presentes no estuário do rio Lima, foi realizado, na sua parte inferior, um estudo entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002. Foram efectuadas amostragens mensais em 12 locais, na parte inferior do estuário, de forma a avaliar a estrutura macrobentónica presente. Durante o final do mês de Junho e início de Julho de 2002 foi feita uma amostragem complementar, na totalidade do estuário do rio Lima, em 20 locais ao longo de uma gradiente estuarino, de modo a fazer o seu levantamento faunístico e verificar as possíveis mudanças espaciais.

Na parte inferior do estuário, foram identificadas 101 espécies de macroinvertebrados bentónicos distribuídos por Anelídeos – 31, Moluscos – 40, Crustáceos – 17, Equinodermes – 5 e Outros Grupos Faunísticos – 8. A abundância, a diversidade específica e a biomassa variaram tanto ao longo do tempo como do espaço. A abundância média, por unidade de área presente na parte inferior do estuário, ao longo do ciclo anual de amostragem, foi de 1 219 ind./m². A maior abundância, por estação de amostragem, foi de 9 856 ind./m² e a mínima de 13,3 ind./m². Quanto à abundância média mensal, presente no conjunto das estações, o valor máximo foi atingido no mês de Agosto com 2 568 ind./m² e o valor mínimo no mês de Fevereiro com, apenas, 384 ind./m². *Abra alba* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos por unidade de área e que correspondeu a 52,6 % do total dos espécimes recolhidos. O número de espécies, os valores dos índices de Shannon-Wiener e de equitabilidade sofreram variações espaço-temporais. Os valores de biomassa, em peso seco livre de cinzas (AFDW), sofreram igualmente, flutuações espaço-temporais consideráveis, tendo-se obtido um valor médio de biomassa por unidade de área, ao longo do ciclo anual de amostragem de 5,64 g AFDW/m². O valor máximo de biomassa foi de 37,9 g AFDW/m² e o valor mínimo de

0,04 g AFDW/m². *Abra alba* foi a espécie com predomínio claro no total de biomassa, contribuindo com 35,7 % para o total recolhido. A comunidade biológica, presente na parte inferior do estuário, compreende quatro grandes grupos. As estações representadas pelo grupo A ocorrem em zonas com depósitos finos, baixa profundidade e que, de alguma forma, apresentam um acentuado *stress* ambiental. Estas estações são dominadas pela presença da espécie *Capitella capitata*. As estações representadas no grupo B ocorrem em depósitos com sedimentos finos, onde são realizadas dragagens periodicamente. Estas estações situam-se nas zonas de maior profundidade e onde as condições hidrodinâmicas são mais instáveis. Nestes locais de amostragem, existe uma predominância, tanto ao nível da abundância como da biomassa, do bivalve *Abra alba*. As estações representadas pelo grupo C ocorrem em depósitos mais grosseiros. Este grupo é dominado por algumas espécies provenientes das zonas marinhas adjacentes como, por exemplo, *Nephtys cirrosa*, *Glycera convoluta* e *Tellina tenuis*. As estações representadas pelo grupo D localizam-se em zonas com sedimentos grosseiros e de baixa profundidade. As espécies dominantes, nestas estações, são *Hediste diversicolor*, *Carcinus maenas*, *Scrobicularia plana*, *Cerastoderma edule* e *Cyathura carinata*. Pela análise das curvas de k-dominância e *abundance/biomass comparison* (ABC), verificamos que as estações presentes na parte inferior do estuário se encontram sob *stress* ambiental. A estrutura da população é influenciada, primordialmente, pelos factores abióticos, com claro predomínio para o tipo de sedimento encontrado.

No estudo da totalidade do estuário, efectuado em Junho/Julho, foram identificadas 54 espécies de macroinvertebrados bentónicos distribuídos por Anelídeos – 17, Moluscos – 20, Crustáceos – 9, Equinodermes – 2 e Outros grupos faunísticos – 6. A densidade populacional, a diversidade específica e a biomassa variaram ao longo das 20 estações de amostragem. A abundância média, por unidade de área, ao longo da totalidade do estuário, foi de 1 581 ind./m². A abundância máxima foi de 9 856 ind./m² e a mínima de 212 ind./m². *Abra alba* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos por unidade de área, que correspondeu a 39,1 % do total dos espécimes recolhidos. O número de espécies, os valores dos índices de Shannon-Wiener e de equitabilidade sofreram variações espaciais. Os valores de biomassa, por unidade de área, tiveram igualmente variações espaciais consideráveis, tendo-se obtido um valor máximo de 264,62 g AFDW/m² e mínimo de 0,12 g AFDW/m². O valor de biomassa média, ao longo da totalidade do estuário, foi de 17,58 g AFDW/m². A biomassa, por unidade de área da macrofauna benthica presente em todo o estuário, é dominada pelas espécies *Cerastoderma edule* (75,3%) e *Abra alba* (13,8 %). Duma forma geral, a comunidade biológica do

estuário do rio Lima compreende cinco grandes grupos. As estações representadas pelo grupo A ocorrem em depósitos com sedimentos finos, onde são realizadas periodicamente dragagens. Estas estações situam-se nas zonas de maior profundidade e onde se faz sentir a influência da zona marinha adjacente não sendo, por isso, de estranhar a presença de várias espécies relacionadas com este tipo de habitat, como o caso de alguns crustáceos (*Atelecyclus rotundatus* e *Diogenes pugilator*), bivalves (*Nucula nucleus*) e ofiurídeos (*Amphipholis squamata*). Nestas estações existe uma predominância, tanto ao nível da densidade como da biomassa, do bivalve *Abra alba*. A estação representada pelo grupo B ocorre em depósitos mais grosseiros e localiza-se dentro do canal de navegação. Esta estação é igualmente dominada por algumas espécies, provenientes das zonas marinhas, como *Nephtys cirrosa* e *Glycera convuluta*. As estações representadas pelo grupo C encontram-se na zona de transição entre a zona marinha e a zona estuarina propriamente dita, sendo de destacar a presença mista de espécies marinhas e estuarinas. São estações, onde a profundidade da coluna de água é relativamente baixa, salientando-se a presença de *Capitella capitata*, *Cerastoderma edule* e *Scrobicularia plana*. As estações representadas pelo grupo D ocorrem em depósitos com sedimentos grosseiros e onde as condições hidrodinâmicas sofrem maiores oscilações, nomeadamente, a salinidade. Estas estações são representadas e dominadas essencialmente pela espécie *Hediste diversicolor*. As estações representadas pelo grupo E situam-se no topo do estuário fazendo transição com as zonas de domínio fluvial propriamente dito. Não é, por isso, de estranhar a presença de espécies indicadoras destas zonas de transição, o *Corophium multisetosum* e uma espécie de insecto não identificada. Na análise das curvas de k-dominância, ao longo de todo o estuário, verificamos que cerca de 70 % da dominância cumulativa é garantido por apenas duas espécies (*Abra alba* e *Hediste diversicolor*). Pela análise das curvas de *abundance/biomass comparison* (ABC, podemos concluir que as estações presentes ao longo da totalidade do estuário do rio Lima não se encontram sob *stress* ambiental. A distribuição ecológica dos macroinvertebrados bentónicos, presentes na totalidade do estuário, foi determinada pelo tipo de sedimento e pela salinidade.

Na área dragada foi encontrada uma comunidade bem desenvolvida, que poderá estar relacionada com o pequeno volume de material extraído em relação ao total do depósito presente na área e ao serem criados montículos de natureza transitória. A presença destes montículos intactos de material não dragado têm grande significado biológico no eventual reajustamento das comunidades bênticas indígenas dentro da área dragada, porque os organismos adultos viáveis são deixados para trás e são capazes de repovoar os sulcos

dragados providenciando, assim, recuperações mais rápidas das que seriam de esperar somente pela fixação e crescimento de larvas. Esta recolonização poderá ser feita, inicialmente, por espécies oportunistas e a comunidade subsequente poderá ser colonizada por espécies de transição.

Índice

1. Introdução	1
1.1. A zona costeira do Alto Minho e a sua ocupação antrópica	1
1.2. O ambiente de estuário	2
1.3. Interesse do estudo das comunidade de macroinvertebrados bentónicos em estuários	11
1.4. Análise das comunidades de macroinvertebrados bentónicos estuarinos sob o ponto de vista trófico	11
1.5. O problema da exploração de inertes	13
1.5.1. Efeitos físicos	14
1.5.2. Efeitos químicos	16
1.5.3. Efeitos nos sistemas biológicos	18
1.5.4. Efeitos sociais	20
1.6. Objectivos do trabalho	21
2. Breve descrição da bacia hidrográfica do rio Lima	22
2.1. Aspectos topográficos e geo-morfológicos	22
2.2. Aspectos climatológicos	23
2.3. Regime de marés	24
2.4. Breve caracterização do estuário do rio Lima	24
2.5. Acções recentes sobre o estuário do rio Lima	28
3. Material e métodos	31
3.1. Escolha das estações de amostragem	31
3.2. Método e periodicidade de amostragem	33
3.3. Análises físico-químicas	34
3.4. Tratamento da amostra e identificação dos organismos	35
3.5. Determinação da biomassa	36
3.6. Análise de dados	36
4. Resultados	39
4.1. Factores físico-químicos da parte inferior do estuário do rio Lima	39
4.1.1. Temperatura	39
4.1.2. Salinidade	39
4.1.3. pH	39

4.1.4. Granulometria do sedimento	39
4.1.5. Matéria orgânica presente no sedimento	40
4.2. Abundância, diversidade e biomassa da comunidade de macroinvertebrados bentónicos, presente na parte inferior do estuário do rio Lima	46
4.3. Composição da comunidade de macroinvertebrados bentónicos e análise dos factores físico-químicos, presente na parte inferior do estuário do rio Lima	57
4.3.1. Dados biológicos	57
4.3.2. Factores físico-químicos	61
4.4. Factores físico-químicos da amostragem efectuada ao longo de todo o estuário do rio Lima, nos meses de Junho/Julho	66
4.4.1. Temperatura	66
4.4.2. Salinidade	67
4.4.3. pH	67
4.4.4. Oxigénio dissolvido	68
4.4.5. Granulometria do sedimento	68
4.4.6. Matéria orgânica presente no sedimento	70
4.5. Abundância, diversidade e biomassa da comunidade de macroinvertebrados bentónicos, presente na totalidade do estuário do rio Lima, na campanha efectuada em Junho/Julho	70
4.6. Composição da comunidade de macroinvertebrados bentónicos e análise dos factores físico-químicos, presente na totalidade do estuário do rio Lima, na campanha efectuada em Junho/Julho	75
4.6.1. Dados biológicos	75
4.6.2. Factores físico-químicos	78
5. Discussão	81
5.1. Factores abióticos	81
5.2. Estrutura macrobentónica presente na parte inferior do estuário do rio Lima	83
5.3. Estrutura macrobentónica presente na totalidade do estuário do rio Lima	88
6. Conclusão	92

7. Bibliografia 95
Anexo 1..... 107
Anexo 2 111
Anexo 3 125
Anexo 4 139
Anexo 5 142
Anexo 6 146

1. Introdução

1.1. A zona costeira do Alto Minho e a sua ocupação antrópica

Desde tempos imemoriais as zonas costeiras, nomeadamente os estuários dos grandes rios, têm sido procuradas por um número crescente de pessoas. O estabelecimento destas populações atribui-se, essencialmente, às boas condições de habitabilidade e de transporte, à presença de ancoradouros seguros, ao acesso navegável, à amenidade do clima, entre outras. Mais recentemente, estas zonas têm tido um incremento vigoroso na sua ocupação antrópica, devido a novas exigências de conforto, recreio e lazer, sendo igualmente procuradas pela nova indústria, o turismo. Esta intensa ocupação do litoral, frequentemente em áreas de grande sensibilidade, tem originado desequilíbrios na dinâmica dos processos costeiros, criando problemas de segurança nas populações e destruição dos seus bens.

Desta forma, não podia o litoral do Alto Minho constituir excepção e, assim desde a antiguidade que, também nesta região, o homem se instalou e contribuiu para a modificação da paisagem. Praticamente, todas as actividades económicas no litoral podem contribuir para alterar a sua evolução, quer acelerando-a quer despoletando situações, onde o equilíbrio era já débil. Entre essas actividades, algumas merecem referência especial pela preponderância evidenciada na região do Alto Minho, nomeadamente, na foz do rio Lima: a navegação, o turismo, a extracção de inertes e a poluição orgânica.

Não é pois de estranhar que o crescente interesse científico despertado, recentemente, pelo litoral e, por acréscimo, pelas zonas estuarinas se deva não só à importância económica da sua diversidade de recursos mas, igualmente, à busca de soluções para tentar resolver os problemas criados por uma ocupação não ordenada. São, pois, necessários estudos que revelem soluções para o futuro com o intuito de gerir correctamente as áreas costeiras de modo que as próximas gerações delas possam usufruir. Sendo assim, a evolução do estuário do rio Lima, sujeita a desequilíbrios vários, levou-nos a desenvolver uma metodologia de trabalho com o propósito de aumentar o conhecimento desta região do país.

1.2. O ambiente de estuário

A maior parte das pessoas identifica o termo estuário como representando a região terminal de um rio, quando este desagua no mar. Da vasta bibliografia sobre o assunto, ressalta sobretudo a dificuldade na definição de estuário e a consequente necessidade de recorrer a uma definição simples, como a proposta por Cameron & Pritchard (1963) «corpo de água semi-fechado, possuindo uma ligação livre com o mar aberto, dentro do qual a massa de água de origem marinha se dilui de forma mensurável, com a água doce proveniente da drenagem continental». Como esta definição pode acarretar certas dificuldades de interpretação ao excluir zonas que, só temporariamente, apresentam ligação directa com o mar e não leva em linha de conta a influência da maré, Perillo (1995) define um estuário como um «corpo de água costeiro semi-fechado que se estende até ao limite efectivo da influência da maré, em que no seu interior penetra água salgada proveniente de uma ou mais conexões livres com o mar aberto, ou outro qualquer corpo de água salino costeiro, sendo significativamente diluído pela água doce proveniente da drenagem continental e, consegue sustentar espécies biológicas eurihalinas durante todo ou parte do seu ciclo de vida».

Quanto ao efeito das marés, Fairbridge (1980) divide um estuário em três sectores: o estuário inferior ou marinho, em conexão livre com o mar; o médio, sujeito a forte mistura entre a água doce e a água salgada e o superior ou fluvial, caracterizado pela presença de água doce mas, ainda, sujeito à acção da maré.

Do ponto de vista geológico, os estuários são estruturas temporárias das zonas costeiras, porque a sua existência está sujeita à subida e descida do nível do mar ou a fenómenos de subsidência de origem tectónica. Barnes (1976), Day *et al.* (1989), McLusky (1989) e Dyer (1997) pensam que a origem dos estuários mais antigos, sujeitos às oscilações do nível do mar, não tenham mais de 8 a 10 mil anos e que se formaram depois da última glaciação. Assim sendo, os estuários são, igualmente, identificados como meios de transição entre o ambiente marinho e continental, onde os processos morfosedimentares têm grande amplitude e onde as formas dos estuários são alteradas constante e extensivamente pela erosão e deposição de sedimentos, influenciando significativamente a dinâmica sedimentar do litoral (Alves, 1996). Aos estuários encontram-se, igualmente, associados outros ambientes de transição, como os sapais, baías, restingas e praias.

A interface água doce/água salgada é, nos estuários, uma componente importante na sua própria definição. Com efeito, a maior ou menor penetração da salinidade, num estuário, depende da amplitude das marés, do volume do caudal fluvial e das suas variações sazonais, da topografia, do volume relativo das massas de água envolvidos, das diferenças de densidade, da rotação da Terra, do vento, entre outros factores (Barnes, 1976; Dyer, 1997). Essa mesma amplitude de maré, aliada muitas vezes à energia das ondas que penetram no estuário, é de grande importância para os organismos, que habitam nestes sistemas aquáticos. Essa importância reside no transporte contínuo de oxigénio e de nutrientes bem como na remoção dos produtos metabólicos tóxicos produzidos. Segundo Day *et al.* (1989), as marés, ondas e correntes mais moderadas nas baías fechadas proporcionam contribuições de energia mais do que pressões, ao passo que as comunidades dos estreitos mais fundos e águas exteriores beneficiam, muitas vezes, das grandes quantidades de matéria orgânica e nutrientes arrastados das zonas baixas férteis e do próprio caudal fluvial.

O tipo de substrato, que encontramos num estuário, é diferente daquele normalmente associado às zonas mais a montante ou às zonas costeiras adjacentes. Tal facto, deve-se à deposição dos sedimentos resultar da sua dimensão, densidade e, ainda, da velocidade das correntes envolvidas. Por conseguinte, será de esperar que os materiais mais grosseiros sedimentem nas zonas a montante, enquanto que o material fino seja transportado em suspensão até às zonas estuarinas. Com a diminuição da velocidade das correntes e com o aumento da concentração de catiões (que favorece a coesão e floculação) o material mais fino poderá depositar-se nas zonas estuarinas ou, então, continuar em suspensão até se depositar nas zonas oceânicas. Com a deposição deste material inorgânico poderá, igualmente, ocorrer a sedimentação de material rico em matéria orgânica, representando, assim, um local ajustado para o desenvolvimento de várias formas de vida das quais se destacam as bactérias, que poderão contribuir para a hipóxia dos fundos estuarinos.

Para além da variação das condições físico-químicas ao nível longitudinal, também, existem variações transversais. Esta visão transversal do estuário, permite verificar a existência de vários gradientes verticais, sendo o mais óbvio a presença de zonas intertidais que estão, constantemente, inundadas ou expostas.

A luz é, também, um exemplo de um gradiente vertical importante. Se porventura a luz conseguir penetrar até ao fundo, poderemos ter a presença de plantas presas ao substrato. Entre essas plantas, é comum encontrar zonas de grande

importância biológica colonizadas por *Zostera* sp. e *Spartina* sp. Nestas áreas é comum verificar-se que as populações de macroinvertebrados e de outros grupos faunísticos são mais desenvolvidas apresentando uma maior biodiversidade quando comparadas com outras (Almeida, 1988; Whitfield, 1989; Marques *et al.*, 1993 b). Além disso, este tipo de macrófitos são capazes de retirar nutrientes do sedimento, tornando o limite de oxidação/redução mais profundo. Por isso, mesmo que este tipo de plantas não funcione como fonte de alimento para a maior parte dos organismos (Whitfield, 1989), providenciam boas condições de habitabilidade.

Outro gradiente vertical importante nos processos biogeoquímicos, dentro dos estuários, é o limite de oxidação/redução. A coluna de água de um estuário é normalmente aeróbia, mas os sedimentos estuarinos são anaeróbios a pequenas distâncias abaixo dos sedimentos superficiais. Devido à influência da onda de maré e das próprias correntes, os primeiros centímetros dos sedimentos estão normalmente bem oxigenados o mesmo não acontecendo com os sedimentos mais fundos, onde as reacções redutoras são predominantes. A actividade biológica, também, pode facilitar o movimento da água e conseqüente oxigenação dos sedimentos (Bella, 1972; Flint & Kalke, 1986).

Os estuários são, normalmente, reconhecidos como áreas de uma importância notável, devido às condições que oferecem relativamente ao abrigo e/ou protecção da acção das ondas e, ainda, para deposição de sedimentos finos (Barnes, 1994). Ao longo de muitas zonas costeiras, são as únicas áreas a oferecer este tipo de condições, por isso, não é de estranhar que possuam uma grande importância biológica. O conjunto dos ambientes estuarinos foram considerados como um domínio autónomo, que se situa entre o domínio marinho e o das águas continentais, e está caracterizado por uma fauna comum aos diversos biótopos, cuja distribuição não está, exclusivamente, ligada à salinidade (que desempenha um papel determinante), mas sim a um conjunto de diversos factores que, devido à sua instabilidade, fazem com que estes ambientes sejam extremamente selectivos. Na realidade, os estudos sobre a biologia das águas estuarinas demonstram que os diferentes biótopos, mesmo com características físicas muito parecidas, podem ser na realidade muito distintos uns dos outros no que se refere às respectivas biocenoses. Por isso, mais que um domínio autónomo, o ambiente estuarino é referenciado como um ecotono. Ecotono esse, descrito por vários autores (Day *et al.*, 1989; McLusky, 1989; Cognetti *et al.*, 2001) como um conjunto de ambientes de transição entre o mar e a água doce, cada um deles com características peculiares e onde

existem amplas e imprevisíveis variações das condições hidrológicas, morfológicas e físico-químicas.

As comunidades, que habitualmente colonizam os estuários, são constituídas tipicamente por um conjunto de espécies endémicas e espécies que neles penetram vindas do mar, mais um pequeno número de espécies com a capacidade osmorreguladora, que lhes permite entrar ou sair do meio de água doce (Odum, 1997). Os estuários são, contudo, áreas específicas, onde há mistura de água salgada e doce e onde, quase ou mesmo todas, as espécies estuarinas conseguem tolerar as amplitudes de salinidade, de maneira a tirarem o melhor proveito das excelentes condições de habitabilidade oferecidas no que concerne à quantidade de alimento disponível (Bell & Coull, 1978), ao refúgio e protecção da acção das ondas (Barnes, 1994), ao refúgio da acção dos predadores e, ainda, como locais de postura e maternidade de inúmeras espécies (Haedrich 1983 *in* Thiel & Potter, 2001; Maes *et al.*, 1998). Por isso, não é de estranhar que este tipo de ambientes funcione como atracção para diversas espécies de organismos com interesse comercial, que fazem, neste ambiente, migrações tróficas sazonais e onde o homem tenta rentabilizar ao máximo os altos índices de produtividade aí verificados.

Entre os pequenos organismos, que constituem a base da cadeia alimentar dos estuários temperados, é normal a substituição de espécies em gradientes sazonais, uma vez que esta característica permite uma adaptação eficaz às variações dos factores físico-químicos (Odum, 1997). O plâncton dos estuários temperados é usualmente escasso no número de espécies, mas frequentemente rico no número de indivíduos. Durante o final do Outono e o Inverno, a densidade fitoplanctónica é baixa, provavelmente devido ao aumento da turbidez e ao decréscimo da intensidade da luz, ocorrendo normalmente um *bloom* fitoplanctónico no final do Inverno, início da Primavera. Durante o Verão, as densidades voltam a descer, devido ao aumento da pressão predatória desencadeada por parte dos consumidores e, possivelmente, devido ao esgotamento de nutrientes. Contudo, um segundo *bloom* de fitoplâncton poderá ocorrer no fim do Verão, princípios de Outono. Quanto ao zooplâncton, a manutenção de uma população endémica estuarina depende do tempo de residência das massas de água bem como do sistema de circulação envolvido. O zooplâncton estuarino é variável tanto na composição específica como na sua biomassa, mas as densidades mais altas ocorrem no Verão, logo a seguir aos *blooms* de fitoplâncton. Em geral, o componente holoplâncton compreende, relativamente, poucas espécies, ao passo que o meroplâncton

tem tendência a ser mais diversificado, reflectindo a variedade de habitats bênticos (Odum, 1997).

Quanto à macrofauna bêntica, que foi âmbito de estudo neste trabalho, é de referir que as principais espécies residentes nas regiões temperadas pertencem a Anelídeos, Moluscos e Crustáceos (Barnes, 1976; Day *et al.*, 1989). A composição específica das comunidades de macroinvertebrados bentónicos pode ser um reflexo das variações ocorridas no meio, influenciando as transferências de energia que aí decorrem. É de referir que tanto os factores bióticos como os factores abióticos influenciam a abundância, a composição e a estrutura das comunidades bênticas.

De entre os factores bióticos, capazes de explicar a distribuição e abundância dos macroinvertebrados, salientam-se: predação, competição inter e intra-específica, interacções adulto/larva, bioturbação dos sedimentos, presença de macrófitos, perifiton e de outras reservas alimentares (Virnstein, 1977; Whitlatch, 1980; Kneib, 1984; Reise, 1985; Wilson, 1991; Flach, 1992; Olafsson *et al.*, 1994; Duffy & Harvilicz, 2001). Os três primeiros factores foram, unicamente, demonstrados em populações bentónicas com elevadas densidades. De acordo com Wilson (1984), as áreas com densidades bentónicas moderadas ou baixas são influenciadas, preferencialmente, pelo recrutamento e pelos factores físico-químicos em vez das variáveis dependentes das interacções biológicas.

Quanto aos factores abióticos, que influenciam a distribuição das espécies macrobentónicas estuarinas, salientam-se a salinidade com um papel determinante nas distribuições longitudinais a larga escala (Boesch, 1977; Dittmer, 1983; Michaelis, 1983; Wolff, 1983; Holland *et al.*, 1987; Montagna & Kalke, 1992; Mannino & Montagna, 1997; Ysebaert *et al.*, 1998) e a profundidade com um efeito pronunciado na distribuição vertical das espécies (Ysebaert *et al.*, 2000; Craeymeersch, 1999 *in* Ysebaert *et al.*, 2002) assim como na determinação da velocidade das correntes. Dentro dos factores abióticos mais estáveis, que dominam as interacções das comunidades macrobentónicas, salientam-se a composição do sedimento e o tempo de exposição que, por sua vez, são determinados pelos processos hidrodinâmicos (Warwick & Uncles, 1980; Nowell & Jumars, 1984; Warwick *et al.*, 1991; Hall, 1994; Meire *et al.*, 1994). A importância das variáveis hidrodinâmicas como a velocidade das correntes, a actividade do vento/ondas também têm sido reconhecidas na influência da colonização/fixação larvar e do transporte pós larvar (Grant, 1983; Butman, 1987; Commito *et al.*, 1995), na estabilidade do substrato (Warwick *et al.*, 1991; Grant *et al.*, 1997) e na disponibilidade

dos recursos alimentares (Miller *et al.*, 1992). A quantidade de poluentes existentes e as perturbações cíclicas provocadas, por exemplo, por marés vermelhas, tempestades ou perturbações antrópicas poderão ser, igualmente, factores responsáveis pela distribuição das espécies macrobentónicas (Dauer & Simon, 1976 a e b; Rees *et al.*, 1977; Lideboom *et al.*, 1995 in Warwick *et al.*, 2002; Reid *et al.*, 2001).

A classificação dos organismos bentónicos pode ser feita recorrendo a categorias funcionais de acordo com uma variedade de características gerais como o tamanho, orientação e tipo de alimentação. As pesquisas feitas com macroinvertebrados bentónicos concentram-se, segundo Day *et al.* (1989), no estudo de grupos funcionais de bentos estuarinos, (adaptado de Barnes, 1976; Day *et al.*, 1989; McLusky 1989) nomeadamente: Epifauna – organismos que vivem à superfície dos sedimentos, sendo incluídos os que crescem em/ou à volta de estruturas. Tipicamente, estas comunidades estuarinas de epifauna são dominadas por Bivalves, Gastrópodes, Isópodes e Poliquetas. Quanto ao modo de obtenção de alimento, os epibentos consomem material em suspensão utilizando, para isso, o seu poderoso mecanismo de filtração. Este modo de obtenção de alimento por filtração resulta, igualmente, na concentração e acumulação de organismos patogénicos e metais pesados. A presença deste tipo de organismos pode reduzir a turbidez da água através da filtração, regenerar amónia e fósforo e, também, ser uma importante fonte de alimento para aves, nécton e o próprio homem; Macroinfauna - organismos que residem enterrados no sedimento. Este tipo de comunidade é dominada pela presença de Poliquetas e de Bivalves. A maioria destes organismos pode ser agrupado conforme o seu modo de obtenção de alimento. Podemos ter organismos que se alimentam de material em suspensão ou, por outro lado, organismos que se alimentam dos sedimentos ricos em matéria orgânica. A macroinfauna contribui, significativamente, para a biodeposição, a regeneração de nutrientes, a remobilização de sedimentos e consequente oxidação e servem, ainda, de alimento para o nécton demersal; Bentos móveis – o maior grupo de invertebrados bentónicos móveis, nos estuários é o dos Decápodes. Outros invertebrados, pertencentes a esta categoria, abrangem Equinodermes e Gastrópodes. As principais características ecológicas deste grupo de organismos são: a bioturbação, predação de macrobentos e regeneração de nutrientes. Contribuem, também, como fonte de alimento para o nécton demersal.

Os estuários são sobejamente conhecidos por fornecerem protecção e alimento em abundância, não só para as espécies residentes, mas também para as espécies que

utilizam estes locais como maternidade. Daí, que muitas espécies de ictiofauna passem parte do seu ciclo de vida nas zonas estuarinas. Segundo Margalef (1963) *in* Barnes (1976), muitos animais tendem a passar o seu estado adulto em ecossistemas maduros e o seu estado juvenil em zonas menos maduras, por isso, os juvenis poderão tirar partido do excesso de energia contido neste tipo de ecossistemas. Os peixes anádromos, também, dependem dos estuários onde podem permanecer, por tempo considerável, durante as suas migrações da água salgada para a água doce. As partes mais produtivas, e, por isso, as mais importantes zonas de maternidade, são as zonas de intermarés e de águas baixas adjacentes.

De salientar que nem só os juvenis exploram as reservas alimentares disponíveis, já que uma grande quantidade de aves também pode fazer parte da comunidade presente num estuário. Os estuários são ecossistemas conhecidos pela elevada importância e diversidade de espécies de avifauna (McLusky, 1989).

Toda esta panóplia de organismos que coloniza as águas estuarinas tem que fazer frente à instabilidade dos parâmetros ambientais, dos quais poderão surgir variações dentro de limites determinados e que constituem os factores limitantes para a presença de certas espécies. Segundo Remane & Schlieper (1971), as espécies de água doce só estão adaptadas às zonas de salinidade baixa, sendo assim típicas das zonas superiores dos estuários; as espécies estuarinas, que podem suportar grandes variações de salinidade, poderão ser encontradas nas partes centrais do estuário e as espécies marinhas, que não aguentam grandes mudanças de salinidade, estarão limitadas às porções inferiores do estuário.

Uma questão que se levanta, aquando da determinação faunística efectuada em estuários, é se ela precisa por si só deste tipo de condições ou se essa fauna se encontra adaptada às grandes variações das condições estuarinas. A opinião de alguns autores é contraditória, já que alguns (Boyden & Little, 1973 *in* Barnes, 1976) sugerem que nenhuma das espécies, que encontramos nestes ambientes, é especificamente estuarina (formam, contudo, no seu conjunto uma fauna muito característica). Outros autores referem a existência de relativamente poucas espécies de animais bênticos, que estão exclusivamente limitados às zonas estuarinas (Remane, 1969 *in* Michaelis *et al.*, 1992; Wolff, 1973; Day *et al.*, 1989). Remane (1969) *in* Michaelis *et al.* (1992) considera as espécies genuinamente estuarinas como aquelas que estão estritamente limitadas a zonas de mixohalina sem possibilidade de expansão para as zonas marinhas ou de água doce. De acordo com Wolff (1973), em muitos casos, animais classificados como estuarinos

estão confinados, apenas regionalmente, às águas salobras, devido a outros factores que não a salinidade, mas frequentemente como resultado de competição.

Se a fauna estuarina for comparada com a fauna existente na zona marinha adjacente ou com o sistema fluvial a montante, observaremos que é geralmente pobre em número de espécies, mas poderá ser muito rica em número de indivíduos (Barnes, 1976; Day *et al.*, 1989). O facto de existir baixa densidade específica deve-se, sobretudo, à incapacidade osmorreguladora de muitas espécies fluviais ou marinhas, que não suportam grandes variações de salinidade. Muito poucas espécies de água doce sobrevivem a salinidades superiores a 5 psu e muitas espécies marinhas raramente se encontram em ambientes com salinidades inferiores a 18 psu (Barnes, 1976). O elevado número de indivíduos, das espécies que conseguem aguentar as condições extremas de *stress*, pode ser explicado pela falta de competidores naturais, que suportem essas mesmas condições.

Uma outra regra comum aos estuários é a variedade de organismos bênticos que declinam à medida que caminhamos para montante (Remane & Schlieper, 1971; Wolff, 1983). Mesmo assim, uma vez que a salinidade é mais estável junto ao fundo, os animais bentónicos marinhos penetram em zonas rio acima muito maiores do que, por exemplo, o plâncton. Além disso, a infauna está submetida a menores variações de salinidade que a epifauna, devido ao intercâmbio mais lento da água intersticial com a água situada em cima e isso explica que a sua expansão rio acima seja maior.

Acontece igualmente, nos estuários, as espécies de animais e plantas serem de menor tamanho do que nas zonas marinhas, sendo também notório que a taxa reprodutiva das espécies marinhas é, geralmente, mais baixa em condições salobras. Os organismos de água doce são igualmente semi-estéreis, nos estuários. Estas mudanças ocorrem em populações que, de outra forma, parecem ser bem sucedidas nos seus habitats normais, como é evidenciado pela sua abundância e biomassa (Barnes, 1976).

Com base nestes dados é importante, contudo, questionar a razão que justifica a presença de poucas espécies residentes nos estuários, uma vez que há muito alimento disponível (disponibilidade essa que contribuí, igualmente, para os grandes níveis de biomassa existentes nessas poucas espécies). A resposta padrão para estas questões reside nas rigorosas condições físico-químicas existentes neste tipo de ambiente, sendo que a fauna que habita os estuários é submetida a mudanças bruscas ao nível ambiental, o que faz com que poucas espécies possuam potencial fisiológico suficiente para se adaptar a estas situações flutuantes, havendo assim alta pressão selectiva. Como

resultado, unicamente um número limitado de espécies são capazes de desenvolver características essenciais para atenuar as variações acentuadas das propriedades abióticas deste ambiente. Outra razão apontada é a ainda curta existência dos estuários, sendo sugerido que os organismos residentes não tiveram tempo suficiente para se adaptarem e especiarem, isto é, os seres vivos presentes nos estuários, ao longo da sua evolução, ainda não tiveram tempo para desenvolverem adaptações morfofisiológicas adequadas a este tipo de ambientes (Sanders, 1969 *in* McLusky, 1989). Outra explicação reside na diminuta diversidade espacial ou heterogeneidade, o que resulta na baixa diversidade faunística. O habitat, frequentemente, disponível nos estuários é areno-siltoso, visto que a sua variação é limitada, o que faz com que o número de nichos ecológicos disponíveis seja obviamente muito escasso. É de destacar, igualmente, a deterioração ambiental verificada nas zonas estuarinas a que não estão alheios os aumentos da poluição orgânica e industrial.

Quanto à produtividade, os estuários, como classe de habitat, colocam-se a par das florestas tropicais e dos recifes de coral, como ecossistemas naturalmente produtivos. As razões da elevada produtividade verificada nos estuário devem-se, segundo Odum (1961) *in* Odum (1997) e Schelske & Odum (1961)) *in* Odum (1997), às seguintes razões:

- Um estuário funciona como uma armadilha de nutrientes quer física quer biologicamente, criando uma espécie de sistema auto-enriquecido em que existe retenção e reciclagem de nutrientes;
- Os estuários beneficiam de uma grande diversidade de produtores programados para fotossíntese realmente anual. Os estuários, em geral, têm todos os três tipos de produtores: macrófitos, micrófitos bênticos e fitoplâncton;
- A acção das marés na criação de um ecossistema subsidiado de nível de água flutuante. Em geral, quanto maior for a amplitude das marés maior o potencial de produção, desde que as correntes resultantes não sejam demasiado abrasivas. O movimento da água executa uma boa quantidade de «trabalho», removendo resíduos e transportando alimento e nutrientes, de modo que os organismos podem manter uma existência sésil, a qual não requer um grande gasto de energia metabólica para a obtenção de alimento e excreção.

1.3. Interesse do estudo das comunidades de macroinvertebrados bentónicos em estuários

Os macroinvertebrados bentónicos correspondem a um grupo de organismos com tamanhos a partir de 1 mm (se bem que nem todos os autores são unânimes na escolha deste tamanho mínimo), que apresentam relação directa com o fundo (Day *et al.*, 1989). Dos vários seres vivos que encontramos no meio aquático estuarino, os macroinvertebrados bentónicos são uns dos mais utilizados no estudo da qualidade biológica devido às suas características peculiares sendo, por isso, usualmente utilizados como bioindicadores de possíveis mudanças ambientais (Ysebaert *et al.*, 2002). Os sistemas de macroinvertebrados, segundo Rhoads (1974), Pearson & Rosenberg (1978), Boesch & Rosenberg (1981), Rygg (1985), Reish (1986), Bilyard (1987), Warwick & Clark (1993), Diaz & Rosenberg (1995), Aller & Aller (1998), Gaston *et al.* (1998) e Herman *et al.* (1999), apresentam características que podem ser muito vantajosas em estudos de monitorização ambiental:

- Os macroinvertebrados têm reduzidos movimentos de dispersão, quando comparados com outros grupos faunísticos;
- Têm um longo período de vida aquática, contrariamente, por exemplo, às algas;
- Podem ser fácil e rapidamente identificados;
- Possibilitam a determinação de vários tipos de impacto, sendo utilizados em estudos de poluição;
- São geralmente abundantes;
- Ocupam uma grande variedade de microhabitats;
- Providenciam uma ligação crucial com os níveis tróficos superiores;
- São importantes do ponto de vista económico visto serem a fonte de alimento de várias espécies de peixes demersais e de invertebrados epibênticos consumidos pelos seres humanos;
- São importantes na reciclagem de nutrientes presentes no sedimento.

1.4. Análise das comunidades de macroinvertebrados estuarinos sob o ponto de vista trófico

As cadeias tróficas providenciam uma descrição complexa se bem que compreensível da biodiversidade, interacções específicas, da função e da estrutura do

ecossistema, sendo por isso temas centrais na pesquisa ecológica (May, 1986; Levin, 1992).

A dinâmica trófica de um estuário tende a ser complexa (Day *et al.*, 1989), resultando esta complexidade na existência de diferentes tipos de produtores primários (fitoplâncton, algas benthicas e macrófitos), de importantes fluxos de nutrientes e de alimento vindos da coluna de água para as zonas benthicas, bem como na direcção oposta. Os animais bentónicos, que permanecem no fundo, aproveitam o alimento transportado pelas correntes ou o alimento contido no próprio sedimento.

Segundo Day *et al.* (1989), nos estuários, inúmeras plantas não chegam sequer a ser consumidas, acabando por morrer, entrando assim em decomposição. Este material em decomposição é chamado de detrito orgânico e a cadeia alimentar que a suporta, é designada de cadeia alimentar de detritos (Pomeroy, 1980). Este tipo de cadeia alimentar é considerada a mais importante dentro dos sistemas estuarinos (Kennish, 1990). Estes detritos podem ter várias fontes: descarga fluvial que transporta para o estuário quantidades de plantas e de animais em suspensão; transporte através das marés e correntes de macroalgas que, mais tarde, acabam por se depositar e, ainda, os detritos produzidos localmente, por exemplo, pelas zonas de sapal. É de referir que a importância dos detritos nos ecossistemas estuarinos poderá residir nas largas populações de bactérias que, por sua vez, suportam populações de organismos de maiores dimensões. Este detrito orgânico constitui a principal componente da dieta de várias espécies de macroinvertebrados e da meiofauna, a qual é responsável pelo importante papel que a comunidade bentónica desempenha nos fluxos de energia em regiões estuarinas (Day *et al.*, 1989). Também existe, num estuário, uma cadeia alimentar de pastoreio. Este tipo de cadeia alimentar é baseado no fitoplâncton, que é consumido pelo zooplâncton, sendo este último consumido por organismos de níveis tróficos superiores.

A cadeia alimentar dos estuários é caracterizada, normalmente, por um pequeno número de níveis tróficos, por uma ineficiente utilização da energia disponível no sistema e por uma produção e consequente exportação de grande quantidade de energia sob a forma de detritos. Por tudo isto, os estuários são considerados pouco maduros, o que é evidenciado pela sua baixa diversidade biótica e alta razão da produção sobre a biomassa.

Com o aparecimento de vários estudos sobre o modo de obtenção de alimento por parte dos organismos macrobentónicos (Fauchald & Jumars, 1979; Levinton,

1980; Wilson, 1980; Dauer *et al.*, 1981; Levigton & Bianchi, 1981; Gaston, 1987) é agora possível fazer a análise trófica deste tipo de comunidades. Para os ecologistas sempre foi difícil aceder às mudanças nas comunidades bênticas estuarinas, principalmente ao nível da densidade populacional, e muitas das variações registadas parecem ser atribuídas ao acaso. Como forma de ultrapassar estas limitações, alguns autores (Woodin, 1976; Wilson, 1981; Probert, 1984; Weinberg, 1984; Gaston *et al.*, 1985) examinaram interações entre grupos funcionais de bentos e demonstraram que as interações e densidades específicas podiam ser explicadas utilizando como método, o modo de obtenção de alimento. A utilização de grupos tróficos, como meio de caracterizar as comunidades macrobentónicas, só é vantajosa incorporando as estimativas da estrutura da comunidade macrobentónica e se aceda ou infra o funcionamento da comunidade (Gaston & Nasci, 1988). Por outro lado, os padrões alimentares dos organismos macrobentónicos poderão ser usados na distinção de zonas ecológicas, se bem que as hipóteses, sugeridas pelos grupos tróficos, possam ser muito gerais para prever interações ao nível específico (Weinberg, 1984).

Considerando os modos de recolha de alimento, bem como o tamanho e natureza dos alimentos ingeridos, é possível repartir os macroinvertebrados por várias categorias (Fauchald & Jumars, 1979; Levington, 1980; Wilson, 1980; Dauer *et al.*, 1981; Levigton & Bianchi, 1981; Gaston, 1987): carnívoros, omnívoros, herbívoros, filtradores, depositívoros de superfície e depositívoros de subsuperfície.

Pelo que foi referido, relativamente aos vários grupos alimentares, verifica-se que os macroinvertebrados se distribuem por vários níveis tróficos, afectando este facto, a distribuição dos indivíduos através da disponibilidade de alimento existente no habitat.

1.5. O problema da exploração de inertes

Quase todos os projectos de engenharia que ocorrem em rios, estuários, baías ou zonas costeiras envolvem mudanças na quantidade, suspensão, distribuição ou deposição dos sedimentos. As dragagens e a deposição de sedimentos são exemplos de projectos de engenharia que, recentemente, têm despoletado o interesse no estudo das comunidades bióticas sob efeito de sedimentos em suspensão. Esta atenção resulta, essencialmente, da necessidade de estabelecer critérios no que diz respeito à qualidade da água e possíveis impactos ambientais nos ecossistemas aquáticos.

Se bem que, por um lado, os locais estuarinos escolhidos para estes projectos de engenharia são habitats que usualmente albergam importantes comunidades biológicas, por outro, a navegação comercial e de recreio requerem constantes dragagens para manter os canais a cotas navegáveis. As operações de dragagem constituem, por isso, um elemento fundamental para o desenvolvimento portuário, já que os canais de acesso estão sujeitos a fenómenos constantes de assoreamento. Além disso, os sedimentos dos estuários, localizados em áreas densamente povoadas, estão cada vez mais poluídos como resultado do aumento das actividades municipais, industriais e aumento da população. Estes canais de navegação recebem uma grande variedade de resíduos que podem ser resuspensos, durante as dragagens, com graves prejuízos para o meio ambiente envolvente.

O impacto das dragagens não está ainda totalmente compreendido, tendo-se assistido nos últimos anos a um aumento significativo da publicação de artigos relacionados com esta temática (Sherk, 1971; Morton, 1977; Johnston, 1981; Newell *et al.*, 1998). Os principais problemas relacionados com as dragagens e com a deposição de material dragado podem ser enquadrados em quatro tipos de efeitos: físicos, químicos, biológicos e sociais.

1.5.1. Efeitos físicos

As dragagens e a deposição dos materiais dragados constituem, basicamente, um processo artificial que influencia a erosão, o transporte e a sedimentação. Este processo difere dos processos naturais por ser muito mais limitado no tempo e no espaço.

As perturbações físicas, causadas pelas dragagens e pela deposição de sedimentos nos ambientes estuarinos, podem ser resumidas a aumentos temporários da turbidez, mudanças na topografia e na batimetria, nos padrões de circulação da água, aumento da intrusão salina e mudanças nas propriedades dos sedimentos (Sherk, 1971; Morton, 1977; Johnston, 1981). A importância relativa destes efeitos, num sistema estuarino, está dependente da área total dragada, do volume de água contido, do tipo e volume de sedimentos envolvidos, da frequência das dragagens, das condições climáticas antes e durante as dragagens e do método de dragagem utilizado (Slota *et al.*, 1973; Maurer *et al.*, 1974).

Durante as acções de dragagem, o efeito físico mais óbvio visualmente é, sem dúvida, o aumento da turbidez da água (Sherk, 1971; Morton, 1977; Johnston, 1981; Onuf, 1994). Enquanto as dragagens persistem, os sedimentos são resuspensos

causando, assim, a descoloração da água e reduzindo a penetração da luz solar. Enquanto que os materiais maiores e mais densos sedimentam rapidamente, o mesmo não acontece com as partículas mais pequenas e mais finas, que se mantêm em suspensão por tempo indeterminado. Estes materiais mais finos, como as argilas e os siltes, podem ser transportados pelas correntes para outros locais e/ou poderão manter-se em suspensão na coluna de água durante mais tempo, daí que a sua disponibilidade para a cadeia alimentar seja maior. Este problema da dispersão é amplificado pelo facto de muitos contaminantes estarem associados às partículas mais finas dos sedimentos. Isto acontece, porque as partículas de silte e argila tendem a ligar-se a compostos como metais pesados, pesticidas, material de origem petroquímica e material orgânico (Zagula *et al.*, 1993 *in* Mulligan *et al.*, 2001).

A redução da penetração da luz e as mudanças na radiação de calor são duas das consequências do aumento da turbidez provocadas pelas dragagens (Onuf, 1994). Sherk *et al.* (1974), em trabalhos realizados em laboratório com quatro espécies de fitoplâncton, demonstrou que as taxas de assimilação de carbono eram reduzidas em 50 a 90% quando a luz era atenuada pelo aumento da concentração de finos em suspensão. Contudo, observações de campo, durante e imediatamente após trabalhos de dragagens, não indicaram perdas significativas na produção primária (Taylor & Saloman, 1968). Poderá acontecer que o efeito da redução da penetração da luz seja compensado pelo enriquecimento em nutrientes libertados durante a resuspensão dos sedimentos do fundo (Johnston, 1981; Poiner & Kennedy, 1984).

A topografia de um estuário pode, igualmente, ser modificada quando as dragagens criam ou aprofundam um canal. Estas variações físicas poderão modificar o regime hidrológico, uma vez que as correntes poderão ser alteradas e, em consequência, adulterar completamente o regime sedimentar. Muitos efeitos hidrodinâmicos inesperados e indesejados podem resultar aquando da construção ou aprofundamento de um canal, tornando os estuários em receptores em vez de emissores de sedimentos para a deriva litoral.

De referir, ainda, que a repetida suspensão e transporte de sedimentos, após uma dragagem aumentam o potencial enriquecimento em material fino. Estas mudanças nas propriedades dos sedimentos são importantes no controlo do fluxo de contaminantes dos mesmos, para a coluna de água e para a própria distribuição dos organismos bênticos.

1.5.2. Efeitos químicos

As dragagens e a deposição do material dragado produzem mudanças nas propriedades químicas dos sedimentos e na coluna de água adjacente, podendo interferir na fronteira de oxidação/redução. Os fundos estuarinos exibem tipicamente um gradiente, que vai dos depósitos superficiais oxidados para um progressivo aumento do ambiente redutor verificado nos sedimentos depositados nos estratos inferiores. Os sedimentos mais profundos, quando expostos pelos processos de dragagem, podem ser oxidados e alterados quer química quer fisicamente ao misturarem-se com a coluna de água (Pilskaln *et al.*, 1998). O fenómeno contrário também pode acontecer, já que o material oxidado da superfície pode ser enterrado em zonas mais profundas fazendo com que seja reduzido (Mayer *et al.*, 1991). Uma segunda mudança está relacionada com a assunção que os constituintes químicos associados com os sedimentos superficiais estão em equilíbrio dinâmico com a coluna de água, o mesmo não acontecendo com os sedimentos depositados em estratos mais profundos (Keeley & Engler, 1974 *in* Morton, 1977). Com a conseqüente mistura dos sedimentos mais fundos com a coluna de água, durante as dragagens, o potencial de remobilização dos constituintes químicos aumenta consideravelmente.

Uma outra alteração ambiental ao nível químico, potencialmente provocada pelas dragagens, envolve os níveis de concentração de oxigénio. Vários factores contribuem e influenciam essas concentrações, como a estimulação ou inibição da produção primária, mudanças no arranjo físico dos sedimentos, o potencial redox dos sedimentos, a quantidade da fracção orgânica contida no sedimento, a composição química do sedimento, a forma como o material é manuseado durante as dragagens e as condições hidrodinâmicas presentes nos locais de dragagem (Sherk, 1971; Morton, 1977; Johnston, 1981; Newell *et al.*, 1998). As dragagens e a deposição de sedimentos causam, habitualmente, reduções temporárias nas concentrações de oxigénio dissolvido na coluna de água (Brown & Clark, 1968; Sherk, 1971; Saila *et al.* 1972). Brown & Clark (1968) relataram reduções nas concentrações de oxigénio de 16 a 83 % logo após trabalhos de dragagem. Estas diminuições são, normalmente, atribuídas à resuspensão dos sedimentos, com conseqüente redução da penetração da luz e diminuição das taxas fotossintéticas. Também acontecem situações em que o oxigénio dissolvido se mantém inalterado ou pode até aumentar (Shelton, 1971; May, 1973; Windom, 1973; Wakeman, 1974). Estes aumentos, nas concentrações, deverão estar relacionados com a libertação

de nutrientes, com conseqüente incremento da produtividade primária e libertação de oxigénio (Johnston, 1981; Poiner & Kennedy, 1984). Esta aparente contradição, nas observações descritas anteriormente, pode ser explicada, uma vez que a produção primária tanto pode ser limitada pela luz como pela quantidade de nutrientes. Numerosos autores, atribuem, igualmente, aos altos índices de matéria orgânica contidos nos sedimentos dragados, a responsabilidade pela redução da concentração de oxigénio dissolvido nos sistemas bênticos. Quando resuspendidos, os sedimentos ricos em matéria orgânica são imediatamente atacados pelas bactérias, criando um aumento da carência bioquímica de oxigénio (Saila *et al.*, 1972). É claro que estas reduções nas concentrações de oxigénio terão pouca importância em ambientes muito dinâmicos e sujeitos a correntes tidais fortes. Por outro lado, as baixas concentrações de oxigénio terão um efeito crítico nos meses mais quentes, quando a concentração de oxigénio dissolvido é menor, devido às altas temperaturas (Brown & Clark, 1968).

Os sedimentos dos canais estuarinos podem agir como depósito para uma grande variedade de contaminantes que podem estar sob a forma inorgânica (metais pesados) ou sob a forma orgânica (PAH's, pesticidas, PCB's) (Robbe, 1984 *in* Fichet *et al.*, 1998). A libertação destes contaminantes pode ocorrer naturalmente (como resultado de tempestades, períodos de cheias ou acção das ondas) ou, então, pode ser resultado de acções antrópicas em que as dragagens são um exemplo. O processo através do qual os metais pesados, nutrientes, pesticidas e outros elementos são transferidos através da interface água/sedimento ainda está longe de ser totalmente compreendida pelos investigadores. Contudo, alguns factores têm sido identificados como tendo um importante desempenho neste desígnio, como por exemplo: a granulometria do sedimento, a fracção orgânica, o potencial redox, pH do sedimento, a salinidade, as espécies de bactérias presentes e, ainda, do ciclo de ferro e do enxofre (Bourg, 1987, Broman *et al.*, 1994).

De salientar, ainda, que o tamanho e o tipo de partículas contidas no sedimento são muito importantes na avaliação dos potenciais efeitos causados durante as operações de dragagem. Os contaminantes estão usualmente concentrados nas partículas finas, especialmente nas menores de 70 μm e a presença destas pode ser uma indicação do potencial impacto dos projectos de dragagem. As partículas pequenas também são mais susceptíveis de ser ingeridas pelos organismos bênticos. Quanto maior o conteúdo em material fino, maior a capacidade de absorção e adsorção de metais, devido a haver maior área de contacto disponível nos sedimentos finos em comparação com sedimentos

mais grosseiros (Khalid *et al.*, 1977). Contudo, as partículas mais grosseiras, como as areias, também poderão conter contaminantes. Mesmo assim, o uso da concentração total de poluentes no sedimento como único critério de avaliação do impacto das dragagens pode não reflectir os riscos totais para o meio ambiente. Ao analisar a concentração total de metais nos sedimentos tem-se uma indicação do seu significado, mas não da sua disponibilidade para penetrarem nas cadeias alimentares, uma vez que os metais presentes nos sedimentos podem estar, ou não, em formas disponíveis para os organismos vivos.

1.5.3. Efeitos nos sistemas biológicos

O impacto das actividades de dragagem está maioritariamente relacionado com a remoção do substrato e dos organismos a ele associados (Newell *et al.*, 1998). Mesmo sabendo-se que as espécies presentes, normalmente, nos ambientes estuarinos estão habituadas a tolerar grandes variações das condições abióticas, as mudanças físico-químicas provocadas pelas dragagens ou pela deposição de sedimentos afectam consideravelmente esses organismos e a sua interacção com o meio envolvente. As dragagens são, usualmente, acompanhadas por uma significativa diminuição no número de espécies, na densidade populacional e na biomassa dos organismos bênticos (Kaplan *et al.*, 1975; Conner & Simon, 1979; Poiner & Kennedy, 1984; Van Dolah *et al.*, 1984; Pagliai *et al.*, 1985; Kenny & Rees, 1994; Newell *et al.*, 1998).

A consequência mais óbvia na comunidade bêntica, desencadeado pelos processos de dragagem, é a destruição do habitat como resultado das alterações físico-químicas do sedimento, perda de cobertura vegetal, aterro de locais de desova e mudanças na batimetria com consequente alteração dos padrões de circulação (Taylor *et al.*, 1970; Kaplan *et al.*, 1975; Johnston, 1981).

Vários estudos feitos com determinados organismos concluíram que os sedimentos resuspendidos durante as dragagens, de uma forma geral, não são suficientes para eliminar estes seres vivos. O mesmo já não acontece aquando da deposição de sedimentos em determinados locais com características específicas, já que a dimensão do sedimento, a presença de materiais tóxicos, as condições hidrográficas, as características das comunidades bióticas envolvidas, entre outras, podem ser suficientes para eliminar determinado tipo de organismos. De entre os organismos mais susceptíveis a perturbação, por parte dos trabalhos de dragagem, salientam-se os filtradores de partículas em suspensão na coluna de água. Esta maior perturbação poderá

ser causada, segundo Sherk (1971), pelo aumento de matéria em suspensão afectar a sua taxa de transporte de água, a eficiência dos seus mecanismos de filtração e a energia consumida para manter o seu metabolismo. Desordens fisiológicas específicas, observadas neste tipo de organismos, incluem abrasão dos filamentos branquiais, debilitação do sistema respiratório e do aparelho digestivo, retardamento do desenvolvimento dos ovos e redução do crescimento e sobrevivência das larvas (Cairns, 1968; Gordon *et al.*, 1972 in Morton, 1977). Por tudo isto, é de prever uma redução na produtividade, que poderá causar graves danos nos níveis tróficos superiores, com especial incidência na ictiofauna (Morton, 1977).

A ictiofauna pode, igualmente, sofrer perturbação se bem que a sua capacidade de mobilidade possa atenuar os efeitos provocados pelas dragagens (Groot, 1979). Mesmo assim, pode ser afectada na sua visibilidade (devido ao aumento de turbidez provocado pelas dragagens, com consequências imprevisíveis no modo de obtenção de alimento), no aumento de doenças (provocadas por partículas grosseiras em suspensão, que causam abrasão da superfície corporal com consequente remoção do muco protector e aumento da susceptibilidade à invasão de parasitas), na morte por sufocação (devido à obliteração dos filamentos branquiais e enchimento da cavidade opercular), na sua capacidade natatória, na destruição de ovos demersais e na alteração da dominância social (Everhart & Duchrow, 1970; EPA, 1976; Groot, 1979; Johnston, 1981).

Um dos aspectos menos estudados relativamente aos efeitos provocados pelas dragagens diz respeito à relação existente entre certas microalgas fitoplanctónicas, bactérias e vírus com o próprio sedimento. É do conhecimento geral que os portos e estuários recebem águas provenientes dos esgotos urbanos, industriais e agrícolas. Estes esgotos poderão conter um grande número de bactérias e de vírus, que acabam por se depositar nos fundos, além destas áreas poderem estar contaminadas com certas espécies de microalgas fitoplanctónicas. As acções mecânicas provocadas pelas marés, tempestades ou dragagens podem libertar estes organismos para a coluna de água com graves consequências para o meio ambiente e saúde pública. São bem conhecidas as consequências provocadas pelo efeito de certas toxinas produzidas por microalgas fitoplanctónicas (Erard-Le Denn, 1991) ou por concentrações elevadas de bactérias e vírus nos organismos marinhos, em especial nas espécies de bivalves explorados comercialmente.

Quanto às taxas de recuperação, após os trabalhos de dragagem, são referidas, na literatura (Newell *et al.*, 1998), tempos de recuperação de 6 a 8 meses em estuários

vasosos das zonas temperadas. Em contraste, comunidades de substratos mais grosseiros (areias e calhaus) podem levar 5 a 10 anos para recuperarem, dependendo tudo da proporção de areia existente, do nível de perturbação, das ondas e das correntes (Kenny & Rees, 1996). À medida que os sedimentos são mais grosseiros, maiores serão os tempos de recuperação, dependendo igualmente do grau de desenvolvimento das associações biológicas existentes bem como da área dragada, da latitude, da capacidade dos organismos se estenderem por vastas áreas e da capacidade da comunidade biótica suportar e adaptar-se a altos níveis de perturbação (Newell *et al.* 1998).

1.5.4. Efeitos sociais

A problemática da extracção dos inertes resulta, geralmente, num conflito de interesses entre os diversos sectores da sociedade. As origens deste confronto, segundo Rochon (1985) e Alves (1991 e 1996) resultam, principalmente, dos seguintes aspectos:

- Exploração descontrolada, sem qualquer estudo prévio quer das reservas quer dos métodos de extracção mais apropriados e do consequente impacto que se produz no ambiente, em termos ecológicos ou hidrológicos;
- Ausência e/ou não cumprimento da legislação, quanto às condições de exploração e transporte;
- Ausência de melhoramentos, nas populações locais, como contrapartidas aos danos provocados;
- Desconhecimento das reservas disponíveis e da capacidade de reposição dos sedimentos pelos agentes naturais;
- Existência ou não de alternativas válidas, seja em termos económicos seja relativamente à qualidade tecnológica dos materiais;
- Rigor dos dados relativos aos volumes extraídos e consequente pagamento de impostos pelos detentores das licenças de exploração.

1.6. Objectivos do trabalho

No estudo realizado, tentou-se fazer uma apreciação global da fauna de macroinvertebrados bentónicos presentes no estuário do Lima e das suas relações com o meio ambiente. O trabalho foi dividido em duas partes distintas, mas complementares: a distribuição espaço-temporal dos macroinvertebrados bentónicos da zona inferior do estuário do rio Lima durante um ciclo anual de amostragens e a distribuição espacial dos macroinvertebrados bentónicos ao longo de todo o estuário.

Os principais objectivos, deste estudo foram:

- Caracterizar a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentónicos em relação aos factores físico-químicos;
- Confrontar a descrição das comunidades com variáveis físicas e químicas de forma a interpretar o impacto sofrido pelas comunidades de macroinvertebrados bentónicos;
- Descrever, de forma detalhada, as características das comunidades bentónicas para, em última análise, compreender a sua distribuição espacial e temporal (distribuição temporal somente no caso da zona inferior do estuário) e, conseqüentemente, estabelecer biocenoses de referência nos locais sujeitos ou não a qualquer tipo de impacte;
- Identificar possíveis espécies chave no funcionamento do ecossistema.

2. Breve descrição da bacia hidrográfica do rio Lima

A bacia hidrográfica do rio Lima localiza-se no Noroeste de Portugal, atravessando uma das mais belas regiões do país. A região abrangida pela bacia hidrográfica abarca, total ou parcialmente, a área de 10 Concelhos Portugueses: Viana do Castelo, Ponte de Lima, Ponte da Barca, Arcos de Valdevez, Melgaço, Monção, Caminha, Esposende, Barcelos e Vila Verde.

2.1. Aspectos topográficos e geo-morfológicos

É do conhecimento geral que o Noroeste do país se apresenta essencialmente montanhoso e planáltico. Com base na análise e leitura das cartas geológicas da região, onde se insere a bacia hidrográfica do rio Lima, chega-se à conclusão que as rochas granitóides dominam no interior e as rochas de origem sedimentar (principalmente areias) preenchem os depósitos fluviais no troço terminal do rio. Existe, igualmente, uma pronunciada assimetria entre o interior e o litoral, sendo o interior normalmente isolado e rural enquanto que o litoral apresenta extensas planícies, que correspondem ao fundo aplanado e largo dos vales. A região litoral é igualmente menos fria e pluviosa, mais desenvolvida e industrializada. A estas características não é alheia a influência do mar, com toda a gama de recursos subjacentes e prontos a serem explorados.

O rio Lima nasce na Serra de S. Mamede, na província de Orense, região autónoma da Galiza, a cerca de 950 m de altitude. Tem um comprimento de 108 km, dos quais 67 km em território português, e um escoamento médio anual de 3 300 hm³. A direcção do percurso é de ENE-WSW e a altitude média da bacia hidrográfica é de 447 m (D.G.R.A.H., 1986).

Segundo dados fornecidos pela D.G.R.A.H. (1986) a bacia hidrográfica do rio Lima localiza-se entre 41° 35' N e 42° 15' N de latitude e 07° 35' W e 08° 55' W de longitude e cobre uma área de 2 480 km², sendo 1 303 km² em Espanha (53 %) e 1 177 km² em Portugal (47 %). Esta bacia é delimitada a Norte pela bacia do rio Minho, a Este pela bacia do rio Douro e a Sul pelas bacias dos rios Âncora e Cávado. Os principais afluentes do rio Lima em Espanha são: os rios Faramantaos e Salas (105 km² e 206 km² de área da bacia, respectivamente), na margem esquerda e a ribeira da Lagoa Antela (206 km² de área de bacia), na margem direita. Em Portugal, o principal afluente é o rio Vez (263 km² de área de bacia), na margem direita.

O perfil do rio Lima apresenta, tipicamente, duas situações distintas entre o litoral e o interior. No interior o perfil é o de rio jovem, de alta energia, com fortes correntes, rápidos e, por vezes, pequenas cascatas, condições que justificam a presença de barragens hidroeléctricas, como o caso das barragens do Lindoso e Touvedo em território português (Alves, 1996). Com a proximidade do litoral, apresenta um carácter marcadamente mais maduro. A competência é extraordinariamente reduzida, o rio desliza suavemente por vários quilómetros, permitindo que o efeito das marés se manifeste bastante para o interior.

2.2. Aspectos climatológicos

Em comparação com o resto do país, a bacia hidrográfica do rio Lima apresenta valores de precipitação média anual maiores e, também, maior constância na distribuição das chuvas ao longo do ano (Daveau *et al.*, 1985). Segundo este autor, esta situação é explicada pela exposição directa aos ventos atlânticos e à própria orografia que, por um lado, protege a região costeira dos ventos secos de Leste e, por outro, facilita a precipitação orográfica.

De acordo com Cunha *et al.* (1980), o clima da região é do tipo Atlântico, com Verões moderados e Invernos suaves e chuvosos, super-húmido a moderadamente húmido mesotermal, na classificação de Thornthwaite. A chuva é mais frequente no Inverno se bem que, devido à grande vigorosidade do relevo que funciona como barreira climática, haja uma grande constância na distribuição de chuvas ao longo de todo o ano. A elevada precipitação e o forte declive das linhas de água associado à impermeabilidade das vertentes contribuem para o aumento da probabilidade de ocorrência de cheias, colocando alguns problemas de drenagem e enxugo, particularmente dos terrenos agrícolas ribeirinhos. A erosão devida à escorrência superficial é, contudo, escassa graças ao elevado índice de florestação existente. No rio Lima também é preponderante a contribuição das barragens, principalmente a do Lindoso concluída em 1992, sobre a regularização dos caudais e retenção de sedimentos. A referida barragem tem uma grande capacidade de armazenamento, o que constitui o principal obstáculo ao livre escoamento do rio. A temperatura, na costa do Alto Minho, tem amplitudes em média inferiores ao resto do país, sendo mais baixa do que noutra qualquer região durante o Verão (14 °C) e, enquanto que no Inverno (11 °C), é em média mais alta do que noutras regiões à mesma latitude. Estas temperaturas

permitiram a Daveau *et al.* (1980) classificar a região numa classe enquadrada em Verões frescos e Invernos moderados.

2.3. Regime de Marés

No litoral do Alto Minho, as marés são do tipo semidiurno normal (duas preia-mar e duas baixa-mar, diárias). De acordo com dados do Instituto Hidrográfico (1990) *in* Alves (1996), para a costa norte do país, a média anual das alturas de maré apresenta os seguintes valores:

- **Nível do mar** – 2.0 m (zero hidrográfico)
- **Preia-mar**
Máximo – 3.88 m; Médio (águas vivas) – 3.4 m; Médio (águas mortas) – 2.7 m
- **Baixa-mar**
Mínimo – 0.12m; Médio (águas vivas) – 0.6 m; Médio (águas mortas) – 1.3 m

No interior do estuário do rio Lima, as marés propagam-se até distâncias consideráveis (20 km). No porto de Viana do Castelo, a altura prevista das marés, ao longo do ano, oscila entre valores próximos de 0.0 m e de 4.0 m, respectivamente mínimo e máximo de marés vivas, com amplitudes diárias que variam entre 0.7 m e 3.8 m, respectivamente mínimo em períodos de marés mortas e máximo em marés vivas. A amplitude em marés vivas próxima dos 4 m permite classificar a região como de carácter mesotidal, sendo que as correntes, à superfície, por efeito das marés só são significativas na embocadura do rio Lima e dentro do estuário. Segundo Alves (1996), na embocadura do rio Lima, em período estival, a velocidade de vazante é de 1.5 m/seg. e a de enchente é de 1.0 m/seg.

2.4. Breve caracterização do estuário do rio Lima

O estuário do rio Lima situa-se no Norte de Portugal, no distrito de Viana do Castelo. É um estuário aberto na parte vestibular e acompanhado de larga planície de aluvião, que penetra ao longo dos vales afluentes (Alves, 1996). Economicamente, este estuário é o mais importante da região do Alto Minho, estendo-se a sua importância a vários domínios, em virtude do seu grande leque de recursos, particularmente importante para a pesca, dada a sua alta produtividade biológica e o seu papel de maternidade e para a navegação, face às excelentes condições para a implantação de portos e outras actividades, como a construção civil e obras públicas. As suas margens são largamente exploradas pelo sector agrícola, devido à sua extensão, e à cota baixa e

uniforme que facilita o processo de rega. A sua aptidão agrícola é elevada, sendo presentemente ocupadas extensas áreas de terreno por pastagens permanentes, culturas de Verão (milho) e prados de Inverno. Várias indústrias estão sediadas nesta zona, salientando-se a de pasta de papel, em Deocriste, cerca de 12 km a montante da foz e, ainda, os estaleiros de Viana do Castelo. As instalações portuárias são também de elevada importância económica quer para a região quer para o país.

O troço terminal do rio Lima, ou seja o estuário, tem uma orientação aproximada ENE-WSW. A sua extensão, correspondente à influência das marés vivas, é de aproximadamente 20 Km e tem uma largura máxima, na região de Darque, de pouco mais de 1 Km, podendo essa largura ser significativamente maior com a inundação das margens, durante a maré cheia.

Apesar da escassez de informações e estudos realizados no estuário do rio Lima, considera-se que este se pode enquadrar no tipo intermédio, quer no que se refere à amplitude da embocadura, quer quanto à caracterização hidrológica. O estuário do rio Lima tem uma embocadura estreita, com barra submersa e é parcialmente misturado, contudo, em períodos de cheia tende a evoluir no sentido de estuário com cunha salina (Alves, 1996). Durante a maior parte do ano, o estuário do rio Lima pode considerar-se parcialmente misturado, pois as correntes de entrada de água doce e de maré são aproximadamente iguais, sendo o principal agente de mistura a turbulência causada pela periodicidade da acção das marés. O perfil vertical da salinidade é menos variável, pois a maior parte da energia é dissipada na mistura vertical originando-se, assim, um complexo de camadas e massas de água. No período de cheias, quando a corrente do rio Lima domina fortemente a acção da maré, a água doce tem tendência a sobrepor-se à água salgada mais densa, a qual nestas condições forma uma cunha salina, que se estende sobre o fundo, ao longo de uma distância considerável, rio acima. Um estuário, assim estratificado em duas camadas, apresentará um perfil de salinidade com uma haloclina da superfície para o fundo (Barnes, 1976; Day *et al.*, 1989; McLusky, 1989; Dyer, 1997).

Na dinâmica e sedimentologia do estuário do rio Lima há que considerar duas situações distintas. Durante o Inverno e, particularmente, em épocas de cheia, a dinâmica é controlada, sobretudo, pelo escoamento fluvial (decrecendo os valores das correntes de enchente e aumentando, na mesma proporção, as velocidades das correntes de vazante), com subordinação da oscilação das marés. Nestas condições, a deposição de materiais grosseiros, areias e areão, dá-se até cerca de uma centena de metros a

jusante da ponte metálica (cerca de 3 000 m da foz), com formação de bancos ou crescimento dos já existentes (Alves, 1996). Os materiais finos depositam-se sobretudo nas margens e próximos da foz ou são ejectados para o domínio marinho, em plumas turbidas, que podem atingir grandes distâncias (Oliveira *et al.*, 1993). O assoreamento do canal de navegação dá-se, principalmente, com ondulação de Sudoeste, que entra no estuário, sem difracção, ocorrendo raramente limpeza natural do canal, com ondulação de Noroeste, em épocas de grande caudal do rio. Na maior parte do ano e, em especial durante a época estival, as correntes de enchente atingem velocidades bastante próximas das de vazante, como resultado do fraco caudal. Os sedimentos grosseiros são depositados no troço a montante, ficando a sedimentação no estuário sujeita ao regime de marés. Nesta altura, é muito nítida a existência duma faixa, em toda a largura do estuário onde os materiais constituintes da superfície do leito são, sobretudo, materiais finos, a que se juntam resíduos orgânicos resultantes dos esgotos da cidade de Viana do Castelo (Alves, 1996).

De uma forma geral, no leito do rio Lima, entre Ponte de Lima e a foz, os sedimentos mostram uma diminuição progressiva do tamanho do grão, de montante para jusante, até à ponte metálica de Viana do Castelo (cascalhos arenosos e areias grosseiras a muito grosseiras são os sedimentos predominantes). Numa faixa, em frente a Viana do Castelo, as dimensões são muito menores (areias finas e muito finas e, por vezes, areias lodosas). Os sedimentos da embocadura apresentam dimensões ligeiramente maiores que os da referida faixa, mas com ausência de elementos grosseiros (Alves, 1996).

O conhecimento biológico do estuário do rio Lima é bastante heterogéneo e fragmentário. A maior parte dos estudos foram efectuados durante a década de 80 e princípios da década de 90, encontrando-se sumariados em vários trabalhos publicados pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Dentro destes trabalhos, além da ecologia de algumas espécies, da caracterização ambiental e dos principais processos físico-químicos, biológicos e antrópicos que condicionam a estrutura e dinâmica das comunidades biológicas, encontra-se também feita a listagem de algumas espécies que colonizam esta área estuarina (Fontoura, 1984; Fontoura & Moura, 1984; Guimarães & Galhano 1987, 1988, 1989; Valente & Alexandrino, 1988; Da Silva, 1990; Coelho, 1997).

Do ponto de vista da energética dos ecossistemas estuarinos, podemos classificar, com base num manancial de características, o estuário do rio Lima como

fazendo parte dos ecossistemas temperados naturais com programação sazonal. Nestes ecossistemas são características as pulsações sazonais regulares na produtividade primária e nas actividades reprodutivas e comportamentais dos animais – muitas vezes com época marcada, ou sazonalmente programada pelo fotoperíodo ou periodicidade lunar, ou por ambas (Day *et al.*, 1989). Um exemplo perfeito destas pulsações sazonais, no estuário do rio Lima, foi analisado em alguns trabalhos de Guimarães & Galhano (1987, 1988, 1989) e Da Silva (1990) em zonas intertidais e em zonas subtidais. Os resultados apontaram para valores baixos da clorofila «a» durante o ciclo anual existindo, ainda, flutuações significativas ao longo do ano. No Verão, este pigmento, segundo os mesmos autores, tem um aumento considerável que coincide com os valores mais altos da densidade fitoplantónica. Se bem que Guimarães & Galhano (1987), no que diz respeito à clorofila «a» salientem, igualmente, a existência de uma flutuação irregular com vários *blooms* a ocorrerem durante o Inverno. Ao nível do zooplâncton, foram analisados quatro locais na parte inferior do estuário do rio Lima (duas zonas intertidais e duas subtidais) e, de acordo, com Guimarães & Galhano (1987, 1988, 1989) e Coelho (1997) existe uma flutuação sazonal muito clara: densidades altas no Verão, decrescendo os valores a partir do Outono. O Inverno e a Primavera, são estações pobres. Nestes estudos, a componente meroplâncton, por vezes, desaparecia durante curtos períodos de Inverno, tendo unicamente densidades apreciáveis durante o Verão. De salientar que, no que se refere ao holoplâncton, o grupo dominante foi o Copepoda e, no que diz respeito ao meroplâncton, os grupos dominantes foram as larvas de Anelídeos e de Gastrópodes (Guimarães & Galhano 1987, 1988 e 1989; Coelho, 1997).

O estuário do rio Lima é caracterizado pela existência de biótopos com substrato móvel e rochoso, favoráveis à instalação de várias espécies de organismos, estando o substrato rochoso presente, essencialmente, nos molhes existentes na parte final do estuário bem como em algumas zonas junto às margens. No que diz respeito aos biótopos de substrato móvel destacam-se as zonas intertidais e subtidais. De salientar que nas zonas intertidais persistem importantes habitats que incluem zonas junto às margens, reentrâncias que formam pequenas baías assim como zonas de sapal presentes nas várias ilhas (denominadas, localmente, por *ínsuas* chegando algumas a apresentarem mais de 2000 m de comprimento) existentes na parte final do estuário e na margem Norte a montante da cidade de Viana do Castelo, com razoável valor biológico. Estas ilhas constituem as áreas mais bem conservadas do estuário, sendo provável que o seu isolamento lhes tenha permitido manter a sua riqueza natural. Quanto às espécies

colonizadoras destes habitats, observa-se uma dominância dos Moluscos, Anelídeos e Artrópodes sendo algumas espécies exploradas economicamente, como é o caso do berbigão - *Cerastoderma edule*.

Entre as espécies da ictiofauna presentes, salienta-se o peixe-rei (*Atherina presbyter*) o mais frequente no estuário. Ocorrem, ainda, o góbio (*Pomatochistus minutus*) e as tainhas (*Mugil cephalus* e *Mugil auratus*). Entre as espécies marinhas ou dependentes do estuário durante alguma fase do seu ciclo de vida, destacam-se pelas suas densidades, o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a marinha-comum (*Syngnathus acus*) e a solha (*Platichthys flesus*). Quanto aos migradores, a sua presença é registada em determinados períodos do ano: a enguia (*Anguilla anguilla*) é entre Novembro e Abril, ainda como juvenil, conhecida localmente como meixão e a lampreia (*Petromyzon marinus*) ocorre, ainda, com abundância durante os meses de Janeiro a Abril, uma espécie com elevado valor comercial. Outras espécies raras no estuário, mas com grande importância a montante, são o caso do salmão (*Salmo salar*) e do sável (*Alosa alosa*).

No que se refere à avifauna, é de destacar a grande diversidade de espécies existentes, sendo igualmente importante o papel desempenhado pela zona estuarina como local de invernagem de numerosas aves aquáticas. De destacar, a presença de uma zona húmida de grande importância para a avifauna – a Ribeira de São Simão – com uma riqueza específica apreciável (Coelho *et al.*, 1995), assim como as várias ínsuas existentes ao longo do estuário, que servem de refúgio para várias espécies (com destaque especial para a presença regular do colhereiro – *Platea leucorodia*).

Quanto aos mamíferos é de salientar a presença da lontra (*Lutra lutra*).

2.5. Acções recentes sobre o estuário do rio Lima

Os sedimentos transportados pelo rio Lima são fundamentalmente areão e areias grosseiras, com raros seixos de pequenas dimensões, susceptíveis de serem explorados comercialmente, uma vez que este tipo de sedimentos constituem uma forma de fornecimento de matéria prima a baixo custo e em grandes quantidades, para a indústria da construção civil (Alves, 1996). Segundo este mesmo autor «as necessidades crescentes, a facilidade de extracção e a excelente qualidade tecnológica dos materiais, originaram uma intensa procura e exploração destes recursos naturais, sem que paralelamente, ou previamente, se procedesse a estudos sobre as reservas disponíveis, a extrair sem prejuízo do equilíbrio natural, e sobre o impacte ambiental do processo».

A exploração de inertes não se limitou, unicamente, à remoção do material depositado pelas correntes fluviais, tendo ido muito além, alterando assim a morfologia do leito estuarino. Junto ao porto de Viana do Castelo, as alterações morfológicas devem-se à necessidade da abertura de canais por forma a permitir ou facilitar a movimentação de embarcações junto à área portuária. Mercê dos estrangulamentos que se verificavam no porto de Viana e que dificultavam a manobra dos navios e acostagem, houve necessidade de alterar profundamente as condições de navegabilidade na parte inferior do estuário. Daí que, na área de jurisdição do Instituto Portuário do Norte, estão periodicamente em curso dragagens para a execução do canal de navegação entre a foz e a ponte ferro-rodoviária de Viana do Castelo.

Além do aumento da navegabilidade, que parece não satisfazer unanimemente pois, frequentemente, os pescadores são contra por afundar demasiado o rio, a regularização e rebaixamento do leito do rio Lima, beneficiam a agricultura da região, particularmente na zona de Bertandos e Lanheses - a drenagem dos campos agrícolas permite não só fazer as culturas tradicionais mais cedo como eventualmente outras, de Inverno, que até agora não se faziam, porque os campos estavam inundados uma boa parte do ano (Alves, 1991 e 1996).

Entre os factores negativos da exploração de inertes no estuário do rio Lima, salienta-se a incapacidade de regeneração dos sedimentos, dado que esta não consegue acompanhar a capacidade extractiva do homem. Tal facto pressupõe que as extracções de inertes, no leito do rio Lima, estão a ser feitas sobre sedimentos fósseis e, portanto, um recurso dificilmente renovável. Assiste-se, assim, a um rebaixamento considerável do leito do rio, com consequências, algumas delas de efeito desastroso (como sejam a erosão acelerada das margens e ilhotas, o descalçamento das fundações das pontes, a presença de depressões e a eventual subida da maré salina para montante, com consequente salga de captações de água para fins domésticos, industriais e agrícolas).

Por outro lado se, como por vezes se considera e poderá ser verdadeiro, a erosão nas praias resultar, também, da extracção de inertes dentro dos estuários por serem retirados os sedimentos que deviam ser ejectados pelos rios, o aprofundamento do canal deverá incrementar bastante o processo.

Outra das actividades antrópicas, na zona de Viana do Castelo que indirectamente é responsável pela alteração do balanço natural dentro do próprio estuário e pela evolução do litoral adjacente, é a navegação. Entre os aspectos ligados a esta actividade, que mais contribuem para essa evolução, contam-se a criação de áreas

abrigadas com recurso à construção de molhes que interferem na ondulação e, conseqüentemente, na dinâmica costeira e as dragagens, frequentemente, executadas.

O turismo constitui, igualmente, uma das actividades mais importantes nesta zona. Nos últimos anos, verificou-se uma maior pressão turística no conselho de Viana do Castelo, daí que seja fundamental regulamentar este aumento de modo a compatibilizá-lo com a protecção dos recursos naturais. O turismo pode interferir nos processos costeiros, indirectamente, por constituir uma das causas do desenvolvimento da navegação. Tem, por outro lado, acção directa sobre a faixa costeira, nomeadamente pela ocupação da antepraia com parques residenciais para férias e diversas estruturas de apoio. Além disso, existe um número crescente de pessoas que sazonalmente sobrecarregam o meio, nomeadamente destruindo a vegetação dunar e de sapal por pisoteio, quer para acesso à praia quer pelo simples divertimento, a pé ou com viatura.

O estuário do rio Lima não é usado unicamente como fonte de recursos mas, também, como receptor de todo o tipo de detritos. Por isso, no presente, a poluição orgânica emerge como um dos maiores problemas que potencialmente afecta esta zona estuarina. Entre as principais actividades poluidoras destacam-se a industrial e a descarga de efluentes enriquecidos em nutrientes e pesticidas provenientes de esgotos domésticos e de explorações agrícolas, existentes no vale do Lima. No ano em que decorreu este estudo, verificou-se um acentuado aumento na quantidade de macroalgas nas margens ou no leito do rio, a partir do mês de Fevereiro podendo, tal facto, ser um sinal do aumento da eutrofização neste sistema estuarino.

3. Material e métodos

Os macroinvertebrados bênticos, tal como já foi referido, são um grupo que compreende um número variado de organismos, ocupando habitats muito diversificados. Daí que, a execução prática deste trabalho de avaliação da estrutura das comunidades de macroinvertebrados bênticos presentes no estuário do rio Lima requereu uma metodologia que, resumidamente, se dividiu em duas etapas complementares: amostragem dos organismos e avaliação da qualidade ecológica/ambiental.

3.1. Escolha das estações de amostragem

Antes de iniciada a campanha de amostragem, fez-se o reconhecimento dos principais factores físico-químicos capazes de explicarem a distribuição dos povoamentos macrobentónicos, da realidade sócio-económica da região, onde se insere o local de análise e consultaram-se os trabalhos previamente realizados na área de estudo.

A pesquisa realizada no estuário do rio Lima dividiu-se em duas partes distintas, mas complementares em que os métodos adoptados foram precisamente iguais, exceptuando o número de estações e a periodicidade de amostragem. A selecção das estações de amostragem foi realizada de modo atingir os objectivos propostos.

Na primeira parte da pesquisa, a recolha do material biológico foi efectuado em 12 estações de amostragem distribuídas na zona subtidal, de modo a abranger a zona inferior do estuário do rio Lima (Figura 1).

Na segunda parte da pesquisa, a recolha do material biológico foi efectuado em 20 estações de amostragem distribuídas pela zona subtidal ao longo de todo o estuário do rio Lima (Figura 2).

Em cada uma das estações de amostragem foi determinada a sua posição geográfica com a ajuda de um GPS (Tabelas da localização geográfica das estações de amostragem presentes no Anexo 6).

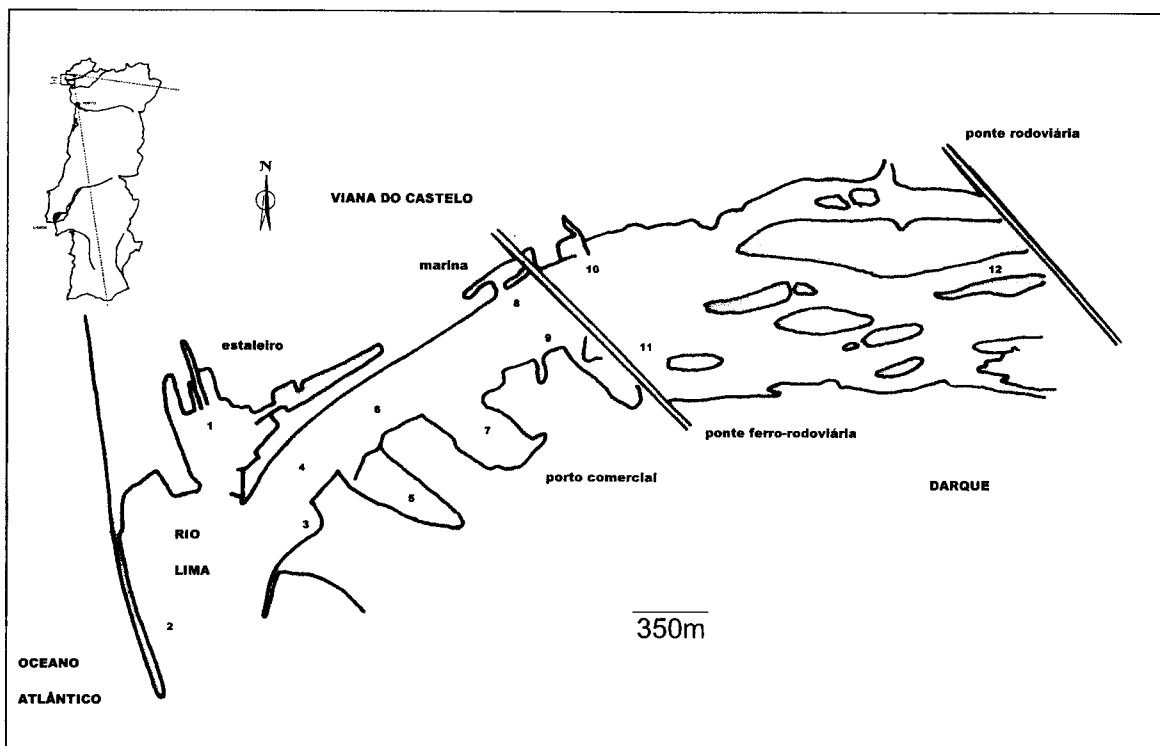


Figura 1 – Localização das estações de amostragem na zona subtidal da parte inferior do estuário do rio Lima.

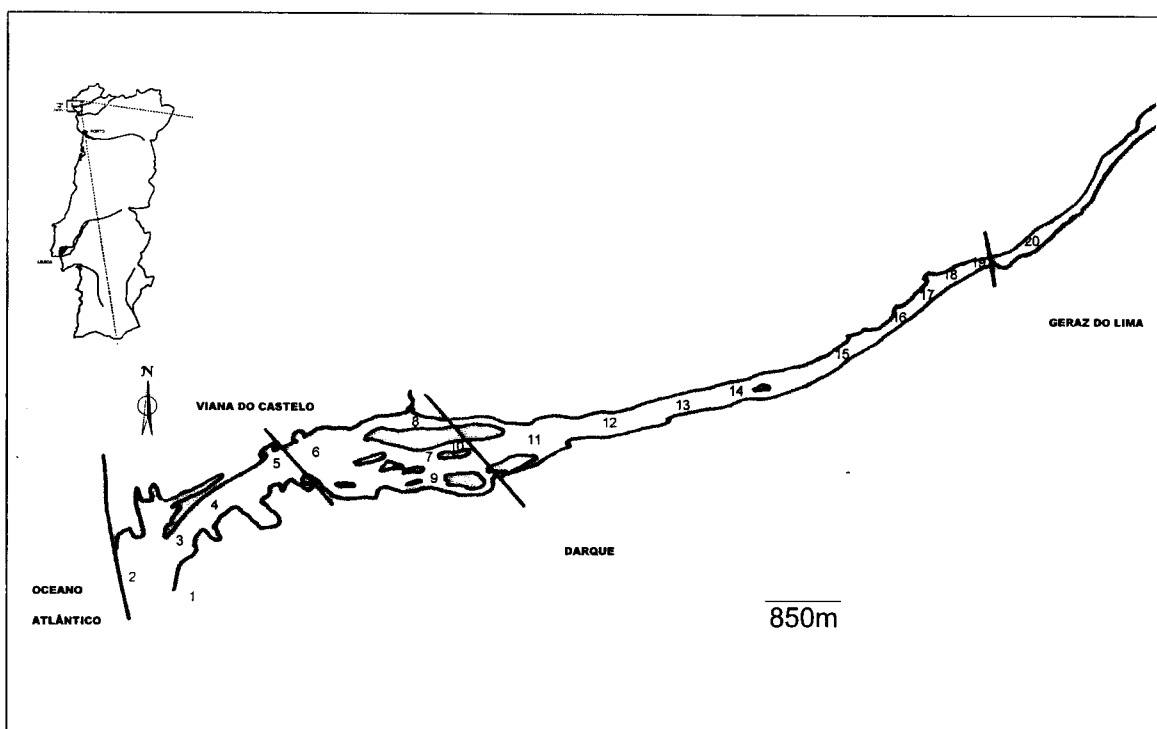


Figura 2 – Localização das estações de amostragem na zona subtidal do estuário do rio Lima, na campanha de amostragem efectuada no final de Junho/início de Julho.

3.2. Método e periodicidade de amostragem

Segundo alguns autores (Barnes, 1976; Gray, 1981; Baker & Wolff, 1987; Kramer *et al.*, 1994), existem vários métodos para recolher amostras presentes nas comunidades de macroinvertebrados, com especificidades próprias, tendo em conta o material disponível e o tipo de estudo a efectuar. Ainda segundo os mesmos autores, a escolha do método depende do tipo de análise requerida (qualitativa ou quantitativa), das características do local (tipo de substrato, profundidade, velocidade da corrente) e do objectivo do estudo (inventário das espécies, determinação de densidades populacionais, estimativas de produtividade ou cálculo de índices bióticos).

As colheitas de material biológico, no estuário do rio Lima, foram sempre efectuadas em períodos de preia-mar, a bordo de uma pequena embarcação, de modo a ter acessibilidade a todas as estações de amostragem. Como método de amostragem foi utilizada uma draga do tipo van Veen com 500 cm² de área e com uma capacidade máxima de 5 dm³. O seu princípio comum é o seguinte: submerge-se aberta até tocar no fundo, enterra-se no sedimento, devido ao seu próprio peso e fecha-se, quando puxada.

Na primeira parte da pesquisa, realizada unicamente na parte inferior do estuário, as colheitas de material biológico foram efectuadas mensalmente, tendo sido iniciadas em Outubro de 2001 e terminadas em Setembro de 2002. Este tipo de estratégia permitiu o estudo da variação espaço-temporal dos povoamentos de macroinvertebrados bem como parametrizar as condições abióticas na parte inferior do estuário do rio Lima. Em cada uma das estações referidas, foram colhidos três replicados, considerando-se a colheita em cada estação o total das três réplicas. De salientar que nos dados referentes ao mês de Junho aproveitaram-se, nas estações 2, 4, 6, 8 e 12, as colheitas de material efectuado para o estudo da totalidade do estuário (a sua localização geográfica é igual, correspondendo a localização das estações 2, 4, 6, 8 e 12 da parte inferior do estuário às estações 2, 3, 4, 5 e 10 da totalidade do estuário, respectivamente). Daí que, no mês de Junho, nas referidas estações, foram analisadas, biologicamente, cinco réplicas.

Quanto à segunda parte da pesquisa, realizada ao longo da totalidade do estuário, as colheitas de material biológico foram efectuadas numa única ocasião, entre o final de Junho e início de Julho de 2002. Se bem que Alves (1996) refira a dimensão de 20 km para o comprimento máximo do estuário do Lima, optou-se por fazer uma campanha de amostragem em vários pontos fixos de modo a determinar o limite de 0,5 psu. Para

atingir o objectivo delineado, foi escolhida uma maré viva no final do mês de Junho, onde foram medidos, em vários pontos fixos situados a meio do canal de navegação ao longo de um ciclo de maré, os parâmetros físico-químicos, em particular a salinidade. Foram, assim, realizadas leituras da coluna de água em profundidade, meia-água e superfície, em intervalos de tempo de 30 minutos. Da análise feita, optou-se pela localização da última estação de amostragem a montante da ponte rodoviária de Lanheses. Esta estação fica localizada a 16 km de distância da embocadura do rio Lima. Este tipo de estratégia permitiu o estudo da variação espacial dos povoamentos de macroinvertebrados ao longo de todo o estuário do rio Lima. Em cada uma das referidas estações, foram realizados 6 replicados, sendo o último utilizado para a análise da textura do sedimento e da quantidade de matéria orgânica presente. Igualmente, nesta situação, a colheita de cada estação foi considerada o total dos cinco replicados.

3.3. Análises físico-químicas

As características geomorfológicas e hidrológicas das estações amostradas foram registadas para que a interpretação de resultados fosse mais precisa, daí que em cada estação foram medidos vários parâmetros físico-químicos. Durante os trabalhos de campo, obteve-se a seguinte informação referente à coluna de água: temperatura da água; pH; salinidade e sempre que possível o oxigénio dissolvido (uma vez que a sonda utilizada teve problemas na obtenção deste último parâmetro, optou-se por retirá-lo da análise efectuada na parte inferior do estuário). Esta informação foi obtida *in situ*, junto ao fundo, através da utilização de uma sonda multiparamétrica YSI 820.

Dentro do estudo da fauna bentónica, em particular daquela que coloniza fundos móveis, surge com grande importância o estudo dos sedimentos. Efectivamente é por demais reconhecida a interacção dos organismos com o sedimento, permitindo o conhecimento desta, a interpretação dos padrões de distribuição das espécies e das comunidades, a dinâmica de ambos e certas particularidades da biologia das espécies. Dois aspectos sedimentológicos fundamentais foram estudados neste trabalho: a granulometria do sedimento e a quantidade de matéria orgânica presente no sedimento.

Na caracterização textural dos sedimentos, as amostras foram retiradas de um replicado ao acaso e levadas à estufa durante 72 horas a uma temperatura de 60 ° C. De seguida, procedeu-se à análise dimensional através de crivação em agitador de tipo Ro-Tap, com colunas de crivos de malha, segundo uma escala dimensional apresentada na Tabela I e a frequência de cada classe foi expressa como % do peso total.

Tamanho da classe	Diâmetro (mm)	Escala phi (ϕ)	Classe dos sedimentos
1	> 2	-1	Cascalho
2	1 – 2	0	Areia muito grossa
3	0.5 – 1	1	Areia grossa
4	0.250 – 0.5	2	Areia média
5	0.125 – 0.250	3	Areia fina
6	0.063 – 0.125	4	Areia muito fina
7	< 0.063	>4	Silte + Argila

Tabela I – Categorias de tamanho das partículas utilizadas na classificação do tipo de sedimento presente na área de estudo.

A quantidade de matéria orgânica contida no sedimento foi determinada no laboratório, após combustão numa mufla a 550° C durante 24 horas, sendo os valores expressos em percentagem, relativamente ao peso de cada amostra analisada.

Na parte inferior do estuário, a periodicidade das amostragens da coluna de água foi mensal. No que diz respeito à matéria orgânica e granulometria do sedimento, a periodicidade foi sazonal. No estudo efectuado ao longo da totalidade do estuário, foram recolhidos os dados abióticos, em simultâneo, com a campanha de amostragem do material biológico.

3.4. Tratamento da amostra e identificação dos organismos

Depois de obtida a amostra, procedeu-se ao seu tratamento. O material colhido pela draga foi colocado em recipientes de plástico com tampa, com um volume máximo de 5 dm³ e devidamente etiquetados. No laboratório, procedeu-se à extracção, triagem, identificação e contagem dos organismos.

Na extracção dos organismos utilizou-se o método de lavagem em crivos. Embora exista um certo desacordo quanto ao tamanho mínimo da macrofauna, geralmente os organismos retidos nos crivos de 0,5 e/ou 1 mm fazem parte da macrofauna (Baker & Wolff, 1987). Devido ao tipo de sedimento presente nas estações amostradas, ao tipo de comunidades presentes e aos objectivos a atingir neste trabalho, optou-se pela utilização do crivo de 1mm. Este método revelou-se eficaz, rápido e económico. Após a colheita, o material foi imediatamente tratado e fixado. Para isso, utilizaram-se os fixadores usuais – formol salino a 4 % ou álcool a 70 %.

Depois de extraídos, os organismos foram separados por grupos taxonómicos. Esta operação foi sempre iniciada no momento da extracção. Nos casos em que existiam

muitos detritos colocaram-se os animais em tabuleiros de cor branca para que se visualizassem bem os organismos. Estes foram, então, recolhidos e colocados em pequenos frascos para posterior identificação. Foi sempre efectuada a contagem dos organismos presente na amostra.

A identificação dos organismos triados, sempre que possível, foi feita até à espécie, recorrendo ao auxílio da lupa binocular e ao microscópio óptico sempre que necessário. Como auxílio na identificação recorreu-se a chaves dicotómicas e a vasta bibliografia existente sobre o assunto (Fauchald, 1977; Graham, 1988; Thompson, 1988; Holthuis & Fransen, 1993; Rolán, 1993; Barnes, 1994; Hayward & Ryland, 1995). Nem sempre foi fácil estabelecer a filiação taxonómica de todas as espécies recolhidas. Entre aquelas cuja determinação resultou impossível, encontram-se algumas espécies frágeis que foram profundamente afectadas aquando da triagem ou da fixação como, por exemplo, os Nemertíneos e os Cnidários.

3.5. Determinação da biomassa

Existem vários métodos que poderão dar uma estimativa da biomassa (Kramer *et al.*, 1994). Segundo aqueles autores, o uso do método de peso seco livre de cinzas (AFDW – *ash free dry weight*) é sem dúvida o mais indicado, quando se trata de organismos bentónicos estuarinos. Seguindo a metodologia aconselhada pelos autores, levaram-se as amostras à estufa durante 48 horas à temperatura de 60°C. Depois disto, a amostra foi levada à mufla durante 4 horas à temperatura de 550°C. A biomassa de cada espécie foi determinada por diferença de peso após a junção dos replicados provenientes de cada uma das estações. As pesagens foram efectuadas numa balança de precisão com uma sensibilidade de 0,1µg.

3.6. Análise de dados

Após a identificação dos indivíduos até ao nível específico (quando possível), foi analisada a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentónicos. Os seguintes parâmetros foram calculados em cada mês de amostragem (na parte inferior do estuário) e na campanha de Junho/Julho, ao longo da totalidade do estuário: abundância total por unidade de área (indivíduos presentes nas amostras expressos por número de indivíduos/m², após junção dos replicados), biomassa por unidade de área (após junção dos replicados), número de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H') e

índice de equitabilidade (J'). Os dois últimos índices foram calculados a partir das fórmulas:

$$H' = - \sum_i p_i \log_e (p_i)$$

$p_i = n_i/N$ (n_i é dado pelo número de indivíduos da espécie i e N é o número total de indivíduos).

$$J' = H' / H'_{\max}$$

H' = índice de diversidade Shannon-Wiener.

$H'_{\max} = \log_e S$ (S é o número de espécies).

A análise multivariável foi utilizada de modo a determinar os padrões de distribuição e abundância das espécies e a influência do local e estação do ano, na estrutura da comunidade. Esta análise multivariável foi obtida usando as opções CLUSTER e MDS, sendo previamente obtidas as matrizes de similaridade. De forma a determinar a extensão que as variáveis abióticas tiveram no agrupamento das comunidade de macroinvertebrados presentes nos diferentes locais de amostragem, as matrizes de similaridade bióticas e abióticas foram comparadas utilizando o procedimento PCA (Análise dos Componentes Principais) e BIOENV (utilizando o coeficiente de Spearman).

O coeficiente de Bray-Curtis foi o escolhido para obter as matrizes de similaridade. Das numerosas medidas de similaridade desenvolvidas ao longo dos anos, este coeficiente tornou-se particularmente comum nos estudos ecológicos. Os dados biológicos foram previamente transformados (a transformação utilizada foi a \sqrt{y} , sendo y o valor da abundância por unidade de área). Esta transformação permitiu baixar a importância desencadeada pelas espécies mais abundantes fazendo com que as similaridades dependessem não só desses valores mas, também dos valores das espécies menos comuns. Quanto aos factores abióticos foram, unicamente, transformados os dados referentes ao sedimento (granulometria e percentagem de matéria orgânica). A transformação utilizada foi $\log(1+y)$, sendo y o valor obtido nos diferentes parâmetros abióticos.

As curvas de k -dominância (Lambhead, 1983) têm sido muito utilizadas, nos últimos anos, em estudos de impacte ambiental (Warwick, 1986; Clarke & Warwick, 2001), tendo, por isso, sido analisadas no estuário do rio Lima de modo a determinar a extensão provocada pelos impactos ambientais. Este diagrama/gráfico envolve a contribuição proporcional de cada espécie na comunidade e a sua percentagem de dominância na assembleia populacional.

O método ABC (*abundance/biomass comparison*), originalmente descrito por Warwick (1986), determina níveis de perturbação (induzidos por fenómenos de poluição ou outros) nas comunidades de macrofauna bêntica e foi, também, utilizado na análise de possíveis impactos ao longo do estuário do rio Lima. Este método envolve o traçado separado de curvas de k-dominância para a abundância e biomassa de espécies num mesmo gráfico, fazendo-se de seguida a comparação das formas das curvas obtidas. As espécies são posicionadas conforme a sua importância em termos de abundância ou biomassa no eixo dos XX (escala logarítmica) e com a percentagem de dominância representada nos eixos dos YY (escala cumulativa).

A análise destes dados (CLUSTER, MDS, PCA, BIOENV, curvas de k-dominância e ABC) foi realizada após utilização de várias opções contidas no *software* PRIMER (segunda edição, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, U. K.) (Clarke & Warwick, 2001).

Na análise dos dados referente à parte inferior do estuário do Lima, as abundâncias específicas individuais foram convertidas para abundâncias por unidade de área. De forma a testar as diferenças entre as várias estações de amostragem e os meses ao longo do ano, foi construída uma matriz com linhas = espécies e colunas = local de amostragem/mês do ano. De referir que o período de 12 meses, em que decorreu o estudo da parte inferior do estuário do rio Lima, foi dividido sazonalmente. Este intervalo de tempo foi escolhido de modo a simplificar os dados com um mínimo de perda de informação possível. Foi assumido que os dados de cada estação do ano correspondem a distintas condições ecológicas sendo, por isso, analisadas separadamente.

No que diz respeito ao estudo da distribuição espacial ao longo da totalidade do estuário, também foi feita a conversão das abundâncias específicas para abundâncias por unidade de área, sendo posteriormente construída uma matriz com linhas = espécies e colunas = locais de amostragem.

4. Resultados

4.1. Factores físico-químicos da parte inferior do estuário do rio Lima

4.1.1. Temperatura

Os valores da temperatura da água (Figura 3 e Anexo 1) foram, fortemente, influenciados pela época do ano, apresentando valores médios mais altos nos meses de Verão e Outono e, mais baixos, nos de Inverno. As temperaturas mais elevadas foram registadas durante o mês de Setembro em todas as estações de amostragem (excepção para os valores registados na estação 11, onde o valor máximo foi atingido no mês de Agosto). As temperaturas mais baixas foram registadas durante o mês de Dezembro, em todas as estações de amostragem. O valor mais alto registado foi obtido na estação 5 com 19,6 °C e o valor mais baixo na estação 10 com 11,7 °C.

4.1.2. Salinidade

Os valores de salinidade (Figura 4 e Anexo 1), obtidos no estuário do rio Lima, não variaram de forma significativa, em parte, devido ao tipo de método utilizado. Mesmo assim, verifica-se que a salinidade média diminui à medida que nos afastamos da embocadura do rio bem como à medida que nos afastamos do centro do canal para as margens. O valor mais alto deste parâmetro foi registado na estação 2, no mês de Dezembro com 35,8 psu e os valores mais baixos, na estação 5 nos meses de Outubro e Maio com 24,6 psu.

4.1.3. pH

Os valores de pH (Figura 5 e Anexo 1) oscilaram entre os valores mínimos de 7, nas estações 1 e 2, no mês de Novembro e na estação 6 em Julho e o valor máximo 8,3 na estação 9, no mês de Agosto.

4.1.4. Granulometria do sedimento

Existe uma variação acentuada nas curvas cumulativas da distribuição do sedimento, ao longo das diferentes estações de amostragem (Figura 6 e Anexo 1). Na distribuição das fracções texturais, no estuário do rio Lima, verifica-se que a classe dominante (>50%) é sem dúvida a fracção arenosa, com a excepção dos sedimentos

recolhidos nas estações 5 e 7, na amostragem de Outono e com os sedimentos recolhidos na estação 1, na amostragem de Inverno, em que a fracção dominante foi silto-argilosa. As estações, situadas na embocadura do estuário (estações 1, 2, 4 e 6), são abundantes em material fino (silte e argila) assim como as situadas nas reentrâncias do estuário mais abrigadas da influência dos factores hidrodinâmicos (estações 5, 7 e 11). As estações, localizadas mais a montante (estações 8, 9, 10 e 12) assim como a estação 3, contêm sedimentos mais grosseiros com preponderância para o domínio das areias. De referir que a estação 1, na amostragem de Inverno, apresentou o valor máximo na fracção silto-argilosa (55,1 % de silte e argila), enquanto que a estação 10, na amostragem de Outono e Inverno, teve um valor mínimo de 0,2 %.

4.1.5. Matéria orgânica presente no sedimento

Os valores da percentagem de matéria orgânica contida no sedimento (Figura 7 e Anexo 1), variaram entre um mínimo de 0,8 % na estação 8, durante o Inverno e um máximo de 12,6 % na 5 também durante o Inverno. Há variações espaciais significativas, que estão relacionadas com o tipo de substrato existente nas diferentes estações de amostragem, verificando-se uma correlação significativa entre o sedimento mais fino (silte e argila) e a quantidade de matéria orgânica contida nos sedimentos ($r = 0,96$ após a utilização da transformação \sqrt{y} , sendo y o valor da percentagem de matéria orgânica contida no sedimento e o valor da percentagem de silte+argila).

Verifica-se, igualmente, que o valor médio de todas as estações, quando agrupadas sazonalmente, é maior durante o Verão, o que poderá estar relacionado com a decomposição de grandes quantidades de detritos orgânicos (facto mais facilmente detectável nas estações com sedimentos mais grosseiros, o exemplo da estação 10, em que a quantidade de matéria orgânica no Outono e Inverno foi apenas de 0,9 %, passando para valores de 1,7 % e 2,4 % na Primavera e Verão, respectivamente).

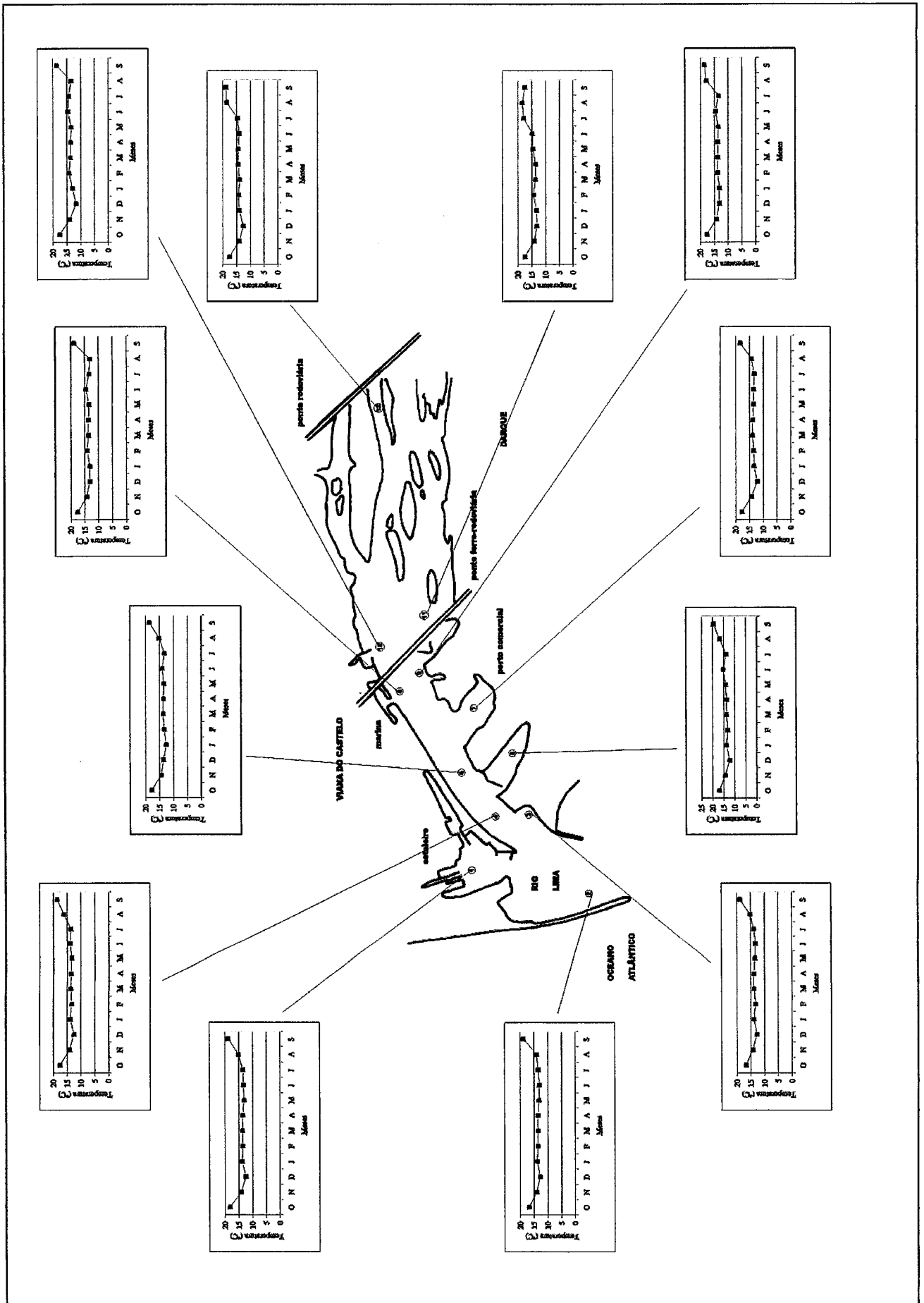


Figura 3 – Variação mensal da temperatura entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

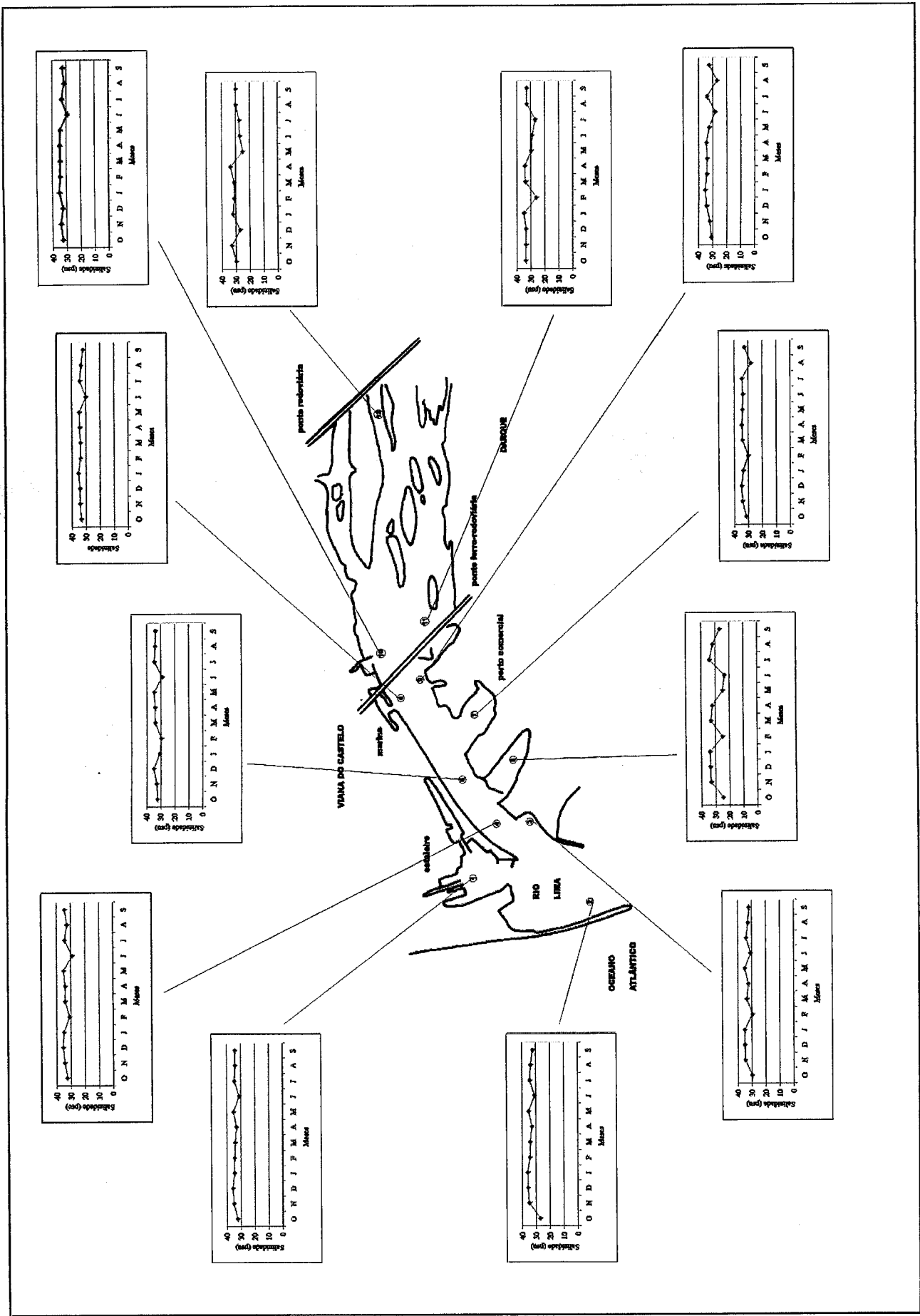


Figura 4 – Variação mensal da salinidade entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

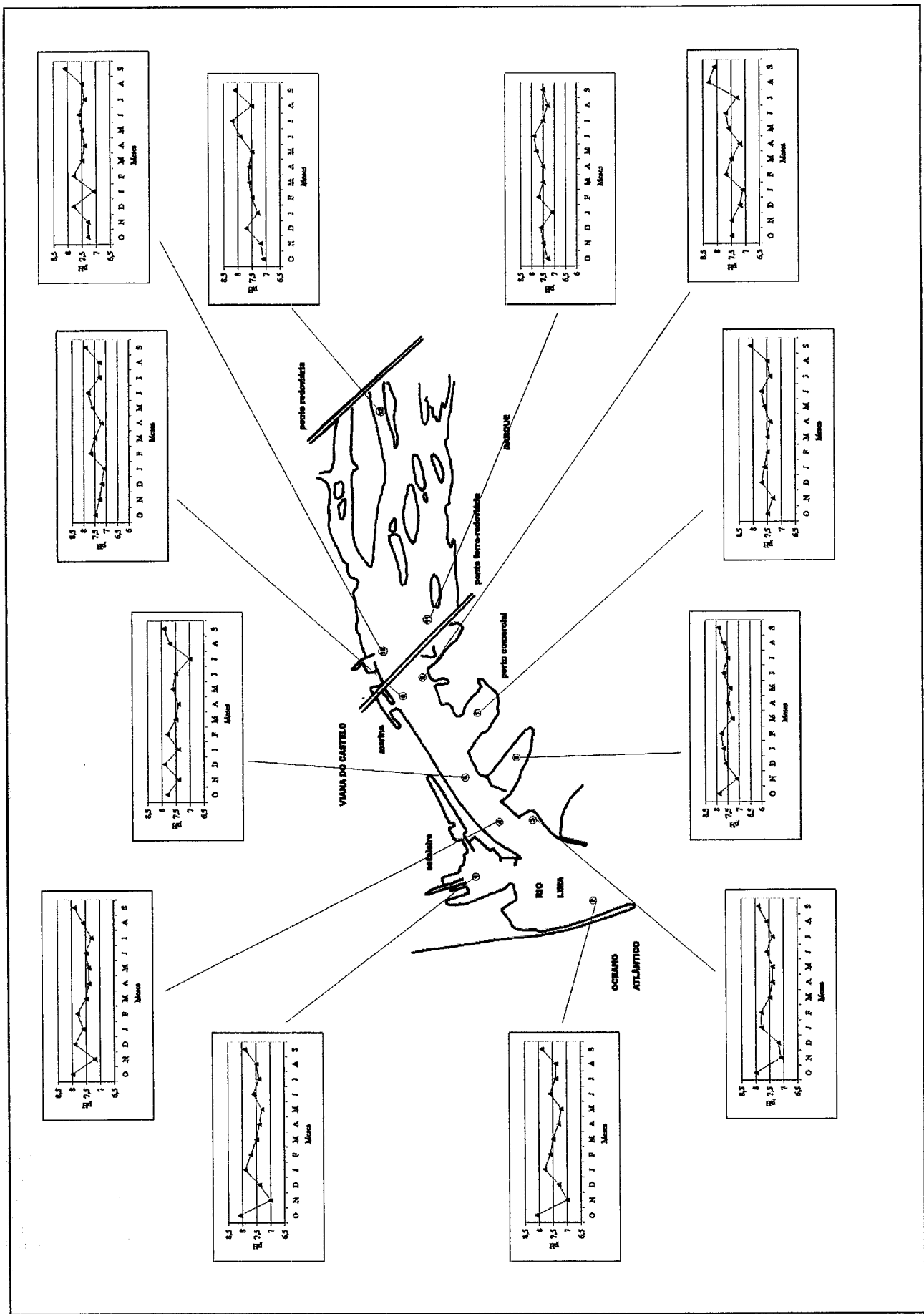


Figura 5 – Variação mensal do pH entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

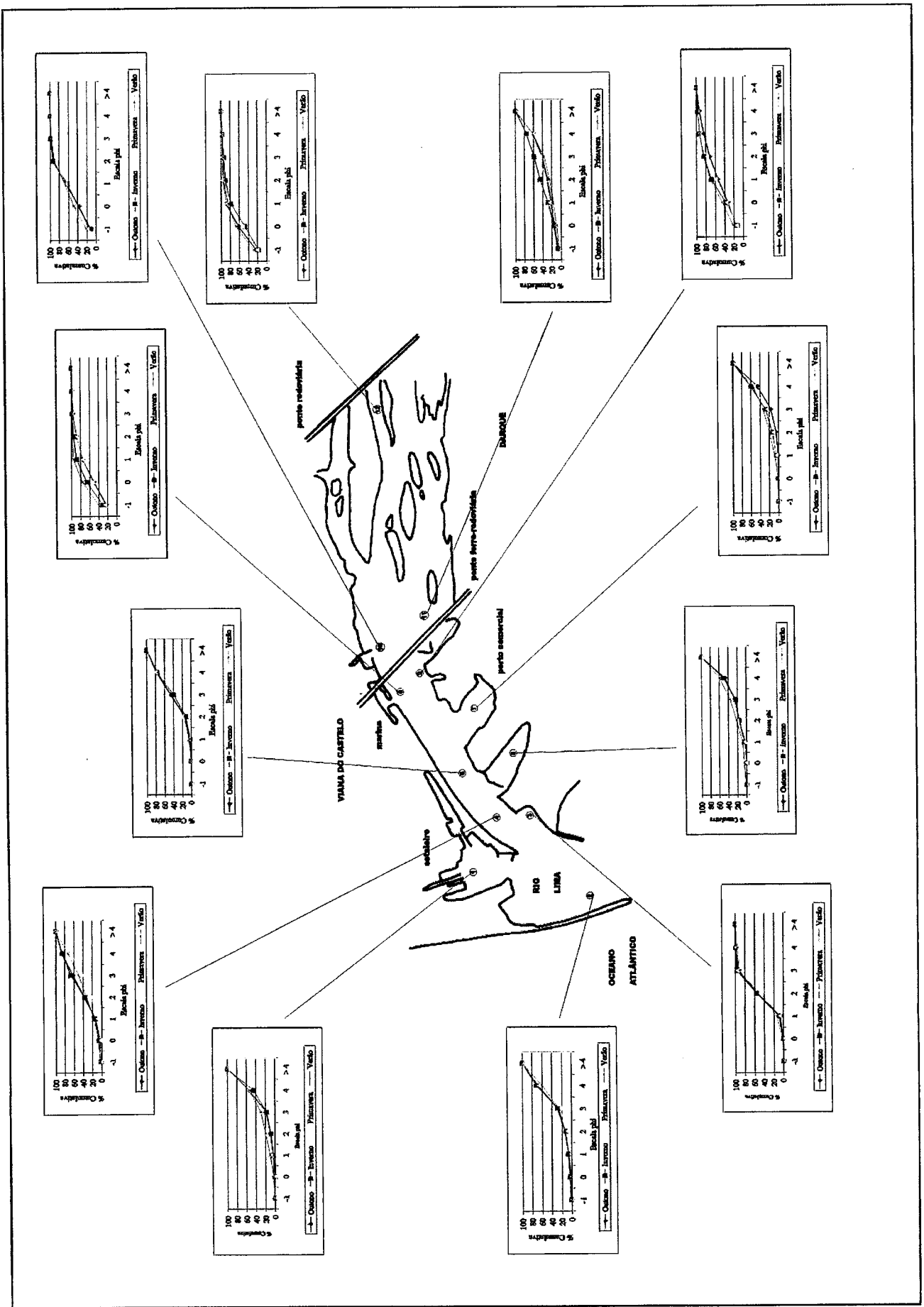


Figura 6 – Variação sazonal da granulometria do sedimento durante o período de estudo nas 12 estações de amostragem.

4.2. Abundância, diversidade e biomassa da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, presente na parte inferior do estuário do rio Lima

Foram identificados 27 862 indivíduos distribuídos por um total de 101 espécies de macroinvertebrados bentônicos (Tabela II). Essas espécies distribuíram-se por Anelídeos – 31, Moluscos – 40, Crustáceos – 17, Equinodermes – 5 e Outros Grupos Faunísticos – 8.

	Taxa
	Cnidaria
1	Actinidae
2	Sagartidae
	Nemertini
3	sp1
4	sp2
5	sp3
6	sp4
	Spinculida
7	sp1
8	sp2
	Annelida
	Polychaeta
9	<i>Ampharete grubei</i> (Malmgren)
10	<i>Amphitrite gracilis</i> (Grube)
11	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)
12	<i>Chaetopterus variopedatus</i> (Renier)
13	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu)
14	<i>Diopatra neapolitana</i> (Delle Chiaje)
15	<i>Eteone longa</i> (Fabricius)
16	<i>Eteone picta</i> (Quatrefages)
17	<i>Euclymene lumbricoides</i> (Quatrefages)
18	<i>Eulalia sp1</i>
19	<i>Eulalia sp2</i>
20	<i>Glycera convoluta</i> (Keferstein)
21	<i>Hediste diversicolor</i> (Müller)
22	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède)
23	<i>Kefersteinia cirrata</i> (Keferstein)
24	<i>Malacoceros fuliginosus</i> (Claparède)
25	<i>Maldane sarsi</i> (Malmgren)
26	<i>Melinna palmata</i> (Grube)
27	<i>Micronereis variegata</i> (Claparède)
28	<i>Neanthes succinea</i> (Frey & Leuckart)
29	<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers)
30	<i>Nephtys hombergi</i> (Savigny)

31	<i>Owenia fusiformis</i> (Delle Chiaje)
32	<i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren)
33	<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube)
34	<i>Pherusa</i> sp
35	<i>Phyllodoce maculata</i> (Linnaeus)
36	<i>Polydora ciliata</i> (Johnston)
37	<i>Scolepis foliosa</i> (Audouin e Milne Edwards)
38	<i>Syllis</i> sp
39	<i>Tharyx marioni</i> (de Saint-Joseph)
	Mollusca
	Bivalvia
40	<i>Abra alba</i> (Wood)
41	<i>Abra tenuis</i> (Montagu)
42	<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus)
43	<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus)
44	<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)
45	<i>Corbula gibba</i> (Olivi)
46	<i>Donacilla cornea</i> (Poli)
47	<i>Dosinia exoleta</i> (Linnaeus)
48	<i>Ensis ensis</i> (Linnaeus)
49	<i>Ensis siliqua</i> (Linnaeus)
50	<i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus)
51	<i>Lutraria lutraria</i> (Linnaeus)
52	<i>Lutraria magna</i> (da Costa)
53	<i>Maetra corallina</i> (Linnaeus)
54	<i>Mya arenaria</i> (Linnaeus)
55	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu)
56	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck)
57	<i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus)
58	<i>Pharus legumen</i> (Linnaeus)
59	<i>Scrobicularia plana</i> (da Costa)
60	<i>Solen marginatus</i> (Montagu)
61	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus)
62	<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa)
63	<i>Tapes decussatus</i> (Linnaeus)
64	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu)
65	<i>Tellina tenuis</i> (da Costa)
66	<i>Venerupis senegalensis</i> (Gmelin)
67	<i>Venerupis rhomboides</i> (Pennant)
	Mollusca
	Gastropoda
68	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)
69	<i>Bythinia tentaculata</i> (Linnaeus)
70	<i>Hinia incrassata</i> (Ström)

71	<i>Hinia nitidus</i> (Jeffreys)
72	<i>Hinia reticulata</i> (Linnaeus)
73	<i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant)
74	<i>Polinices catenus</i> (Forbes)
75	<i>Turbonilla lactea</i> (Linnaeus)
	Mollusca
	Opisthobranchia
76	<i>Aplysia</i> sp
77	<i>Bulla striata</i> (Brugière)
78	<i>Tenellia adpersa</i> (Nordmann)
79	<i>Aeolidia papillosa</i> (Linnaeus)
	Crustacea
	Isopoda
80	<i>Cyathura carinata</i> (Kroyer)
81	<i>Eurydice pulchra</i> (Leach)
82	<i>Idotea chelipes</i> (Pallas)
83	<i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius)
	Crustacea
	Amphipoda
84	sp1
85	sp2
86	<i>Corophium volutator</i> (Pallas)
	Crustacea
	Cumacea
87	Cumacea indeterminado
	Crustacea
	Thoracica
88	<i>Pollicipes cornucopia</i> (Leach)
	Crustacea
	Decapoda
89	<i>Anapaguros laevis</i> (Bell)
90	<i>Atelecyclus rotundatus</i> (Olivi)
91	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus)
92	<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus)
93	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)
94	<i>Liocarcinus arcuatus</i> (Leach)
95	<i>Liocarcinus holsatus</i> (Fabricius)
96	<i>Palaemon elegans</i> (Rathke)
	Echinodermata
	Ophuroidea
97	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje)
98	<i>Amphiura filiformis</i> (Müller)
	Echinodermata
	Asteroidea
99	<i>Asterias rubens</i> (Linnaeus)
	Echinodermata
	Echinoidea

100	<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant)
101	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck)

Tabela II – Lista de espécies identificadas na parte inferior do estuário do rio Lima ao longo de um ciclo anual de amostragens.

A abundância (Figura 10 e Anexo 2), a diversidade específica (Figuras 11,12 e 13 e Anexo 4) e a biomassa (Figura 14 e Anexo 3) variaram tanto ao longo do tempo como do espaço.

A abundância média por unidade de área presente na parte inferior do estuário, ao longo do ciclo anual de amostragem, foi de 1 219 ind./m². A maior abundância foi registada na estação 2, no mês de Junho, com um total de 9 856 ind./m², sendo o valor mínimo alcançado na estação 1, no mês de Janeiro, com apenas 13,3 ind./m². Quanto às abundâncias médias mensais (Figura 8), o valor máximo foi atingido no mês de Agosto com 2 568 ind./m² e o valor mínimo, no mês de Fevereiro com 384 ind./m². Essa mesma abundância da macrofauna bêntica, por unidade de área, distribui-se por Moluscos (64,9 %), Anelídeos (32,9 %), Crustáceos (1,2 %), Equinodermes (0,2 %) e outros grupos faunísticos (0,8 %). *Abra alba* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos por unidade de área, o que correspondeu a 52,6 % do total de espécimes recolhidos. *Capitella capitata* foi a segunda espécie mais representada com 11,7 %, sendo *Hediste diversicolor* com 10,6%, dos espécimes presentes na parte inferior do estuário, a terceira espécie mais abundante.

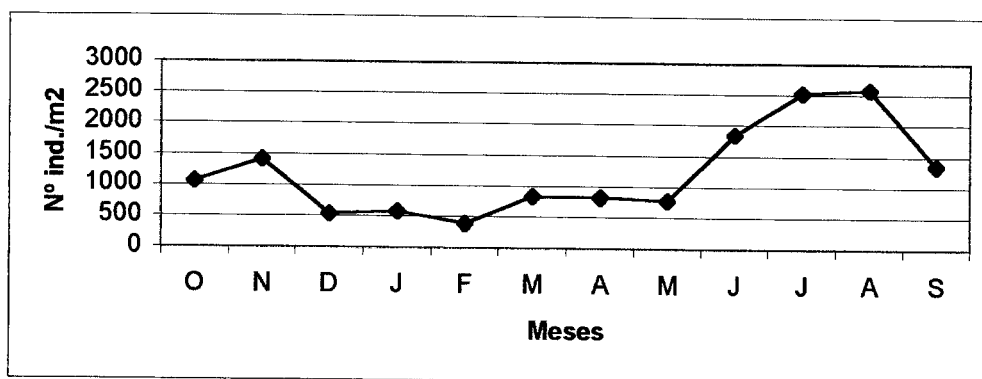


Figura 8 - Variação mensal da abundância por unidade de área entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 (médias mensais de todas as estações de amostragem).

O número de espécies (Figura 11 e Anexo 4), também, teve variações consideráveis. O número máximo de espécies foi recolhido na estação 2, no mês de Outubro, com 24 e o número mínimo nas estações 1 e 7, nos meses de Janeiro e Abril, respectivamente, com apenas uma espécie. Quanto ao número de espécies, na análise

mensal, o valor máximo foi atingido no mês de Outubro, com um total de 54 espécies e o valor mínimo, no mês de Janeiro com apenas 29 espécies recolhidas.

O índice de Shannon-Wiener (Figura 12 e Anexo 4) apresentou valores baixos. O valor máximo deste índice de diversidade foi registado na estação 4, no mês de Outubro ($H' = 2,48$) sendo o valor mínimo ($H' = 0$) atingido nas estações 1 e 7, nos meses de Janeiro e Abril, respectivamente.

Quanto aos índices de equitabilidade (Figura 13 e Anexo 4), verificaram-se grandes oscilações espaço-temporais. O valor máximo foi registado na estação 10, no mês de Outubro ($J' = 0,98$) e o valor mínimo ($J' = 0$), nas estações 1 e 7 em Janeiro e Abril, respectivamente.

Os valores de biomassa (Figura 14 e Anexo 3), presentes na parte inferior do estuário, sofreram, igualmente, flutuações espaço-temporais consideráveis, tendo-se obtido um valor médio de biomassa por unidade de área, ao longo do ciclo anual de amostragem de 5,64 g AFDW/m². O valor máximo de biomassa foi obtido na estação 10 com 37,9 g AFDW/m², no mês de Maio (para esta biomassa muito contribuiu a presença de vários espécimes de *Mytilus galloprovincialis*) e o valor mínimo na estação 1 com 0,04 g AFDW/m², no mês de Janeiro. Quanto aos valores médios mensais de biomassa (Figura 9), referentes à totalidade de estações amostradas na parte inferior do estuário, o valor máximo foi alcançado no mês de Agosto com 10,20 g AFDW/m² e o valor mínimo, no mês de Janeiro com apenas 2,05 g AFDW/m². A biomassa da macrofauna benthica, presente no estuário do rio Lima, foi dominada por Moluscos (63,5 %), Anelídeos (20,4 %), Crustáceos (3,8 %), Equinodermes (2,5 %) e outros grupos faunísticos (9,8 %). *Abra alba* foi a espécie com predomínio claro contribuindo com 35,7 % do total de biomassa. De seguida, temos *Hinia reticulata* e *Nephtys hombergi* com 12,8 % e 7,0 %, respectivamente, do total de biomassa. De referir que, na apresentação gráfica (Figura 14) dos dados da estação 10 referentes ao mês de Maio, foi-lhe retirada a contribuição dos espécimes de *Mytilus galloprovincialis*, devido ao viés provocado nos dados de biomassa anuais desta estação.

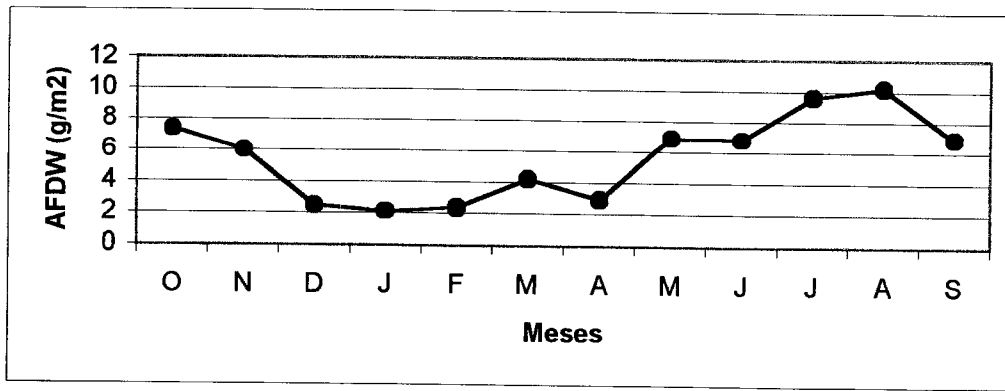


Figura 9 - Variação mensal da biomassa por unidade de área entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 (médias mensais de todas as estações de amostragem).

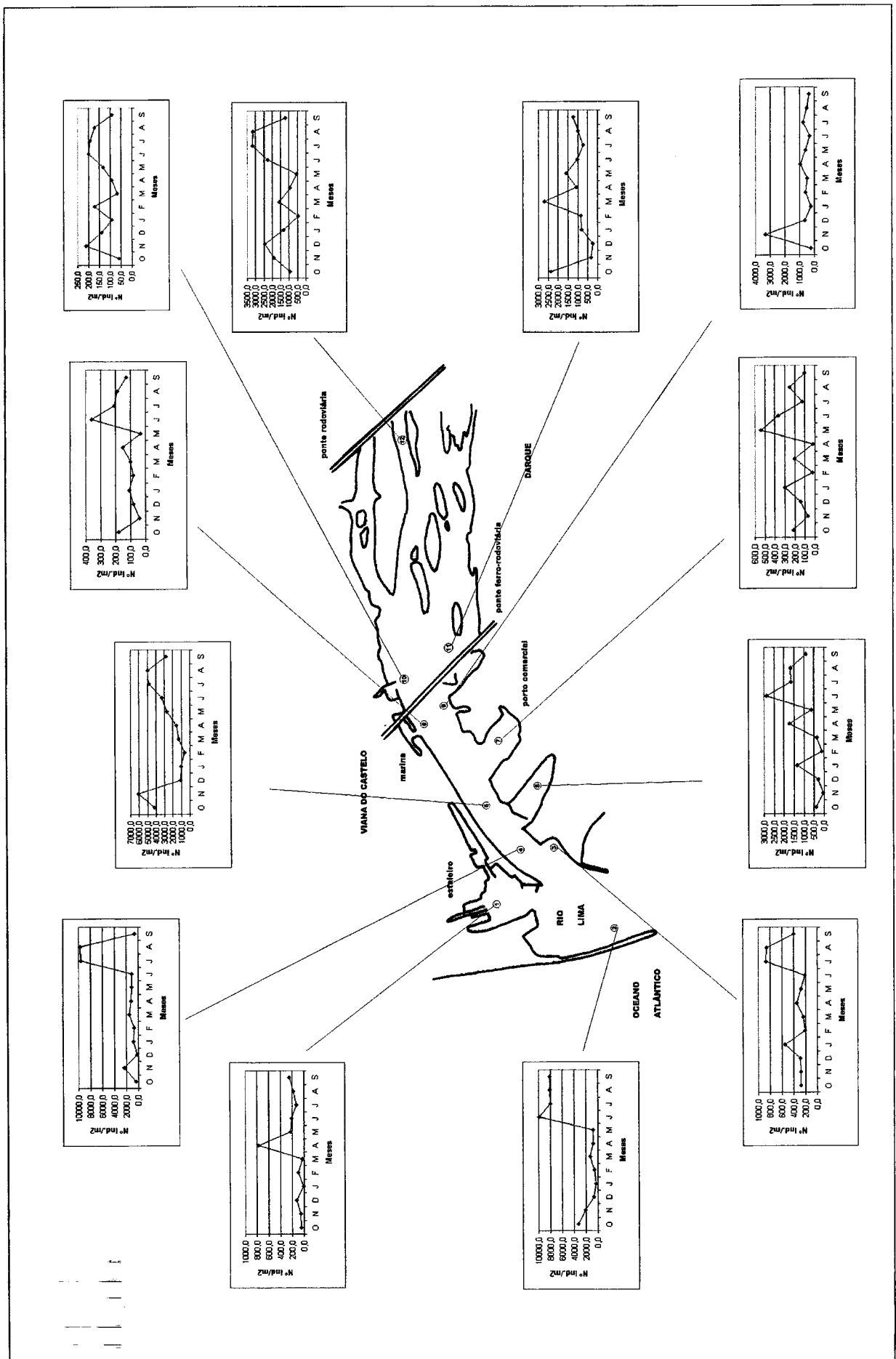


Figura 10 – Variação mensal da abundância por unidade de área entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

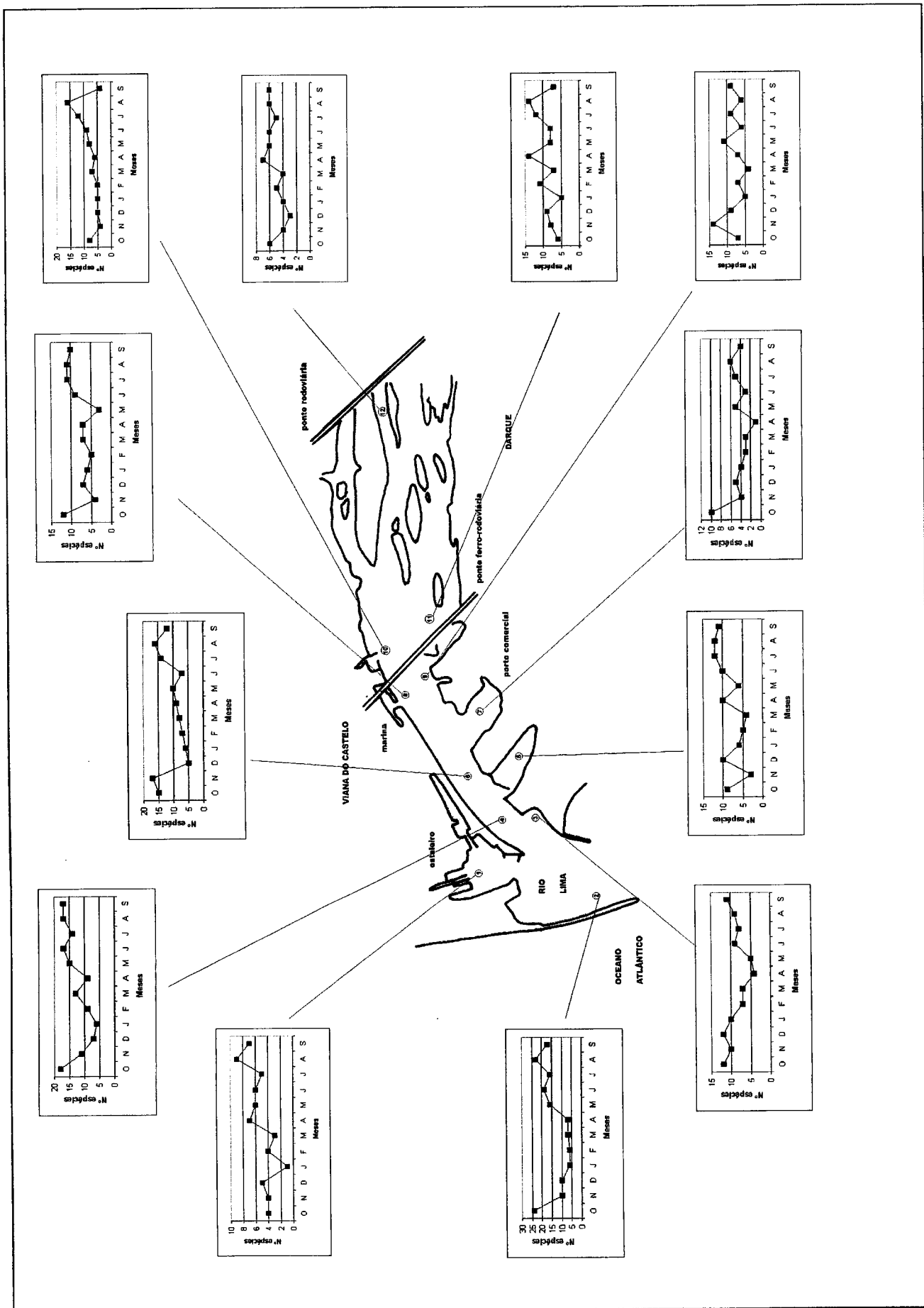


Figura 11 – Variação mensal do número de espécies entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

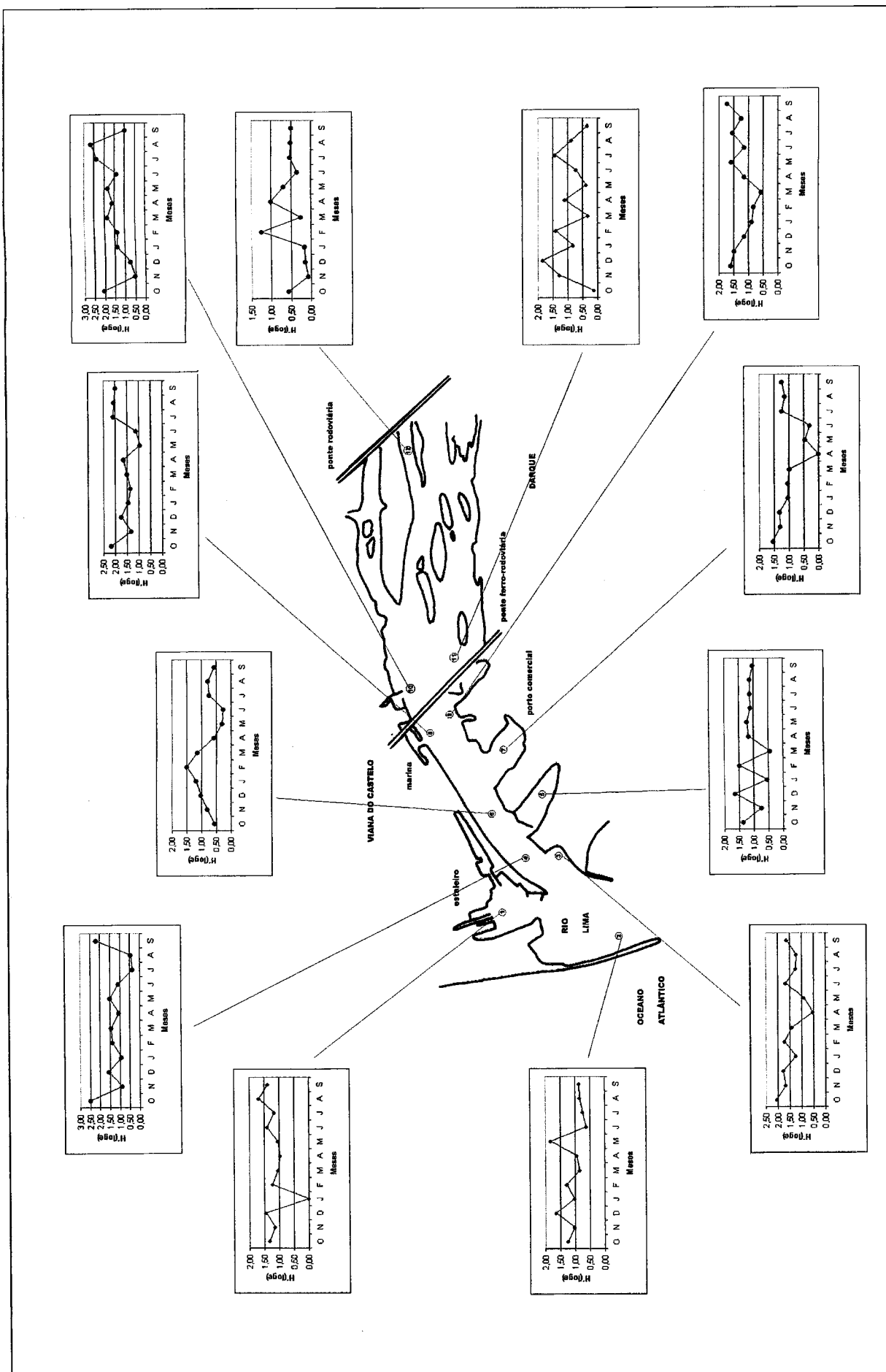


Figura 12 – Variação mensal do índice de diversidade de Shannon-Wiener entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

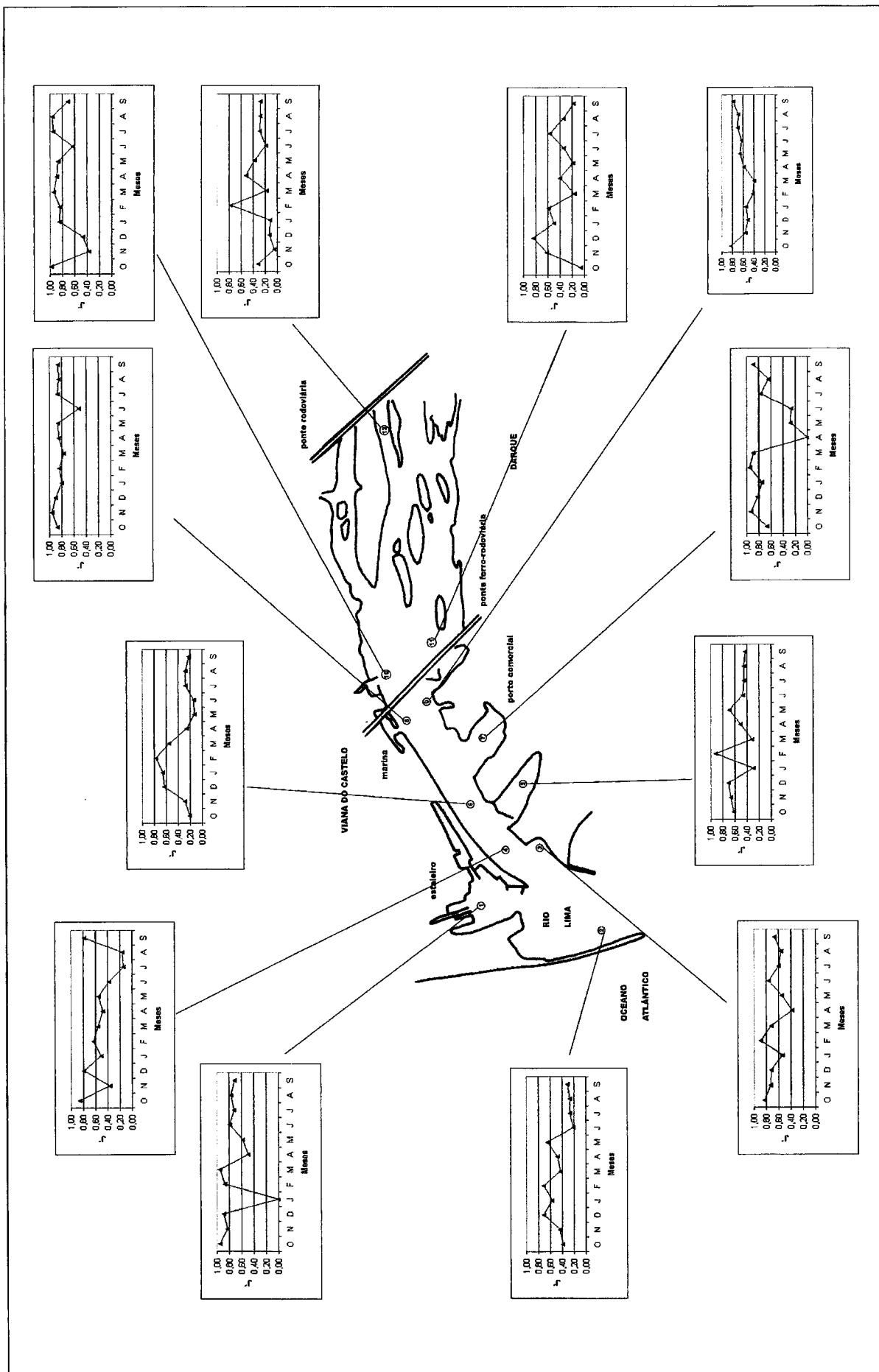


Figura 13 – Variação mensal do índice de equitabilidade entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

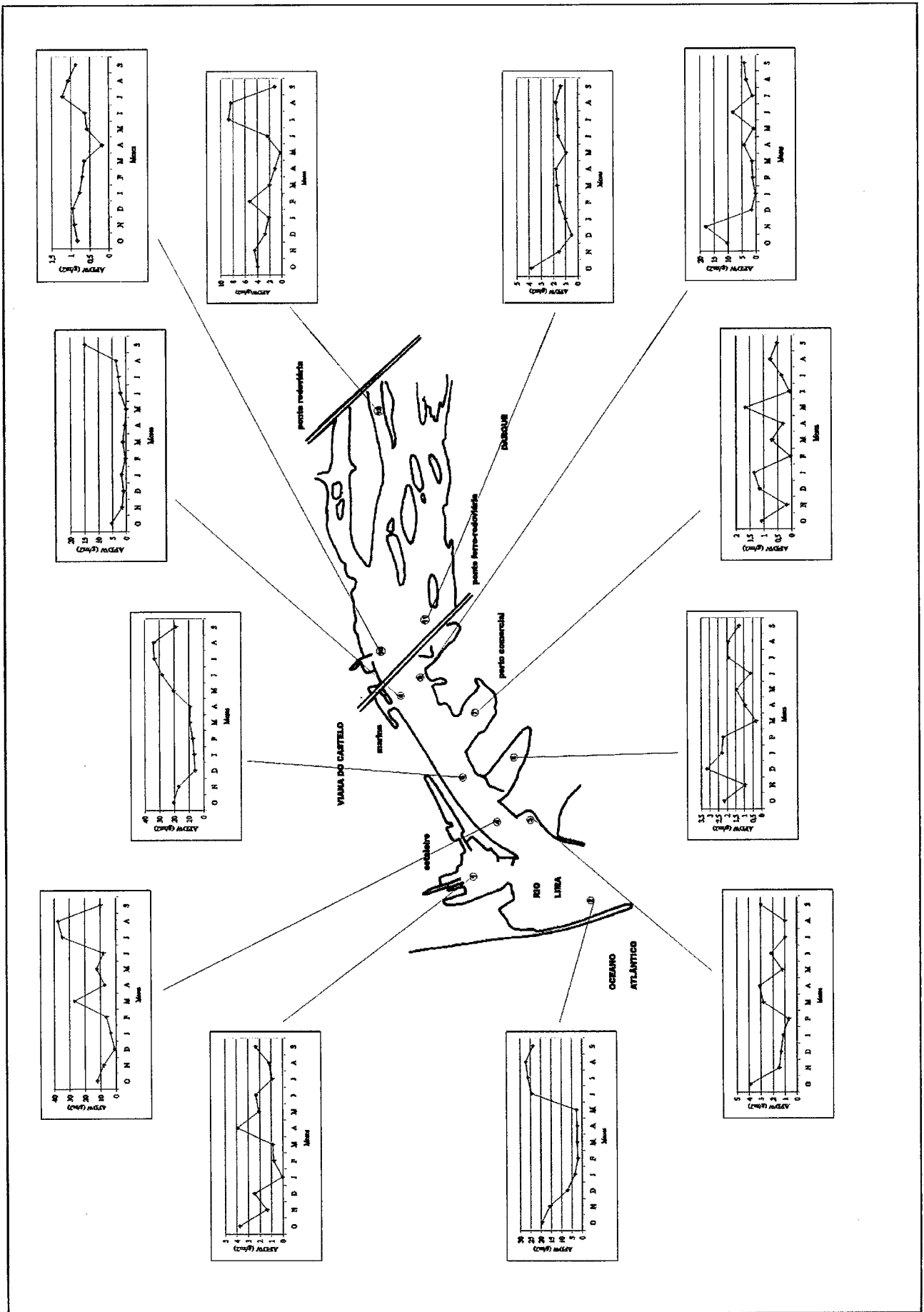


Figura 14 – Variação mensal da biomassa por unidade de área entre Outubro de 2001 e Setembro de 2002 nas 12 estações de amostragem.

4.3. Composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e análise dos factores físico-químicos, presente na parte inferior do estuário do rio Lima

4.3.1. Dados biológicos

Um dendograma mostrando a percentagem de similaridade da macrofauna bêntica ao longo das 12 estações de amostragem, agrupadas sazonalmente, pode ser visto na Figura 15 com a respectiva matriz de similaridade presente no Anexo 5. A correspondente ordenação em MDS a duas dimensões é mostrado na Figura 16. Duma forma essencial, a comunidade biológica, na parte inferior do estuário do rio Lima, compreende quatro grandes grupos. Estes grupos faunísticos estão bem separados na ordenação MDS, uma vez que o *stress* apresentado é baixo (0,15). Este *stress* sugere que estes grupos faunísticos são distintos, contudo, a similaridade interna entre as estações presente nos vários grupos faunísticos é, relativamente, baixa. Este facto deve-se à variabilidade das condições abióticas a nível sazonal (o que explica a baixa similaridade verificada na mesma estação de amostragem, ao longo das várias estações do ano) ou às diferentes condições abióticas, verificadas ao longo das estações de amostragem.

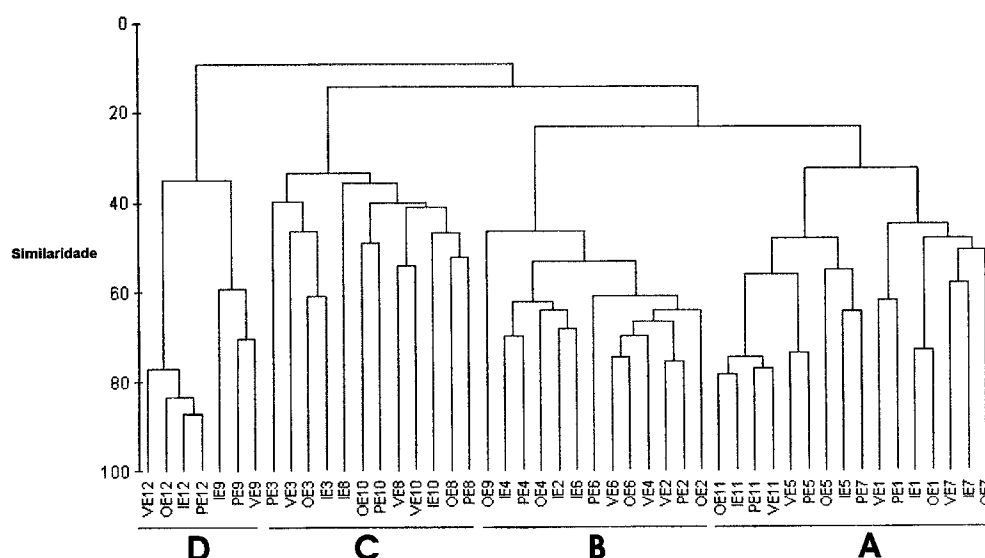


Figura 15 – Dendograma de similaridade das 12 estações de amostragem presentes na parte inferior do estuário do rio Lima, agrupadas sazonalmente: O – Outono; I – Inverno; P – Primavera; V – Verão.

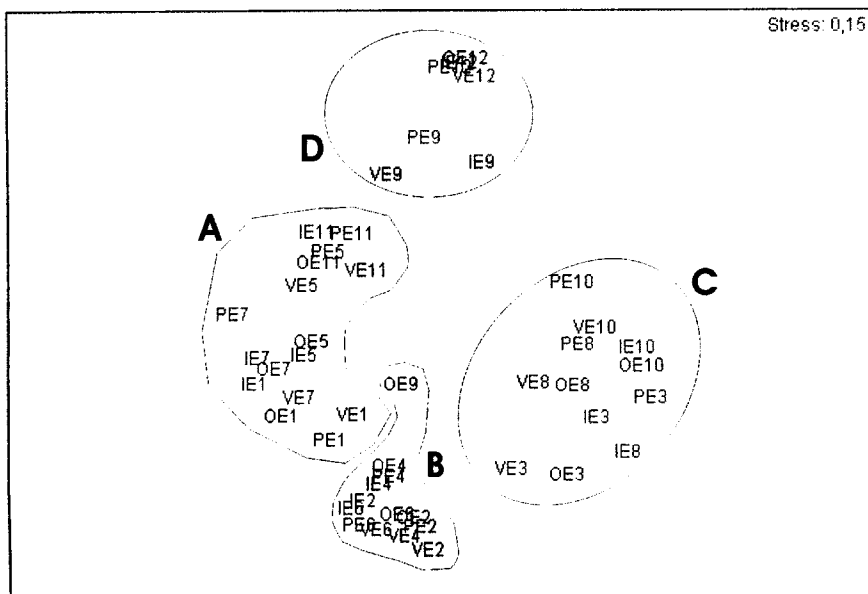


Figura 16 – MDS de similaridade das 12 estações de amostragem presentes na parte inferior do estuário do rio Lima, agrupadas sazonalmente: O – Outono; I – Inverno; P – Primavera; V – Verão.

As estações representadas pelo grupo A (a que correspondem as estações 1, 5, 7 e 11, ao longo de todo o ciclo anual) ocorrem em zonas com depósitos finos, baixa profundidade e que, de alguma forma, apresentam um acentuado *stress* ambiental. A estação 1 situa-se na zona dos estaleiros de Viana do Castelo, sendo este local conotado com valores altos nas concentrações de certos elementos metálicos (Santos & Gonçalves, 2002). A estação 5 situa-se numa pequena baía onde são lançados esgotos não tratados estando, por isso, susceptível a fenómenos de eutrofização. Além disso, é uma zona de baixa profundidade e onde as correntes de maré não apresentam grande velocidade não possibilitando, assim, a fácil remoção dos detritos provenientes desses mesmos esgotos. A estação 7 localiza-se junto ao local de lavagem contínua de areias e extracção de inertes e por isso, sujeita a constantes impactos. A estação 11, localiza-se numa zona de baixa profundidade onde, provavelmente, ocorrem processos de eutrofização. Estas estações encontram-se sob condições de *stress*, dominadas pela presença da espécie *Capitella capitata*, como pode ser visto pela análise das curvas de k-dominância (Figura 17). As estações representadas no grupo B (estações 2, 4 e 6, durante todas as estações do ano e, ainda, pela estação 9 no período de Outono) ocorrem em depósitos com sedimentos finos, onde são realizadas dragagens (a estação 2 encontra-se situada ao lado do canal de navegação não sendo, por isso, afectada

directamente). Estas estações situam-se nas zonas de maior profundidade e onde as condições hidrodinâmicas são mais instáveis. Nestas estações existe uma predominância, tanto ao nível da abundância como da biomassa por unidade de área do bivalve *Abra alba*. De referir que a estação 9, no Outono, faz parte deste grupo devido, essencialmente, à presença de densidades apreciáveis de *Abra alba*, no mês de Novembro, fenómeno que nunca mais se repetiu durante o ciclo anual de amostragem.

As estações representadas pelo grupo C (estações 3, 8 e 10, durante todas as estações do ano) ocorrem em depósitos mais grosseiros. As estações 8 e 10 localizam-se nas zonas do canal de navegação, enquanto que a 3 ocorre numa zona mais abrigada e onde o sedimento é um pouco mais fino, quando comparado com as outras duas estações mencionadas anteriormente. Este grupo é dominado por algumas espécies provenientes das zonas marinhas adjacentes como *Nephtys cirrosa*, *Glycera convuluta* e *Tellina tenuis*.

As estações representadas pelo grupo D (estações 9 e 12, durante todas as estações do ano, excepto no Outono para a estação 9 pelas razões já apontadas, anteriormente) localizam-se em zonas com sedimentos grosseiros e de baixa profundidade. As espécies dominantes, nestas estações, são *Hediste diversicolor*, *Carcinus maenas*, *Scrobicularia plana*, *Cerastoderma edule* e *Cyathura carinata*.

A análise das curvas de k-dominância (Figura 17) permite distinguir as estações de amostragem, quanto ao seu grau de perturbação. As estações 12, 11, 6 e 4 apresentam um grau de dominância acima dos 80 % em termos de abundância, por parte de apenas uma espécie. As estações 2, 5, 1, 7 e 10 apresentam um grau de dominância, por parte de uma espécie entre os 40 e 80 %, enquanto que as restantes (estação 3, 8 e 9) apresentam uma dominância abaixo dos 40 %. A espécie, que contribui com maior abundância, varia de estação para estação. Se observarmos a relação entre o *ranking* de espécies e a dominância cumulativa, baseada na média de valores sazonais (Figura 18), verificamos que as curvas de Inverno e Outono são caracterizadas por um decréscimo da contribuição das espécies dominantes, quando comparadas com as curvas cumulativas de Primavera e Verão. Facto a que não estarão alheios os fenómenos de recrutamento que ocorrem na Primavera e Verão.

Pela análise das curvas ABC (Figura 19), verificamos que as estações, presentes na parte inferior do estuário, se encontram sob *stress* ambiental, uma vez que a curva de abundância das espécies fica acima da curva de biomassa, em toda a sua extensão.

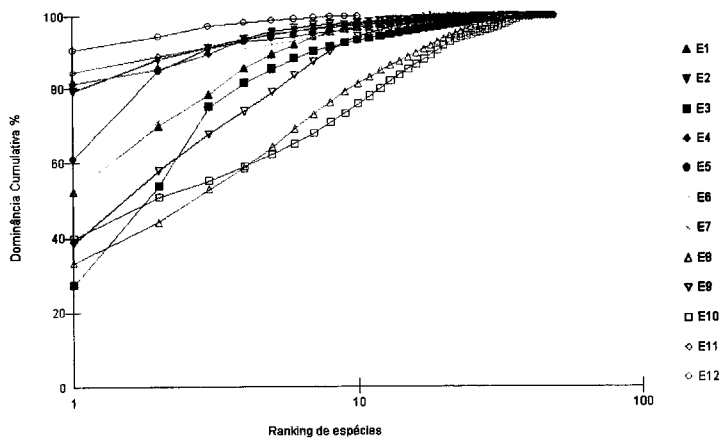


Figura 17 – Curvas de k-dominância para as doze estações de amostragem, presentes na parte inferior do estuário do rio Lima, durante o ciclo anual de amostragem.

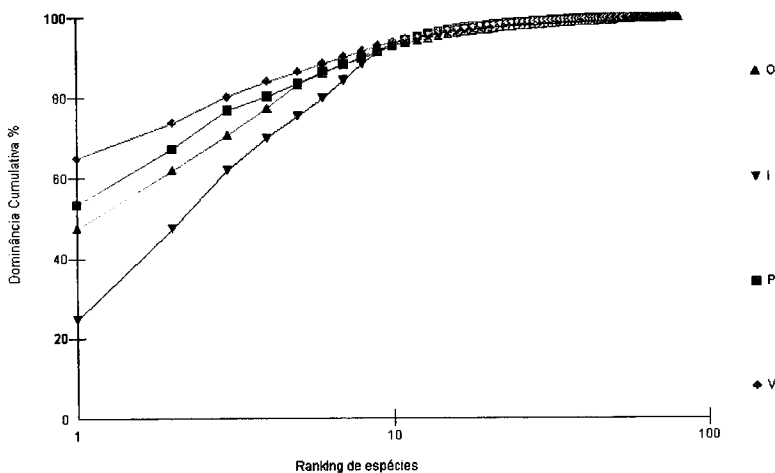


Figura 18 – Curvas de k-dominância para as quatro estações do ano, calculadas a partir das médias sazonais do conjunto das 12 estações de amostragem presentes na parte inferior do estuário do rio Lima.

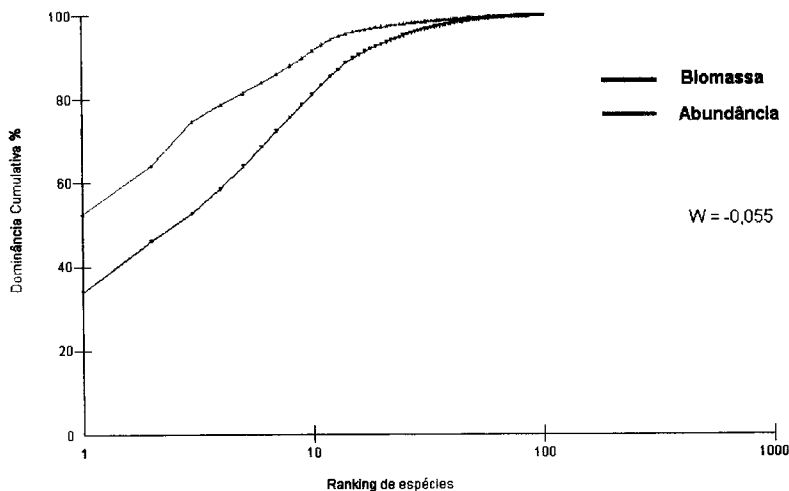


Figura 19 – Curvas ABC para toda a parte inferior do estuário do rio Lima (contributo das 12 estações de amostragem) ao longo de um ciclo anual de amostragem.

4.3.2. Factores físico-químicos

A – Outono

No Outono, o PCA (Figura 20) dos factores abióticos, medidos na parte inferior do estuário do rio Lima versus estações de amostragem, revela uma clara separação entre as estações com diferentes granulometrias, ao longo do primeiro eixo. A variância, ao longo do primeiro eixo, é maioritariamente explicada pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes finos do sedimento – areia muito fina, silte + argila e a matéria orgânica (lado negativo do factor I) e pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes mais grosseiros do sedimento – cascalho, areia muito grossa e areia grossa (lado positivo do factor I). Ao longo do segundo eixo, a variância é, maioritariamente, explicada pela salinidade, areia média e areia muito fina (lado negativo do factor II) e pelo silte + argila, cascalho e matéria orgânica (lado positivo do factor II).

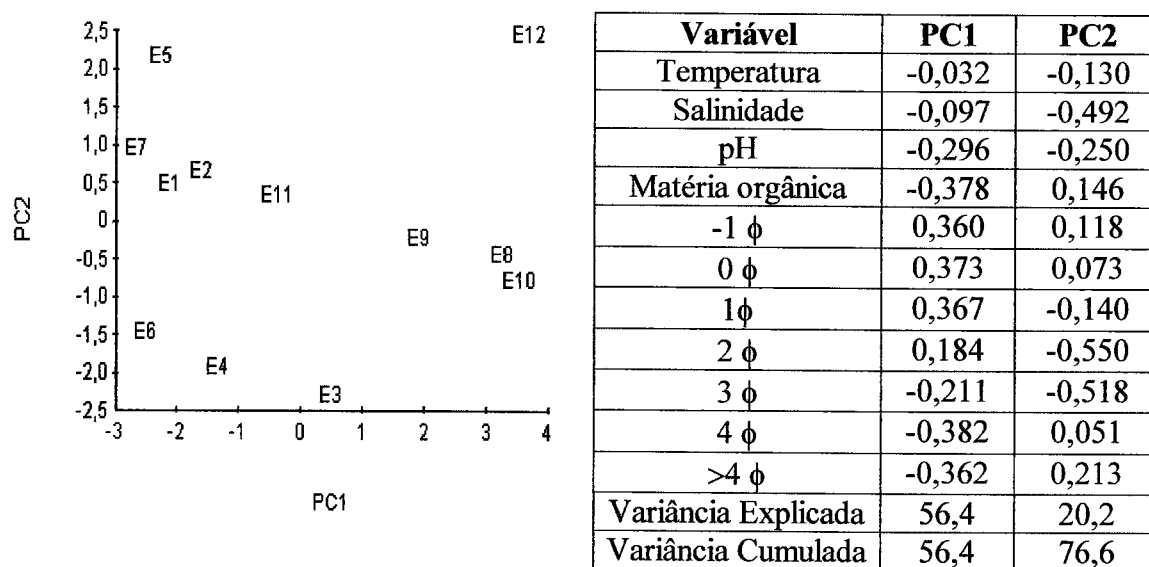


Figura 20 – PCA dos factores abióticos medidos na parte inferior do estuário do rio Lima durante os meses de Outono versus estações de amostragem, com a respectiva variância explicada ao longo do 1º (PC1) e 2º (PC2) eixo.

No que diz respeito à análise da opção BIOENV (Tabela III), a variável abiótica, que de maneira constante mais bem agrupa as diferentes estações com os padrões faunísticos, é areia muito fina ($\rho=0,587$), seguida da matéria orgânica ($\rho=0,550$) e do silte+argila ($\rho=0,538$). Uma vez que a ordenação faunística não é unidimensional não é de esperar que uma única variável seja responsável pelo agrupamento evidenciado. Por

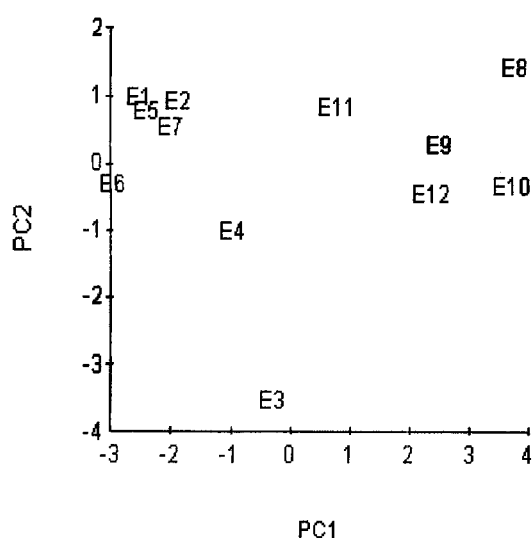
isso, a contribuição de duas ou mais variáveis estabelecerá um conhecimento mais aproximado da realidade.

K	Melhor combinação de variáveis		
1	0,587 Areia muito fina	0,550 Matéria orgânica	0,538 Silte + Argila
2	0,639 Areia fina Areia muito fina	0,612 Areia média Areia muito fina	0,611 Areia fina Silte + Argila
3	0,640 Matéria orgânica Areia fina Areia muito fina	0,632 Areia média Areia fina Areia muito fina	0,629 Areia fina Areia muito fina Silte + Argila

Tabela III - Sumário dos resultados obtidos na parte inferior do estuário do rio Lima por análise BIOENV durante o Outono.

B – Inverno

No Inverno, o PCA (Figura 21) dos factores abióticos, medidos na parte inferior do estuário do rio Lima versus estações de amostragem, revela uma clara separação entre as estações com granulometrias diferentes, ao longo do primeiro eixo. A variância, ao longo do primeiro eixo, é maioritariamente explicada pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes finos do sedimento – areia muito fina, silte + argila e a matéria orgânica (lado negativo do factor I) e pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes mais grosseiros do sedimento – cascalho, areia muito grossa e areia grossa (lado positivo do factor I). Ao longo do segundo eixo, a variância é, maioritariamente, explicada pelo pH, areia média e areia fina (lado negativo do factor II), e pelo silte + argila, cascalho e matéria orgânica (lado positivo do factor II).



Variável	PC1	PC2
Temperatura	0,197	0,027
Salinidade	0,125	0,122
pH	-0,288	-0,281
Matéria orgânica	-0,366	0,244
-1 φ	0,350	0,243
0 φ	0,369	0,183
1 φ	0,363	0,024
2 φ	0,192	-0,600
3 φ	-0,240	-0,504
4 φ	-0,358	0,208
>4 φ	-0,340	0,308
Variância Explicada	57,7	16,1
Variância Cumulada	57,7	73,8

Figura 21 – PCA dos factores abióticos medidos na parte inferior do estuário do rio Lima durante os meses de Inverno versus estações de amostragem, com a respectiva variância explicada ao longo do 1º (PC1) e 2º (PC2) eixo.

Quanto à análise da opção BIOENV (Tabela IV), a variável abiótica, que de maneira constante mais bem agrupa as diferentes estações com os padrões faunísticos, é o silte + argila ($\rho=0,626$), seguida da areia muito fina ($\rho=0,610$) e da matéria orgânica ($\rho=0,570$).

K	Melhor combinação de variáveis		
1	0,626 Silte + Argila	0,610 Areia muito fina	0,570 Matéria orgânica
2	0,631 Areia muito fina Silte + Argila	0,624 Matéria orgânica Silte + Argila	0,620 Areia fina Silte + Argila
3	0,644 Areia grossa Areia muito fina Silte + Argila	0,632 Matéria orgânica Areia muito fina Silte + Argila	0,630 pH Areia muito fina Silte + Argila

Tabela IV - Sumário dos resultados obtidos na parte inferior do estuário do rio Lima por análise BIOENV durante o Inverno.

C – Primavera

Na Primavera, o PCA (Figura 22) dos factores abióticos, medidos na parte inferior do estuário do rio Lima versus estações de amostragem, revela uma clara separação entre as estações com granulometrias diferentes, ao longo do primeiro eixo. A variância ao longo do primeiro eixo, é maioritariamente explicada pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes finos do sedimento – areia muito fina, silte + argila e a matéria orgânica (lado negativo do factor I) e pela distribuição das

variáveis relacionadas com os componentes mais grosseiros do sedimento – cascalho, areia muito grossa e areia grossa (lado positivo do factor I). Ao longo do segundo eixo, a variância é, maioritariamente, explicada pela salinidade, areia média e areia fina (lado negativo do factor II) e pela temperatura, pH e matéria orgânica (lado positivo do factor II).

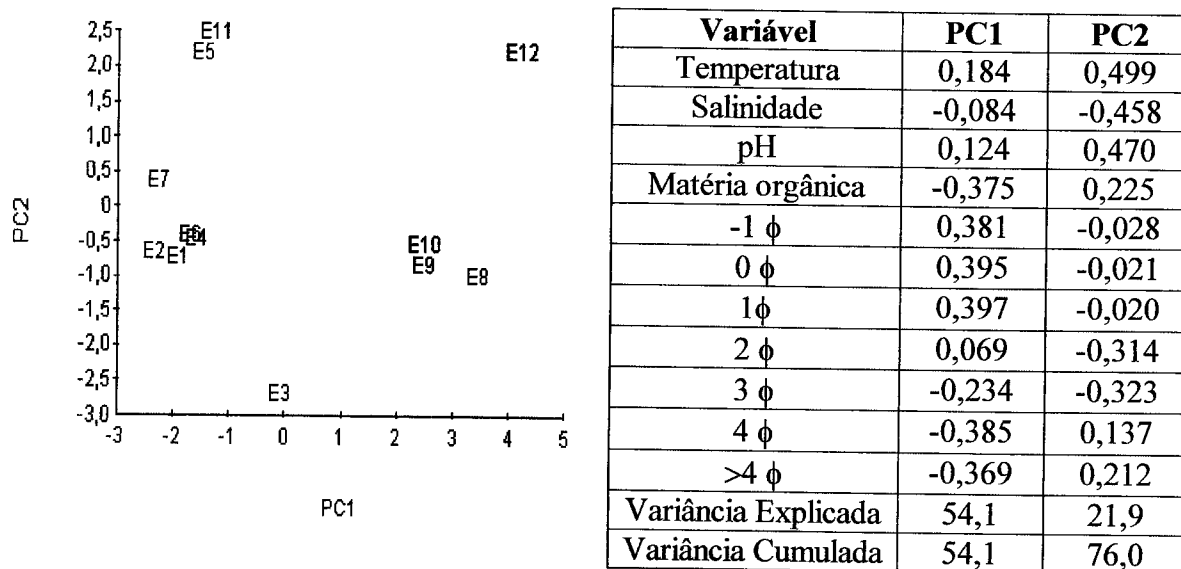


Figura 22 – PCA dos factores abióticos medidos na parte inferior do estuário do rio Lima durante os meses de Primavera versus estações de amostragem, com a respectiva variância explicada ao longo do 1º (PC1) e 2º (PC2) eixo.

Relativamente à análise da opção BIOENV (Tabela V), a variável abiótica, que de maneira constante mais bem agrupa as diferentes estações com os padrões faunísticos, é areia muito fina ($\rho=0,559$), seguida do silte+argila ($\rho=0,552$) e da matéria orgânica ($\rho=0,511$).

K	Melhor combinação de variáveis		
	1	0,559 Areia muito fina	0,552 Silte + Argila
2	0,590 Areia muito grossa Silte + Argila	0,589 Areia fina Areia muito fina	0,581 Areia grossa Silte + Argila
3	0,601 Matéria orgânica Areia fina Areia muito fina	0,596 pH Areia muito grossa Silte + Argila	0,590 Areia muito grossa Areia muito fina Silte+Argila

Tabela V - Sumário dos resultados obtidos na parte inferior do estuário do rio Lima por análise BIOENV durante a Primavera.

D – Verão

No Verão, o PCA (Figura 23) dos factores abióticos, medidos na parte inferior do estuário do rio Lima versus estações de amostragem, revela uma clara separação entre as estações com granulometrias diferentes, ao longo do primeiro eixo. A variância ao longo do primeiro eixo, é maioritariamente explicada pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes finos do sedimento – areia muito fina, silte + argila e a matéria orgânica (lado negativo do factor I) e pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes mais grosseiros do sedimento – cascalho, areia muito grossa e areia grossa (lado positivo do factor I). Ao longo do segundo eixo, a variância é, maioritariamente, explicada pela salinidade e cascalho (lado negativo do factor II), e pela temperatura, pH e areia média (lado positivo do factor II).

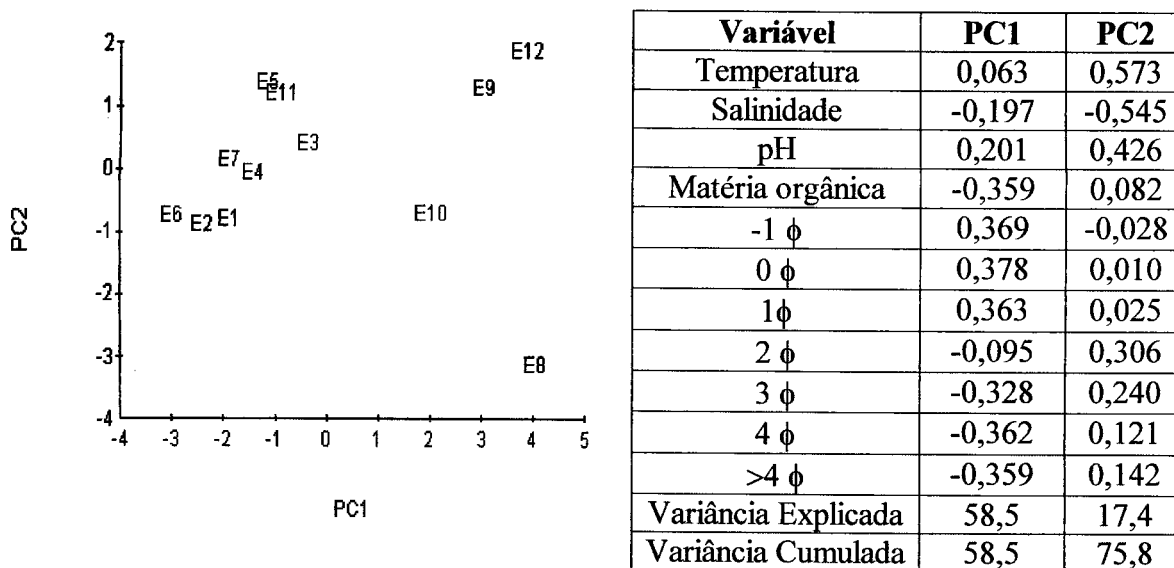


Figura 23 – PCA dos factores abióticos medidos na parte inferior do estuário do rio Lima durante os meses de Verão versus estações de amostragem, com a respectiva variância explicada ao longo do 1º (PC1) e 2º (PC2) eixo.

No que se refere à análise da opção BIOENV (Tabela VI), a variável abiótica, que de maneira constante mais bem agrupa as diferentes estações com os padrões faunísticos, é areia muito grossa ($\rho=0,564$), seguida do cascalho ($\rho=0,540$) e do silte+argila ($\rho=0,488$).

K	Melhor combinação de variáveis		
1	0,564 Areia muito grossa	0,540 Cascalho	0,488 Silte + Argila
2	0,565 Areia muito grossa Areia fina	0,562 Areia muito grossa Areia muito fina	0,561 Matéria orgânica Areia muito grossa
3	0,570 Areia muito grossa Areia fina Areia muito fina	0,567 pH Areia muito grossa Areia fina	0,564 Matéria orgânica Areia muito grossa Areia fina

Tabela VI - Sumário dos resultados obtidos na parte inferior do estuário do rio Lima por análise BIOENV durante o Verão.

4.4. Factores físico-químicos da amostragem efectuada, ao longo de todo o estuário do rio Lima, nos meses de Junho/Julho

4.4.1. Temperatura

Os valores da temperatura da água (Figura 24 e Anexo 1) foram, fortemente, influenciados pela distância à embocadura e pela profundidade das estações. De uma forma geral, os valores de temperatura registados foram aumentando com a distância à embocadura. De registar, igualmente, que os processos de arrefecimento e/ou aquecimento da massa de água, em contacto com a atmosfera, é fortemente influenciada pela altura da coluna de água, o que torna as zonas menos profundas do estuário, nas zonas com temperaturas mais elevadas. A temperatura mais elevada foi registada na estação 18 (17,77 °C) e a mais baixa na estação 5 (13,17 °C).

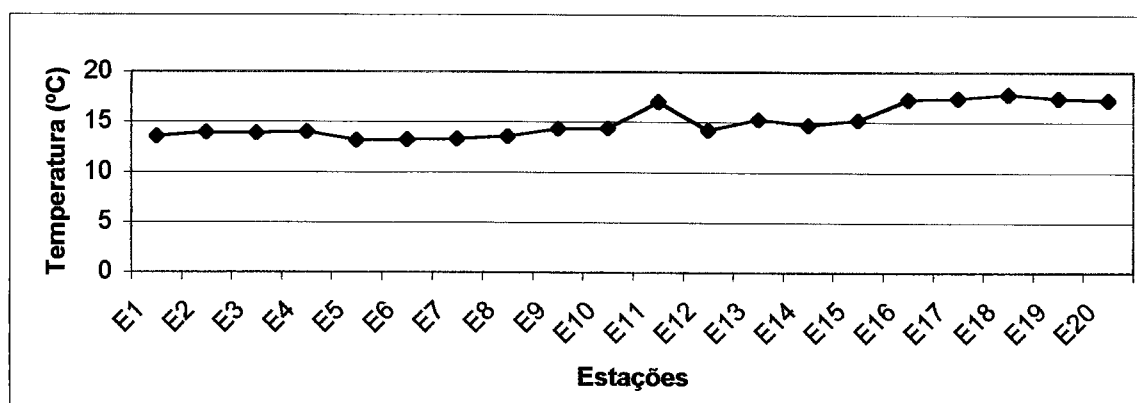


Figura 24 – Variação da temperatura ao longo das 20 estações de amostragem.

4.4.2. Salinidade

Os valores de salinidade (Figura 25 e Anexo 1), obtidos no estuário do rio Lima, variaram de forma significativa com a distância à embocadura. À medida que nos afastamos da embocadura, de uma forma geral, a salinidade registada foi diminuindo (excepção feita para a estação 11, onde a profundidade é baixa e onde, provavelmente, ocorreu mistura entre as diferentes massas de água). O valor máximo de salinidade foi registado na estação 1 (34,8 psu) e o mínimo na estação 20 (0,4 psu).

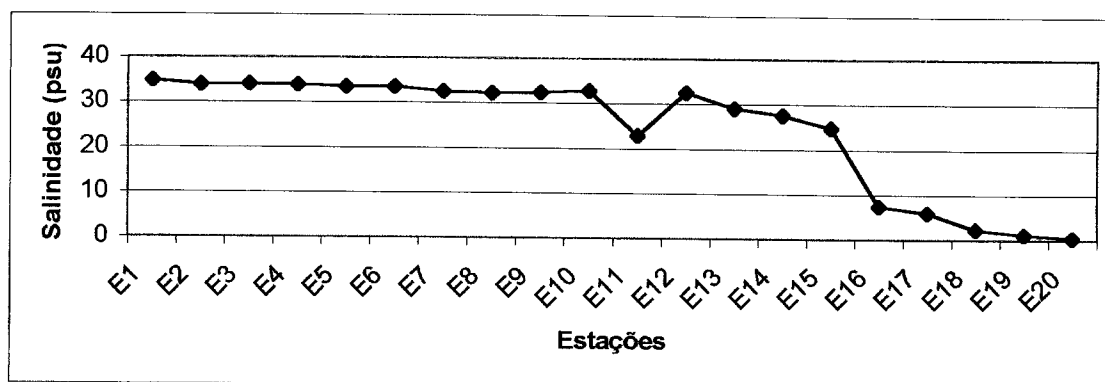


Figura 25 – Variação da salinidade ao longo das 20 estações de amostragem.

4.4.3. pH

O valor máximo de pH foi registado na estação 14 com 8,18 e o mínimo deste parâmetro, na estação 6 com 7. A variação do pH, ao longo das 20 estações de amostragem, pode ser analisado na Figura 26 e na tabela, presente no Anexo 1.

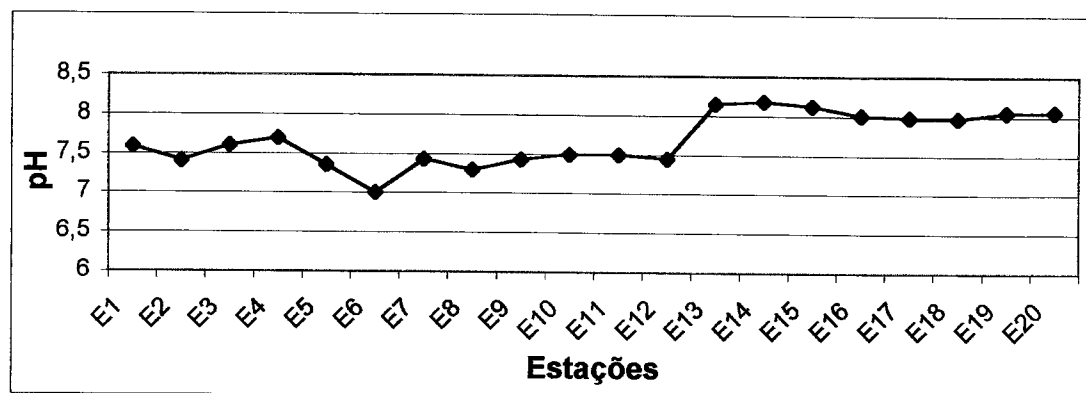


Figura 26 – Variação do pH ao longo das 20 estações de amostragem.

4.4.4. Oxigénio dissolvido

O valor máximo de oxigénio dissolvido foi obtido na estação 10 com 7,76 mg/L e o valor mínimo deste parâmetro foi obtido na estação 14 com 3,73 mg/L. A variação do oxigénio dissolvido, ao longo das 20 estações de amostragem, pode ser analisado na Figura 27 e na tabela presente no Anexo 1.

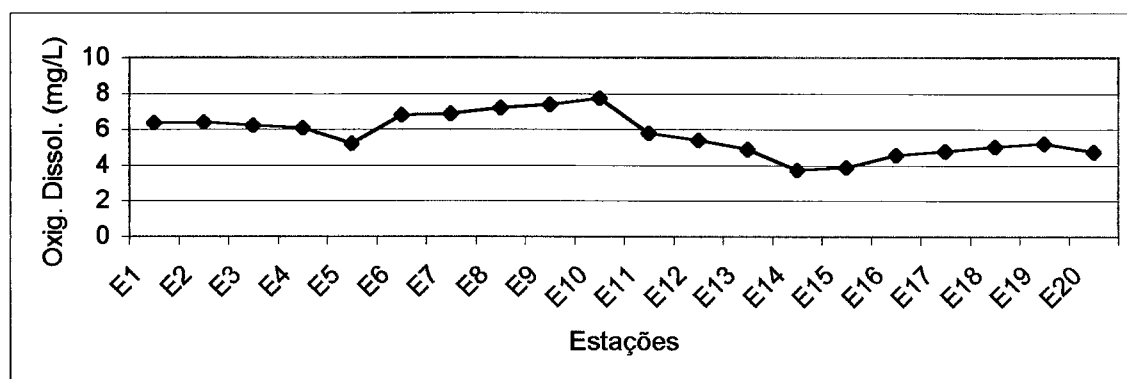


Figura 27 – Variação de oxigénio dissolvido ao longo das 20 estações de amostragem.

4.4.5. Granulometria do sedimento

Existe uma variação espacial acentuada nas curvas cumulativas da distribuição do sedimento, ao longo das diferentes estações de amostragem (Figura 28 e Anexo 1). Os sedimentos amostrados aumentam, progressivamente, no tamanho da foz para as estações situadas a montante (constituindo excepção as estações 2, 3 e 4 que contêm sedimentos um pouco mais finos do que os presentes na estação 1).

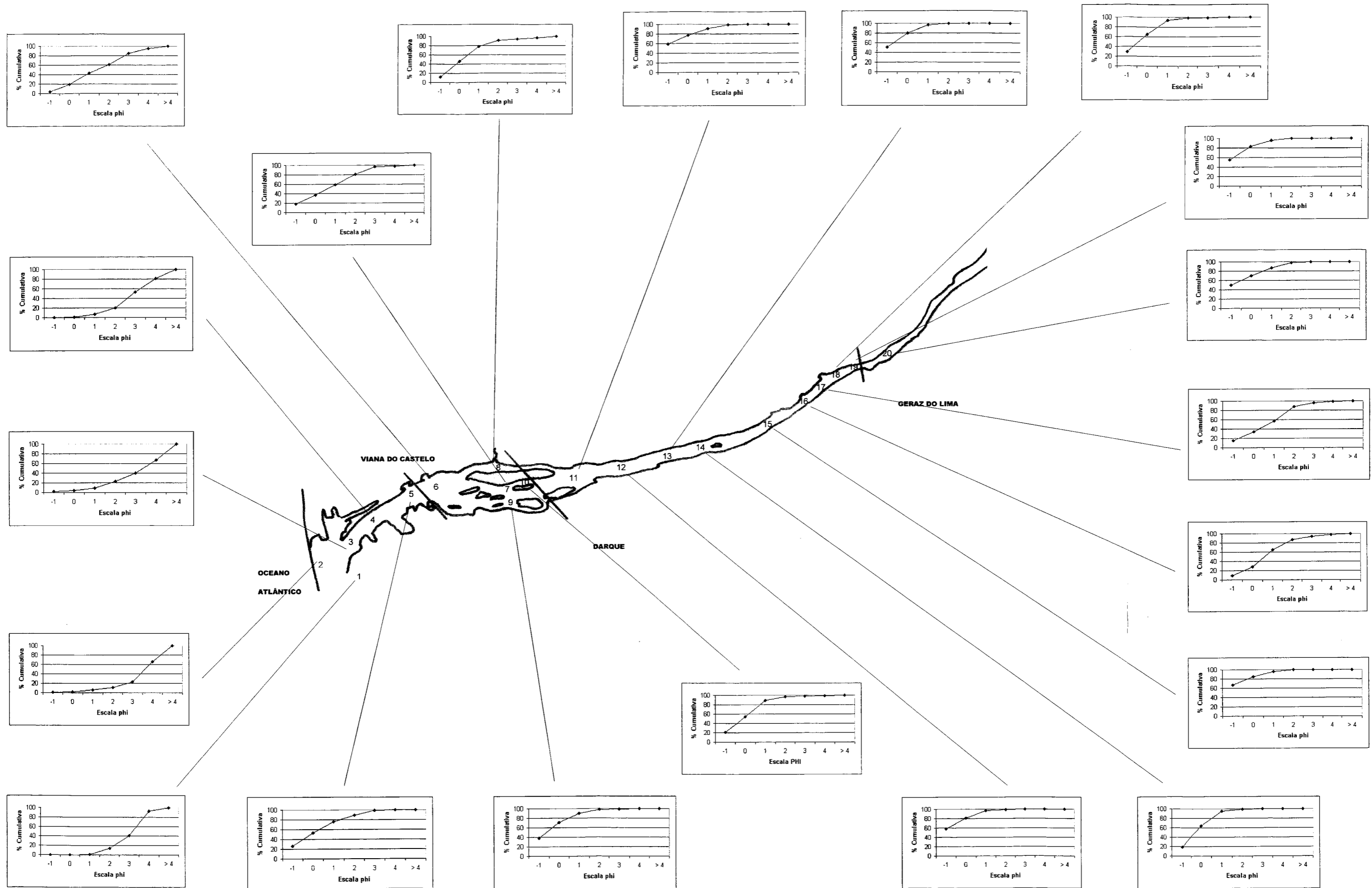


Figura 28 - Variação espacial da granulometria do sedimento ao longo das 20 estações de amostragem.

4.4.6. Matéria orgânica presente no sedimento

Os valores da percentagem de matéria orgânica (Figura 29 e Anexo 1), presente nos sedimentos, variaram entre um mínimo verificado na estação 19 (0,5 %) e um máximo verificado na estação 3 (10,8 %). Há variações espaciais significativas, que parecem estar relacionadas com o tipo de substrato existente nas diferentes estações de amostragem, sendo evidente uma correlação significativa entre o tipo de sedimento existente e a quantidade de matéria orgânica presente nos sedimentos mais finos – silte e argila ($r = 0,98$, após a utilização da transformação \sqrt{y} , sendo y o valor da percentagem de matéria orgânica contida no sedimento e o valor da percentagem de silte+argila). Verifica-se, igualmente, que as estações localizadas junto à Portucel (estação 16 e 17) têm valores mais altos que as estações adjacentes, facto que poderá estar relacionado com as descargas efectuadas pela empresa em questão.

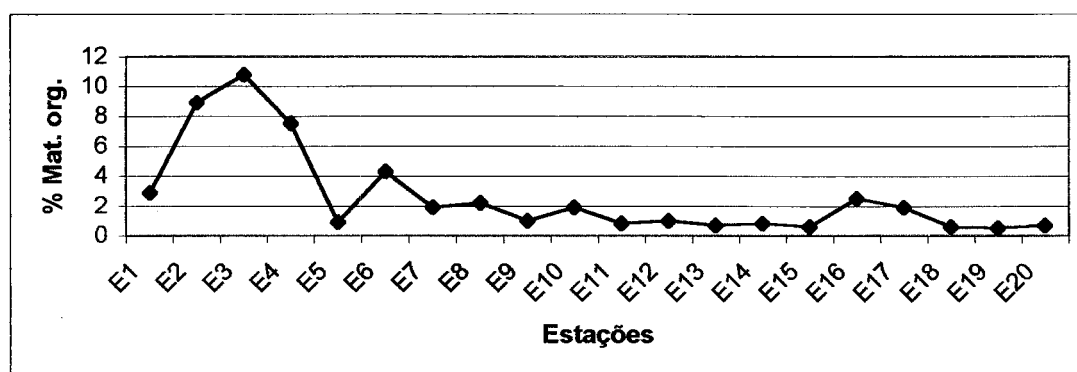


Figura 29 – Variação da quantidade de matéria orgânica presente no sedimento ao longo das 20 estações de amostragem.

4.5. Abundância, diversidade e biomassa da comunidade de macroinvertebrados bentónicos presente na totalidade do estuário do rio Lima, na campanha efectuada em Junho/Julho

Foram identificados 7 750 indivíduos, distribuídos por um total de 54 espécies de macroinvertebrados bentónicos (Tabela VII). Essas espécies distribuíram-se por Anelídeos – 17, Moluscos – 20, Crustáceos – 9, Equinodermes – 2 e Outros Grupos Faunísticos – 6.

	Taxa
	Cnidaria
1	<i>Actinidae</i>
	Nemertini
2	sp1
3	sp2
4	sp3
	Spinculida
5	sp1
	Annelida
	Oligochaeta
6	sp1
	Annelida
	Polychaeta
7	<i>Ampharete grubei</i> (Malmgren)
8	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)
9	<i>Euclymene lumbricoides</i> (Quatrefages)
10	<i>Eteone picta</i> (Quatrefages)
11	<i>Eteone longa</i> (Fabricius)
12	<i>Exogone verugera</i> (Claparède)
13	<i>Glycera convoluta</i> (Keferstein)
14	<i>Hediste diversicolor</i> (Müller)
15	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède)
16	<i>Maldane sarsi</i> (Malmgren)
17	<i>Melinna palmata</i> (Grube)
18	<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers)
19	<i>Nephtys hombergi</i> (Savigny)
20	<i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren)
21	<i>Phyllodoce maculata</i> (Linnaeus)
22	<i>Streblospio shrubsolii</i> (Buchanan)
	Mollusca
	Bivalvia
23	<i>Abra alba</i> (Wood)
24	<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus)
25	<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)
26	<i>Lutraria magna</i> (da Costa)
27	<i>Mactra corallina</i> (Linnaeus)
28	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu)
29	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck)
30	<i>Pharus legumen</i> (Linnaeus)
31	<i>Scrobicularia plana</i> (da Costa)
32	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus)
33	<i>Tapes decussatus</i> (Linnaeus)
34	<i>Tellina tenuis</i> (da Costa)
35	<i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu)
36	<i>Venerupis senegalensis</i> (Gmelin)

37	<i>Venerupis rhomboides</i> (Pennant)
	Mollusca
	Gastropoda
38	<i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant)
39	<i>Hinia incrassata</i> (Ström)
40	<i>Hinia nitidus</i> (Jeffreys)
41	<i>Hinia reticulata</i> (Linnaeus)
42	<i>Polinices catenus</i> (Forbes)
	Crustacea
	Isopoda
43	<i>Cyathura carinata</i> (Kroyer)
	Crustacea
	Amphipoda
44	<i>sp1</i>
45	<i>Corophium multisetosum</i> (Stock)
46	<i>Melita palmata</i> (Montagu)
	Crustacea
	Cumacea
47	Cumacea indeterminado
	Crustacea
	Decapoda
48	<i>Atelecyclus rotundatus</i> (Olivi)
49	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus)
50	<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus)
51	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)
	Arthropoda
	Insecta
52	<i>Insecta indeterminado</i>
	Echinodermata
	Ophuroidea
53	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje)
	Echinodermata
	Echinoidea
54	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck)

Tabela VII – Lista de espécies identificadas na totalidade do estuário do rio Lima na campanha de amostragem realizada em Junho/Julho de 2002.

A abundância (Figura 30 e Anexo 2), a diversidade específica (Figuras 31,32 e 33 e Anexo 4) e a biomassa (Figura 34 e Anexo 3) variaram ao longo das 20 estações de amostragem

A abundância média, por unidade de área, ao longo da totalidade do estuário, foi de 1 581 ind./m². A abundância máxima foi registada na estação 2 com um total de 9 856 ind./m² e a mínima foi alcançada na estação 17 com 212 ind./m². A macrofauna bêntica, presente ao longo de todo o estuário do rio Lima, foi dominada por Moluscos

(56,1 %), Anelídeos (38,8 %), Crustáceos (4,9 %) e outros grupos faunísticos (0,2 %). *Abra alba* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos, por unidade de área, que correspondem a 39,1 % do total de espécimes recolhidos e *Hediste diversicolor*, a segunda mais representada com 31,5 %.

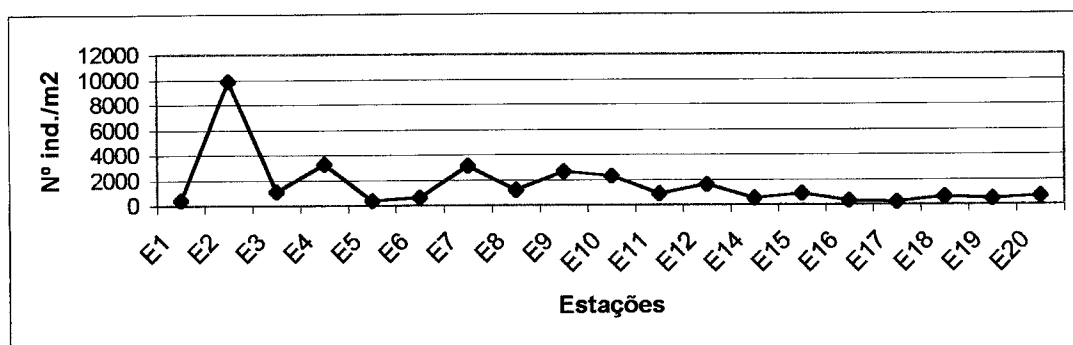


Figura 30 – Abundância por unidade de área ao longo das 20 estações de amostragem.

O número de espécies, também, sofreu variações consideráveis (Figura 31 e Anexo 4). O número máximo de espécies foi recolhido na estação 2 com 20 espécies e o mínimo nas estações 14, 15 e 17 com apenas uma espécie recolhida.

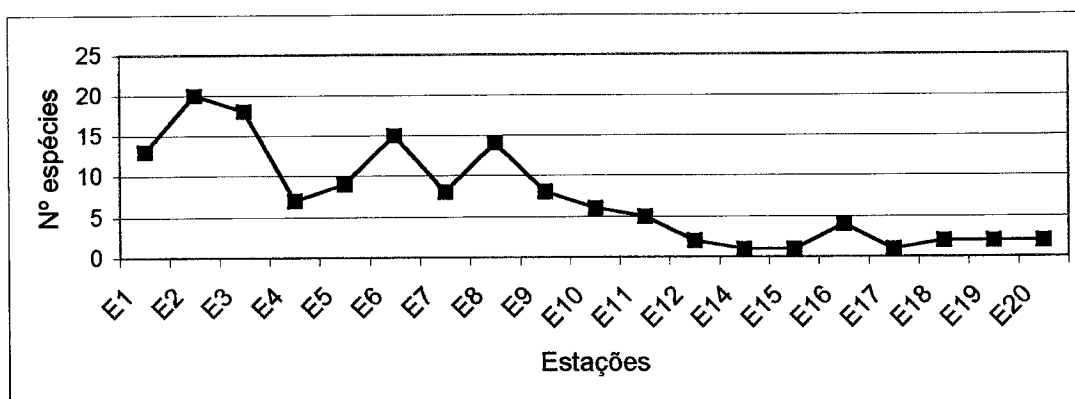


Figura 31 – Número de espécies ao longo das 20 estações de amostragem.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener, obtido ao longo de toda a zona estuarina (Figura 32 e Anexo 4), revelou-se baixo devido aos baixos valores de equitabilidade verificados (Figura 33 e Anexo 4), o que demonstra a preponderância de algumas poucas espécies, no conjunto total. O valor máximo do índice de diversidade de Shannon-Wiener foi obtido na estação 1 ($H'=1,96$) e o mínimo nas estações 14, 15 e 17 ($H'=0$). Quanto aos índices de equitabilidade o valor máximo foi registado na estação 18 ($J'=0,81$) e o mínimo nas estações 14, 15 e 17 ($J'=0$).

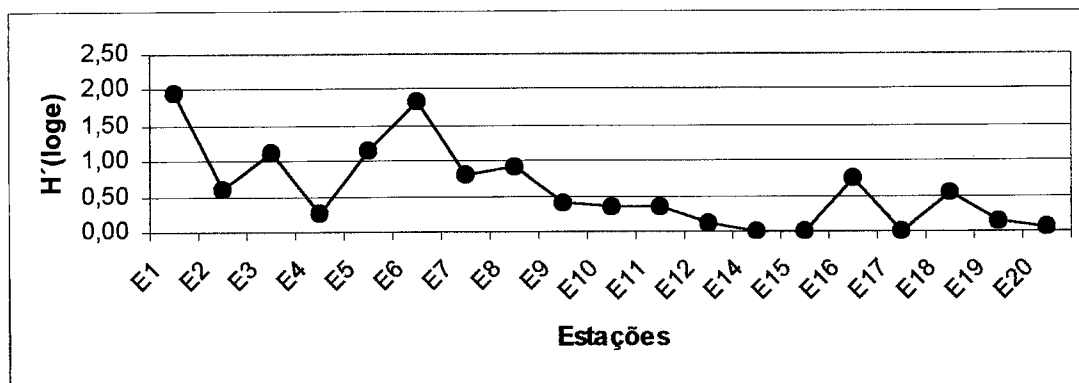


Figura 32 – Índice de diversidade Shannon-Wiener ao longo das 20 estações de amostragem.

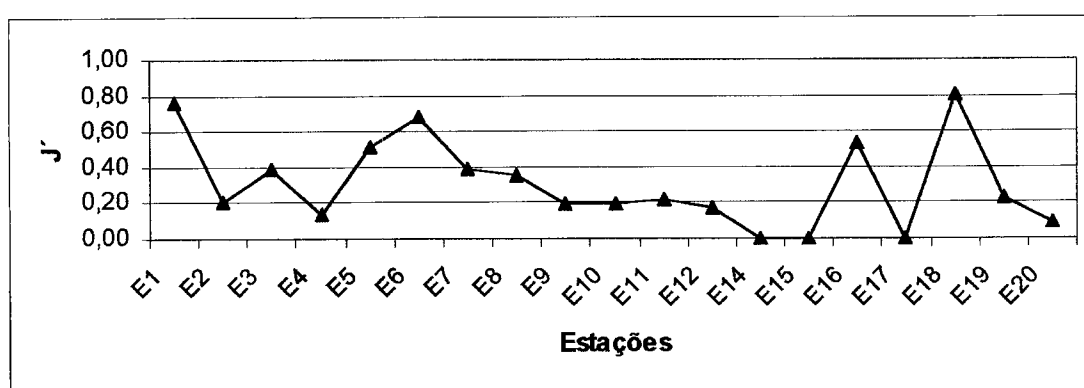


Figura 33 – Índice de equitabilidade ao longo das 20 estações de amostragem.

Os valores de biomassa (Figura 34 e Anexo 3) demonstraram, igualmente, variações espaciais consideráveis, tendo-se obtido um valor máximo de 264,62 g AFDW/m² na estação 7 e um mínimo de 0,12 g AFDW/m², na estação 17. O valor de biomassa média, ao longo da totalidade do estuário, foi de 17,58 g AFDW/m². De referir que as elevadas biomassas registadas na estação 7 estão relacionadas com a presença de elevadas densidades de *Cerastoderma edule*. A biomassa, por unidade de área da macrofauna bêntica presente em todo o estuário, distribui-se por Moluscos (93,4 %), Anelídeos (4,7 %), Crustáceos (1,2 %) e outros grupos faunísticos (0,7 %), com predominância das espécies *Cerastoderma edule* (75,3%) e *Abra alba* (13,8 %). Se retirarmos a contribuição dada pela presença de *Cerastoderma edule* na estação 7, verificamos que a macrofauna bêntica presente no estuário do Lima é dominada por Moluscos (72,2%), Anelídeos (18,4%), Crustáceos (7,0 %) e outros grupos faunísticos (2,4%), com predominância para as espécies *Abra alba* (53,8 %), *Hediste diversicolor* (10,8 %) e *Corbicula fluminea* (5,9 %). Salienta-se que na apresentação gráfica da

biomassa, por unidade de área (Figura 34), foi retirado o contributo dado pela espécie *Cerastoderma edule*, presente na estação 7, devido ao viés provocado pela contribuição desta espécie.

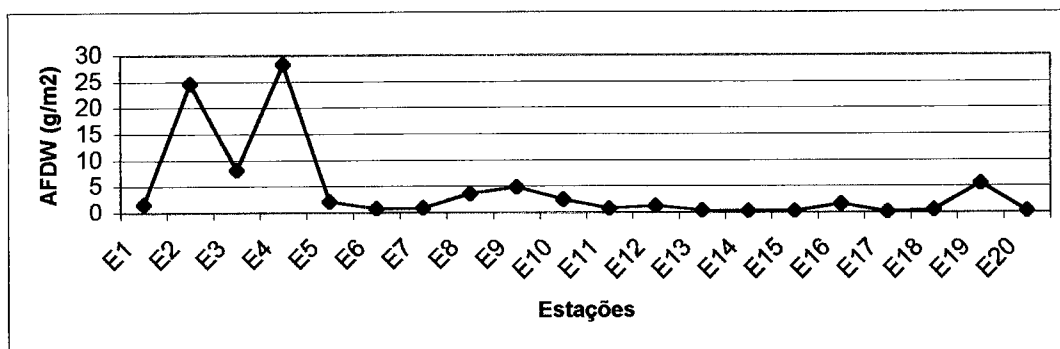


Figura 34 – Biomassa por unidade de área ao longo das 20 estações de amostragem.

4.6. Composição da comunidade de macroinvertebrados bentónicos e análise dos factores físico-químicos, presente na totalidade do estuário do rio Lima, na campanha efectuada em Junho/Julho

4.6.1. Dados biológicos

Um dendograma, mostrando a percentagem de similaridade da macrofauna benthica ao longo das 20 estações de amostragem pode ser visto na Figura 35 com a respectiva matriz de similaridade presente no Anexo 5. A correspondente ordenação em MDS, em duas dimensões, é mostrado na Figura 36. Duma forma geral, a comunidade biológica do estuário do rio Lima compreende cinco grandes grupos. Estes grupos faunísticos estão bem separados na ordenação MDS, uma vez que o *stress* apresentado é baixo (0,05). Este *stress* sugere que estes grupos faunísticos são distintos, contudo, a similaridade interna entre as estações presente nos vários grupos faunísticos é, relativamente, baixa. Este facto poderá estar relacionado com a variabilidade das condições abióticas, ao longo das estações de amostragem.

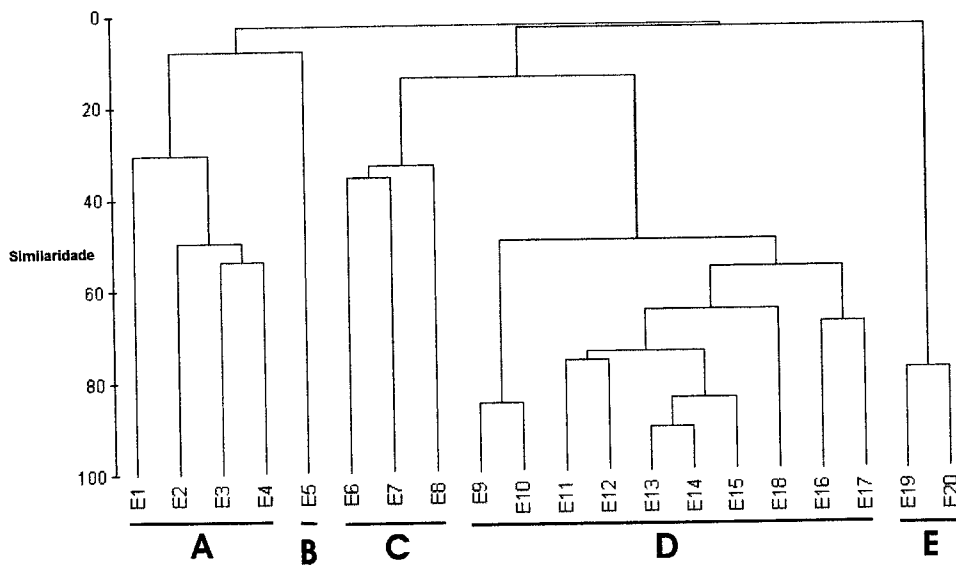


Figura 35 – Dendrograma de similaridade entre as 20 estações de amostragem.

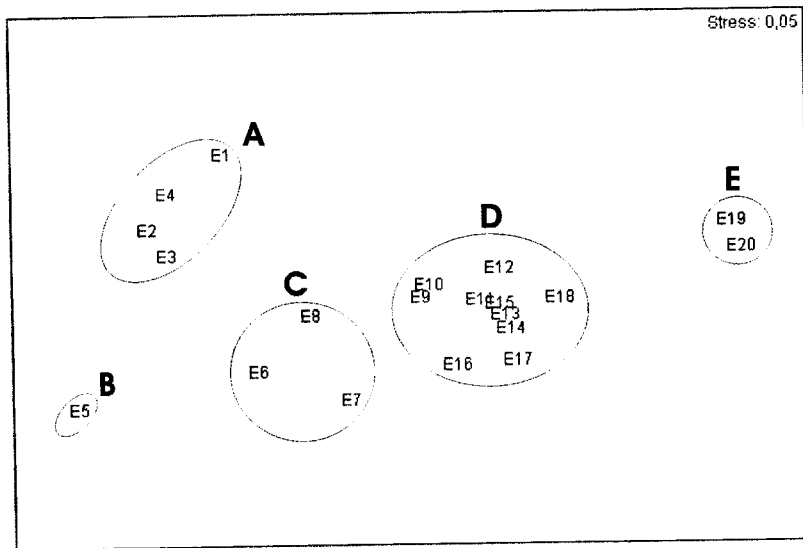


Figura 36 – MDS de similaridade entre as 20 estações de amostragem.

As estações representadas pelo grupo A (a que correspondem as estações 1, 2, 3 e 4) ocorrem em depósitos com sedimentos finos, onde são realizadas, periodicamente, dragagens (a estação 2 encontra-se situada ao lado do canal de navegação não sendo, por isso, afectada directamente e a estação 1 fica localizada fora da zona estuarina). Estas estações situam-se nas zonas de maior profundidade e onde se faz sentir a influência da zona marinha adjacente não sendo, por isso, de estranhar a presença de

várias espécies relacionadas com este tipo de habitat, o caso de alguns crustáceos (*Atelecyclus rotundatus* e *Diogenes pugilator*), bivalves (*Nucula nucleus*) e ofiurídeos (*Amphipholis squamata*). Nestas estações, existe uma predominância, tanto ao nível da densidade como da biomassa do bivalve *Abra alba*.

A estação representada pelo grupo B (estação 5) ocorre em depósitos mais grosseiros e localiza-se dentro do canal de navegação. Esta estação é, igualmente, dominada por algumas espécies, provenientes das zonas marinhas como *Nephtys cirrosa* e *Glycera convoluta*. De referir que esta estação difere do grupo A, adjacente devido ao tipo de substrato ser, substancialmente diferente.

As estações representadas pelo grupo C (estações 6, 7 e 8) encontram-se na zona de transição entre a zona marinha e a zona estuarina propriamente dita, sendo de destacar a presença mista de espécies marinhas e estuarinas. São estações onde a profundidade da coluna de água é relativamente baixa, salientando-se a presença de *Capitella capitata*, *Cerastoderma edule* e *Scrobicularia plana*.

As estações representadas pelo grupo D (estações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18) ocorrem em depósitos com sedimentos grosseiros e onde as condições hidrodinâmicas sofrem maiores oscilações, nomeadamente a salinidade. Estas estações são representadas e dominadas, essencialmente, pela espécie *Hediste diversicolor*. As estações 9, 10, 11 e 16 apresentam diversidades específicas maiores, uma vez que nas primeiras três as condições hidrodinâmicas são mais estáveis, o que poderá permitir a colonização de um maior número de espécies e na estação 16, o sedimento é relativamente mais fino, contribuindo para uma maior heterogeneidade do habitat possibilitando, assim, a colonização de outras espécies.

As estações representadas pelo grupo E (estações 19 e 20) situam-se no topo do estuário, fazendo transição com as zonas de domínio fluvial propriamente dito. Não é, por isso, de estranhar a presença de espécies indicadoras destas zonas de transição como o *Corophium multisetosum* e uma espécie de insecto não identificada.

Na análise das curvas de k-dominância (Figura 37), ao longo de todo o estuário, verificamos que cerca de 70% da dominância cumulativa é garantido por apenas duas espécies (*Abra alba* e *Hediste diversicolor*).

Pela análise curvas ABC (Figura 37), podemos concluir que as estações presentes, ao longo da totalidade do estuário do Lima, não se encontram sob *stress* ambiental, uma vez que a curva de abundância das espécies presentes, ao longo do estuário do Lima, fica abaixo da curva de biomassa, em todo o seu comprimento. Se for

retirada a contribuição dada pela espécie *Cerastoderma edule* presente na estação 7, com densidades e biomassa apreciáveis, verificamos que as curvas de abundância e de biomassa seguem o mesmo trajecto, o que resulta num ambiente, moderadamente, perturbado.

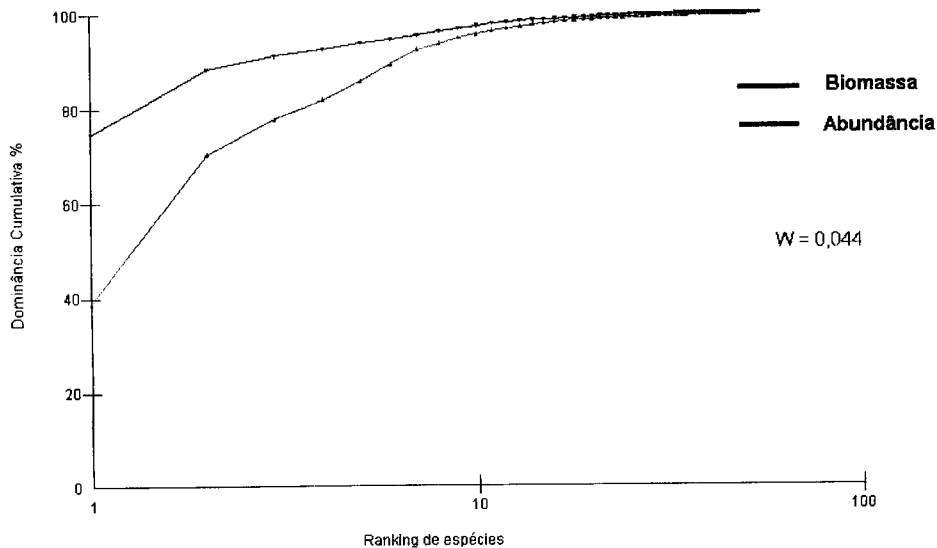
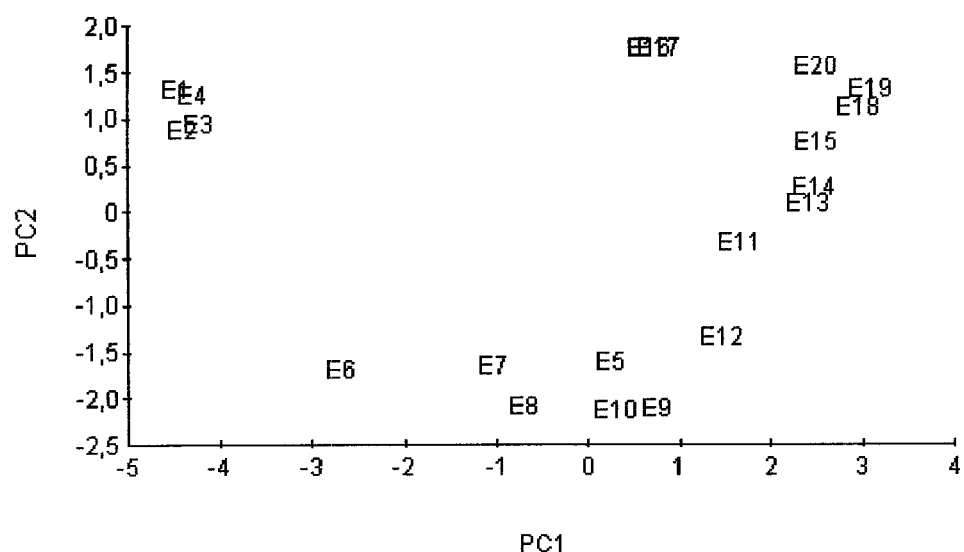


Figura 37 – Curvas ABC ao longo de todo o estuário do rio Lima (contributo das 20 estações de amostragem).

4.6.2. Factores físico-químicos

No estudo da totalidade do estuário do rio Lima, o PCA (Figura 38) dos factores abióticos medidos, no estuário versus estações de amostragem, revela uma clara separação no primeiro eixo das estações com diferentes tipos de sedimento. Ao longo do segundo eixo, foram as propriedades medidas na coluna de água a contribuir para a separação das diferentes estações de amostragem. A variância, ao longo do primeiro eixo é, maioritariamente, explicada pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes finos do sedimento – areia muito fina, silte + argila e a matéria orgânica (lado negativo do factor I) e pela distribuição das variáveis relacionadas com os componentes mais grosseiros do sedimento – cascalho, areia muito grossa e areia grossa (lado positivo do factor I). Ao longo do segundo eixo, a variância é explicada, maioritariamente, pela salinidade e pelo oxigénio dissolvido (lado negativo do factor II) e pela temperatura e pH (lado positivo do factor II).



Variável	PC1	PC2
Temperatura	0,243	0,414
Salinidade	-0,228	-0,411
Oxigénio dissolvido	-0,210	-0,420
pH	0,220	0,480
Matéria orgânica	-0,347	0,092
-1 ϕ	0,349	-0,170
0 ϕ	0,322	-0,283
1 ϕ	0,243	-0,280
2 ϕ	-0,171	-0,001
3 ϕ	-0,331	0,073
4 ϕ	-0,358	0,176
>4 ϕ	-0,353	0,145
Variância Explicada	58,8	17,8
Variância Cumulada	58,8	76,6

Figura 38 – PCA dos factores abióticos medidos na totalidade do estuário do rio Lima versus estações de amostragem na campanha de amostragem efectuada no final do mês de Junho/início de Julho, com a respectiva variância explicada ao longo do 1º (PC1) e 2º (PC2) eixo.

No que diz respeito à análise da opção BIOENV (Tabela VIII), a variável abiótica que de maneira constante mais bem agrupa as diferentes estações com os padrões faunísticos, é o silte+argila ($\rho=0,545$), seguida da areia muito fina ($\rho=0,459$) e da areia fina ($\rho=0,445$).

K	Melhor combinação de variáveis		
1	0,545 Silte+Argila	0,459 Areia muito fina	0,445 Areia fina
2	0,703 Salinidade Areia muito fina	0,681 Salinidade Silte + Argila	0,663 Salinidade Cascalho
3	0,731 Salinidade Areia fina Silte + Argila	0,710 Salinidade Areia muito grossa Areia fina	0,709 Salinidade Areia fina Areia muito fina

Tabela VIII - Sumário dos resultados obtidos por análise BIOENV ao longo de todo o estuário do rio Lima na campanha de amostragem efectuada no final do mês de Junho/início de Julho.

5. Discussão

5.1. Factores abióticos

Na parte inferior do estuário, onde foram recolhidos dados mensais de temperatura de Outubro de 2001 a Setembro de 2002, verificou-se uma clara oscilação nos valores obtidos, que podem ser justificados pela influência da época do ano. Ao compararmos as temperaturas mensais nas diferentes estações de amostragem, verificamos que estas são, relativamente, uniformes. Os valores de temperatura registados ao longo da totalidade do estuário, na amostragem realizada em Junho/Julho, aumentaram com a distância à embocadura e com a diminuição da profundidade. As zonas perto da embocadura sofrem uma maior influência das águas oceânicas adjacentes, que têm valores de temperatura mais baixos que as águas de aporte fluvial. Por isso, à medida que nos afastamos da embocadura do estuário do rio Lima, a influência da água de proveniência marinha vai diminuindo, resultando no aumento da temperatura nas estações situadas mais a montante. De salientar, igualmente, que quanto menor é a profundidade das estações de amostragem maior será a temperatura registada, devido ao contacto da massa de água com a atmosfera adjacente, que resulta no seu aquecimento.

Na parte inferior do estuário, os valores de salinidade, ao longo do ciclo anual de amostragem, não sofreram grandes mudanças quer espaciais quer temporais, mantendo-se os valores deste parâmetro sensivelmente constantes. A justificação, para este facto, parece residir na escolha do método utilizado já que os dados foram sempre recolhidos em períodos preia-mar, nas zonas junto ao fundo. A este facto, acrescentam-se a facilidade da entrada da onda de maré no estuário do rio Lima, uma vez que este é bastante encaixado na sua parte inferior (sendo o canal principal, constantemente, aprofundado devido aos trabalhos de dragagem) e a não ocorrência de cheias durante o período de amostragem. Quanto aos dados de salinidade recolhidos na amostragem da totalidade do estuário realizada em Junho/Julho, verifica-se uma clara diminuição deste parâmetro com aumento da distância à embocadura, devido à diluição da água marinha com a água doce, estabelecendo-se assim um claro gradiente de salinidade.

O pH sendo um parâmetro relativamente fácil de medir tem sido muito estudado em ambientes aquáticos. As flutuações espaço-temporais dos valores de pH nunca foram significativos (nunca foram medidos valores extremos) o que torna as

comunidades presentes no estuário do rio Lima tolerantes às amplitudes ocorridas neste parâmetro abiótico.

Os valores de oxigénio dissolvido na água foram unicamente medidos na campanha de Junho/Julho, na totalidade do estuário, verificando-se que os valores deste parâmetro foram baixando à medida que caminhamos para as estações localizadas mais a montante.

O estudo das dimensões dos grãos dos sedimentos, vulgo granulometria, constitui uma das técnicas fundamentais em sedimentologia e contribui para a análise da variabilidade dessas dimensões, em cada amostra, bem como para as relações entre as várias amostras. Além disso, nos trabalhos bentónicos de substratos móveis constitui uma variável fundamental já que, segundo Buchanan & Kain (1971), Boesch (1973) Mc Call (1977), Warwick *et al.* (1991), Meire *et al.* (1994) a correlação entre a granulometria e os organismos bentónicos é a chave da ecologia bentónica. Segundo Alves (1996), os sedimentos entre Ponte de Lima e a foz diminuem, progressivamente, do tamanho de grão, de montante para jusante, até à ponte ferro-rodoviária de Viana do Castelo. Ainda, segundo o mesmo autor, na faixa em frente à cidade de Viana do Castelo as dimensões são muito menores enquanto que, na embocadura, apresentam dimensões maiores do que a referida faixa, mas com ausência de elementos grosseiros. Tal facto, revelou-se verdadeiro sendo igualmente de registar que as diferenças verificadas sazonalmente, na parte inferior do estuário, não foram significativas. A composição do sedimento, na área de estudo, poderá ser profundamente influenciada pelos impactos antropogénicos verificados na parte inferior do estuário do rio Lima (principalmente, na área a jusante da ponte ferro-rodoviária de Viana do Castelo), essencialmente devido aos afluentes urbanos e industriais, que se concentram nesta zona estuarina; à eutrofização local da água devido ao aumento da concentração de nutrientes (principalmente, nas zonas com menor influência das correntes de maré); às periódicas dragagens, que ocorrem nas zonas inferiores do estuário com possível incremento de material fino e ao resultado da navegação. A distribuição dos sedimentos presentes no estuário resulta, essencialmente, das correntes tidais, da influência e interacção das águas continentais versus águas oceânicas e da profundidade.

A matéria orgânica é outra das variáveis mais informativas no que diz respeito à distribuição das espécies e das comunidades, uma vez que constitui um elemento fundamental na alimentação de certas espécies e comunidades tróficas actuando, ainda, como contaminante em zonas organicamente enriquecidas. Nas estações amostradas,

existe uma clara correlação entre a quantidade de matéria orgânica e a quantidade de silte e argila, devendo-se este facto às semelhantes velocidades de sedimentação dos respectivos constituintes das partículas (Hartnoll, 1983 *in* Sanchez-Mata *et al.*, 1999). Em adição a isto, a matéria coloidal e a matéria orgânica pode ser adsorvida tanto por partículas orgânicas como inorgânicas, com as fracções menores (com maiores relações área/superfície) a desempenharem um papel importante. De salientar que na estação 2 algum viés poderá ter sido introduzido na determinação da percentagem de matéria orgânica contida nos sedimentos, devido à presença de madeira em algumas amostras.

5.2. Estrutura macrobentónica presente na parte inferior do estuário do rio Lima

A escolha da periodicidade de amostragem deveu-se à inexistência de quaisquer dados sobre a área em estudo, o que justifica a escolha de amostragens mensais de modo a estabelecer padrões ao longo de ciclos sazonais ou anuais (Gray, 1981).

O tipo de draga utilizada revelou-se o mais apropriado, uma vez que as amostras de sedimentos com depósitos finos (como os que ocorrem em estuários) são, relativamente, fáceis de obter utilizando, para isso, uma draga tipo van Veen (Ellis *et al.*, 1980). A utilização deste tipo de dragas pode, contudo, desencadear uma série de problemas, devido à sua prensão ser, geralmente, assimétrica e a sua profundidade de penetração variar, consideravelmente, conforme o tipo de sedimento envolvido (se o substrato for excessivamente fino, a draga pode enterrar-se demasiado, não colhendo assim material das camadas superiores; por outro lado, se o substrato for demasiado grosseiro, o fecho da draga pode ser incompleto e o conteúdo perder-se-á durante a ascensão) (Gray, 1981). De salientar que, por causa da compactação do sedimento variar de estação para estação, nem sempre foi recolhido o mesmo volume de amostra, por isso, poderá ter sido introduzido algum viés, principalmente, no que diz respeito aos animais que habitam as zonas mais profundas do sedimento.

Como base de comparação com a distribuição de macroinvertebrados bentónicos presentes na parte inferior do estuário do rio Lima foi escolhido o estuário do rio Mondego. O estuário do rio Mondego, localizado mais a Sul, tem um comprimento idêntico ao do rio Lima, sendo que os trabalhos de amostragem que servem de comparação com os dados obtidos ocorreram, igualmente, na parte inferior do estuário, em treze locais de amostragem (Marques *et al.*, 1993 b). De referir que o estuário do rio Mondego sofre maiores oscilações nos valores dos factores abióticos (especialmente a

salinidade), facto esse que não se verificou no estuário do rio Lima. O estuário do rio Mondego está sujeito a grandes impactos ambientais, principalmente no que diz respeito ao aumento da eutrofização provocada por descargas industriais, agrícolas e domésticas, trabalhos periódicos de dragagem, entre outros (Marques *et al.*, 1993 a e b; Martins *et al.*, 2001; Pardal *et al.*, 1993; Pardal, 1995; Pardal, 1998; Lillebø *et al.*, 1999; Pardal *et al.*, 2000; Duarte *et al.*, 2001).

O estuário do rio Lima apresentou uma diversidade específica, distribuída pela parte inferior do estuário, bastante apreciável quando comparada com os dados obtidos por Marques *et al.* (1993 b), no estuário do rio Mondego. No estuário do rio Lima foram recolhidas, ao longo do ciclo anual de amostragem, 101 espécies de macroinvertebrados bentónicos, distribuídas pela zona subtidal enquanto que no do rio Mondego foram recolhidas apenas 58 espécies (três destas são espécies de peixes) (Marques *et al.*, 1993 b). Somente 26 das espécies recolhidas foram encontradas nos dois estuários. De salientar que o esforço de amostragem foi maior no presente trabalho, tendo sido feitas amostragens mensais com três replicados por estação de amostragem enquanto que no estuário do Mondego, foram feitas amostragens sazonais com cinco réplicas por estação. Esta maior diversidade, apresentada pelo estuário do rio Lima quando comparada com o do rio Mondego, pode ser explicada não só pelo maior esforço de amostragem, mas também pela maior heterogeneidade do tipo de habitats disponíveis no estuário do rio Lima. Esta maior heterogeneidade dos habitats presentes, na parte inferior do estuário do rio Lima, disponibiliza um maior número de nichos capazes de abrigar uma maior diversidade já que a granulometria do sedimento é um factor determinante na distribuição das espécies de macroinvertebrados bentónicos (Buchanan & Kain, 1971; Boesch, 1973; Mc Call, 1977; Warwick *et al.*, 1991, Meire *et al.*, 1994). A maior constância dos factores abióticos verificados no estuário do rio Lima, por comparação com os valores recolhidos no do Mondego, também poderá ser responsável pelas maiores diversidades apresentadas já que o estuário do rio Lima poderá, assim, ser mais facilmente colonizado por espécies provenientes das zonas marinhas adjacentes. Esta maior regularidade nos valores dos factores abióticos, não se verificando grandes oscilações (com excepção da temperatura nos meses de Verão) ao longo do ciclo anual de amostragem, poderá estar relacionada com a fraca pluviosidade registada durante o período de amostragem, que contribuiu para o baixo caudal verificado. A parte inferior do estuário pôde, assim, ser colonizada por espécies com características marinhas, uma vez que não estiveram sujeitas ao *stress* provocado pelos factores abióticos,

nomeadamente a salinidade. São vários os exemplos de espécies marinhas que, de uma forma geral, colonizaram a parte inferior do estuário, com especial incidência para a ocorrência dessas espécies nos meses de Verão: *Glycera convuluta*, *Liocarcinus arcuatus*, *Liocarcinus holsatus*, *Diogenes pugilator*, *Amphipholis squamata*, *Amphiura filiformis*, entre outras. Estas espécies estiveram presentes, preferencialmente, nas zonas de embocadura do estuário e nas zonas do canal de navegação com maior profundidade, onde a influência da corrente de maré se faz sentir com maior preponderância (estações 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10). Nas zonas mais a montante (estação 12), nas de menor profundidade (estações 9 e 11) e nas reentrâncias que formam pequenas baías (estações 5 e 7), onde os factores abióticos sofreram maiores oscilações, particularmente da salinidade, os habitats disponíveis foram colonizadas por espécies que, segundo Michaelis *et al.* (1992), são consideradas, verdadeiramente, estuarinas: *Hediste diversicolor*, *Cyathura carinata* e *Hydrobia ulvae*. De salientar, igualmente, a presença de remendos presentes, particularmente, nos sedimentos das estações 2, 4 e 6 dominados por altas densidades e biomassa de *Abra alba* que, segundo Austen *et al.* (1998), são importantes na manutenção da diversidade regional. Estes remendos criam mosaicos heterogéneos de comunidades, com diversidades distintas e composições específicas, igualmente, distintas das zonas adjacentes.

Quanto às abundâncias por unidade de área, verificamos que estas são muito maiores no estuário do rio Lima (1219 indivíduos/m²) quando comparadas com as verificadas no do Mondego (466 indivíduos/m²) (Marques *et al.*, 1993 b), facto que também não estará alheio a presença de sedimentos estuarinos finos propícios à colonização de espécies oportunistas, com elevadas densidades populacionais. Estas espécies estão, igualmente, bem adaptadas a rápidas recolonizações dos sedimentos sujeitos a constantes perturbações, quer estes sejam de origem natural ou antrópica (Newell *et al.*, 1998). Entre as espécies, que mais contribuíram para as elevadas abundâncias ocorridas, destaca-se a presença de *Abra alba* (principalmente, nos meses de Junho a Novembro) que, segundo Dauvin *et al.* (1993), apresenta populações extremamente variáveis temporalmente, sendo também encontradas densidades apreciáveis desta espécie em locais conotados com *stress* ambiental, nomeadamente, no centro de descargas de esgotos (Caspers, 1980 *in* Austen *et al.*, 1998). Nas zonas com sedimentos finos ricos em matéria orgânica, onde as variações das condições hidrodinâmicas não são acentuadas (casos das estações 5 e 11) estando, por isso, mais susceptíveis à ocorrência de fenómenos de eutrofização, verificou-se a presença de

elevadas densidades da espécie oportunista *Capitella capitata*. Nas zonas mais a montante, principalmente na estação 12, verificou-se a presença de elevadas densidades da espécie *Hediste diversicolor*.

No que se refere aos valores registados no índice de Shannon-Wiener, estes revelaram-se sempre baixos se bem que, por vezes, o número de espécies fosse relativamente alto, o que poderá ser explicado pela dominância quase completa de uma única espécie, o que contribuiu para os baixos índices de equitabilidade verificados.

A distribuição padrão da comunidade macrobentónica, ao longo do ciclo anual, parece ter modificações periódicas, mudando de uma comunidade rica em termos de abundância, diversidade e biomassa durante os meses de Junho a Novembro para uma comunidade empobrecida em termos de abundância, diversidade e biomassa nos restantes meses. Estas modificações poderão estar relacionadas com fenómenos de recrutamento que, normalmente, ocorrem no Verão.

As comunidades bênticas presentes na parte inferior do estuário do rio Lima são controladas pelos factores abióticos, com preponderância para o tipo de sedimento. De referir que, devido às grandes densidades de *Abra alba* verificadas em algumas estações de amostragem, estas podem influenciar o meio envolvente (Austen *et al.*, 1998). Da análise do CLUSTER e MDS das Figuras 15 e 16, verifica-se a existência de um gradiente marcado pelo diferente tipo de sedimento presente na parte inferior do estuário a que não estará alheia a influência das condições hidrodinâmicas.

Pela análise das curvas de k-dominância (Figura 17) e das curvas ABC (Figura 19), podemos observar que as comunidades bênticas, presentes na parte inferior do estuário do rio Lima, são dominadas por uma ou poucas espécies oportunistas, que apresentam elevadas densidades mas não têm grande biomassa, uma vez que os seus corpos são muito pequenos (caso da *Capitella capitata*). Neste tipo de ambientes poluídos ou perturbados, quer naturalmente quer antropicamente, as espécies mais sensíveis tornam-se raras ou acabam por desaparecer, sendo substituídas por um grande número de indivíduos oportunistas preparados para rápidas invasões e colonizações de ambientes onde o espaço foi deixado livre por uma anterior mortalidade catastrófica (Guillou & Hily, 1983). Estes organismos oportunistas são seleccionados pelas suas altas taxas de crescimento numérico, elevada fecundidade, crescimentos rápidos, colonizações densas e ciclos de vida curtos (Grassle & Grassle, 1974). A contínua perturbação dos sedimentos do canal, tanto no espaço como no tempo, provocado pelas dragagens, pela navegação, pela contaminação orgânica e por metais pesados, é

suficiente para manter as comunidades presentes, na parte inferior do estuário do Lima, num estado de disrupção contínua. Isto permite que as espécies oportunistas persistam com maior sucesso do que outras espécies, constituindo excepção as espécies com recrutamentos sazonais (Flint, 1983).

No presente estudo, foi encontrada uma comunidade bem desenvolvida na área dragada, o que entra em contradição com a maioria dos estudos feitos sobre impactes provocados pelas dragagens, que reportam um desaparecimento completo da fauna bêntica (Johnston, 1981). O pequeno volume de material extraído em relação ao total do depósito presente na área e ao serem criados montículos de natureza transitória, poderão ser determinantes na manutenção da estrutura comunitária. De facto, as dragagens por sucção, tal como ocorrem no estuário do rio Lima, fazem pequenos sulcos, que cortam o sedimento abaixo do nível de fundo original. Devido à pequena área da cabeça de sucção e ao número de passagens, alguns montículos são deixados intactos e os sulcos resultantes, passado algum tempo, podem ser preenchidos por sedimentos trazidos pelas correntes tidais e pelo aporte fluvial (van der Veer *et al.*, 1985), pela deposição dos sedimentos originais mantidos em suspensão na coluna de água durante as dragagens ou ao desmoronamento das zonas laterais dos montículos (Mc Cauley *et al.*, 1977). Se as dragagens não provocarem mudanças hidrográficas consideráveis, a matriz sedimentar resultante será similar à original (van der Veer *et al.*, 1985), contudo em alguns casos, mudanças para tipos de sedimento mais fino têm sido documentadas (a redução na velocidade da corrente que ocorre nos sulcos pode explicar o enriquecimento em material fino), com consequentes modificações na estrutura bêntica (Kaplan *et al.*, 1975; Jones, 1981; Bonsdorff, 1983; Hall, 1994). Essencialmente, a remoção das camadas superficiais resulta na destruição da fauna existente nos sulcos e os montículos adjacentes de sedimento não perturbado permanecem, relativamente, intactos. A presença destes montículos intactos de material não dragado tem grande significado biológico no eventual reajustamento das comunidades bênticas indígenas, dentro da área dragada, porque os organismos adultos viáveis são deixados para trás e conseguem repovoar os sulcos dragados providenciando, assim, recuperações mais rápidas das que seriam de esperar somente pela fixação e crescimento de larvas (Mc Cauley *et al.*, 1977, van Moorsel, 1993 e 1994 *in* Newell *et al.*, 1998). Estes processos de repovoamento podem resultar da migração de adultos, reprodução e recrutamento larvar provenientes das zonas não perturbadas (Maurer *et al.*, 1981; Hall *et al.*, 1990) e das populações residuais presentes nos montículos (Mc Cauley *et al.*, 1977; Maurer *et al.*, 1981). Em

adição, o transporte de sedimentos, devido à queda das paredes dos sulcos, pode também transportar um grande número de indivíduos, se a subsequente migração vertical para o sedimento não perturbado for bem sucedida (Maurer *et al.* 1981, 1982).

Esta recolonização dos depósitos, sujeitos a trabalhos de dragagem, poderá ser feita, inicialmente, por espécies oportunistas e a comunidade subsequente poderá ser colonizada por espécies de transição (Newell *et al.*, 1998). Devido à plasticidade que a espécie *Abra alba* possui no modo de obtenção de alimento, poderá ser indicadora da sua boa adaptação aos locais onde ocorrem constantes trabalhos de dragagem. Durante os trabalhos de dragagem e/ou logo após, pode ter a capacidade de se alimentar de material em suspensão servindo-se, assim, do seu sistema filtrador. Durante os restantes períodos de tempo, poderá ter a capacidade de se alimentar de matéria contida nos sedimentos (Dame, 1996). Este tipo de comportamento poderá explicar as altas abundâncias deste bivalve na parte inferior do estuário do rio Lima.

De destacar, igualmente, a presença e crescimento oportunístico de algumas espécies de macroalgas (*Enteromorpha* spp e *Ulva* spp), a partir do mês de Fevereiro. Este crescimento, que não estará alheio o facto de não ter ocorrido grande pluviosidade, que contribuiu para o fraco caudal evidenciado ao longo dos meses de amostragem, poderá ser resultado da crescente eutrofização deste sistema estuarino. Tal como muitos estuário europeus, o do rio Lima também é afectado pela poluição orgânica, que pode levar à eutrofização do sistema. Este tipo de fenómeno ocorre como resposta ao aumento da concentração de nutrientes no meio e pode levar à proliferação de macroalgas verdes oportunistas, que podem cobrir vastas áreas intertidais presentes nos estuários (Lillebø, 1999). O aumento da biomassa das macroalgas e a possível mudança dos outros produtores primários presentes no sistema, como resultado da eutrofização, podem ter efeitos profundos nas populações dos organismos bênticos, devido à desoxigenação dos sedimentos (Azeiteiro *et al.*, 1999; Desprez *et al.*, 1992; Everett *et al.*, 1994; Tapp *et al.*, 1993). No estuário do rio Lima, as zonas com menor circulação da água situadas nas margens assim como nas reentrâncias que formam pequenas baías são mais susceptíveis a mudanças ambientais, provocadas pelo excesso de nutrientes.

5.3. Estrutura macrobentónica presente na totalidade do estuário do rio Lima

A escolha da data de amostragem da totalidade do estuário (final do mês de Junho/início do mês de Julho) deveu-se à relativa estabilidade, não só em termos

hidrológicos, mas também em termos biológicos. Esta relativa estabilidade resulta, essencialmente, da constância do meio e do facto de se tratar de um período estável, no que diz respeito aos povoamentos de macroinvertebrados bentónicos, depois da fase de instabilidade, em termos temporais e espaciais, associada ao recrutamento e às correspondentes condições ambientais (Gray, 1981). Como forma de delimitar a área estuarina total, utilizou-se um critério em função da caracterização química do meio estuarino e, neste caso, foi determinada a partir dos valores de salinidade (Cameron & Pritchard, 1963).

Como base de comparação com a distribuição espacial de macroinvertebrados ao longo da totalidade do estuário do rio Lima foi escolhido o do rio Mira. Também este tem um comprimento semelhante ao do rio Lima, embora a sua localização geográfica seja mais a Sul. Este estuário, pelo menos no que diz respeito aos dados obtidos na altura, não se encontrava perturbado por impactes antrópicos providenciando, assim, uma boa base de comparação (Andrade, 1986).

Se porventura compararmos os dados obtidos durante a campanha de Verão com os dados obtidos por Andrade (1986), verificamos que essa mesma diversidade é muito menor, visto que os métodos e o número de réplicas utilizados foram semelhantes, sendo o número de estações muito diferente (no estuário do rio Lima foram analisados 20 estações enquanto que no do rio Mira foram analisadas 104). Foram classificadas 54 espécies ao longo da totalidade do estuário do rio Lima enquanto que no do rio Mira foram encontradas e classificadas 151 espécies de macroinvertebrados bentónicos (Andrade, 1986). Somente 23 das espécies recolhidas foram encontradas nos dois estuários. Quanto às abundâncias por unidade de área aferidas nos dois, verificamos que a abundância por unidade de área correspondente ao estuário do rio Lima (1581 ind./m²) são muito maiores do que as apuradas no do rio Mira (624 ind./m²) (Andrade, 1986).

Da análise do CLUSTER e MDS das Figuras 35 e 36, verifica-se a existência de um gradiente marcado pela salinidade na distribuição das espécies, ao longo de todo o estuário. A isto, também, poderá juntar-se a influência do tipo de sedimento.

A zona inferior do estuário do rio Lima suporta as assembleias de macroinvertebrados com o número de espécies mais elevado, ao longo de toda zona de estudo. Tal facto, poderá dever-se à maior heterogeneidade de habitats bênticos aí existentes, à menor flutuação das condições hidrodinâmicas (nomeadamente, a salinidade) e à colonização destes habitats por animais provenientes das áreas marinhas adjacentes, como é exemplo, a presença do poliqueta *Glycera convuluta*, a ocorrência

esporádica de alguns crustáceos (*Atelecyclus rotundatus*) e a presença de alguns ofiurídeos (*Amphipholis squamata*). Se bem que a parte inferior do estuário esteja sujeita a pressões antrópicas importantes (dragagens constantes, poluição industrial e orgânica, entre outras), a preponderância dos factores descritos, anteriormente, poderão fazer-se sentir com maior predomínio.

A menor diversidade específica verificada na parte média e superior do estuário do rio Lima deve-se ao *stress* ambiental provocado pelas condições hidrodinâmicas adversas, nomeadamente a salinidade, (Ysebaert *et al.*, 2000) e ao tipo de sedimento aí existente. Na parte média e superior do estuário, encontramos areias grosseiras limpas que contribuem para a homogeneidade dos habitats presentes, permitindo a colonização de comunidades estáveis, mas com um reduzido número de espécies já que os movimentos hidrodinâmicos não permitem nenhuma colonização (Marchand & Gascuel, 1988; Michaelis *et al.*, 1992). É igualmente possível que, nas estações junto da Portucel, as populações de macroinvertebrados se encontrem depauperadas, devido à poluição provocada pela indústria da pasta de papel (López-Jamar, 1978 a e b).

Embora a salinidade da coluna de água possa mudar diariamente ou mesmo de hora a hora, a água intersticial é muito mais conservativa. Este fenómeno resulta em movimentos sazonais dos bentos marinhos, estuarinos e de água doce, que podem atingir vários quilómetros, conforme as mudanças relacionadas com o caudal do rio e com as marés (Chapman & Brinkhurst, 1981). Se bem que não tenham sido obtidos dados sazonais nas estações superiores do estuário, é possível que, quando a corrente fluvial é menor (meses de Verão) ocorra colonização por elementos marinhos eurihalinos (presença de *Scrobicularia plana*, na estação 16).

Pela análise das curvas ABC (Figura 37) ao longo de todo o estuário, verificamos que este não se encontra sob perturbação, uma vez que a comunidade presente foi dominada em termos de biomassa pela espécie *Cerastoderma edule*, levando ao traçado de uma curva de biomassa elevada. Esta espécie, contudo, não apresenta uma densidade elevada não dominando, por isso, a curva de abundância. Sendo assim, a curva de k-dominância para a biomassa fica acima da curva de abundância em todo o seu comprimento. Em condições estáveis, em que as perturbações sejam pouco frequentes, os competidores dominantes das comunidades macrobentónicas serão k-selectivos ou espécies conservativas. Este tipo de espécies é caracterizado por ter grandes tamanhos corporais e um ciclo de vida longo – este tipo de

organismos, raramente, é dominante em termos numéricos, apresentando contudo dominância ao nível da biomassa (Grassle & Grassle, 1974).

De destacar a presença, nas estações localizadas mais a montante, da espécie *Corbicula fluminea*. Esta é considerada uma espécie exótica invasora, que poderá ter repercussões ecológicas consideráveis nas espécies nativas, existentes no estuário. Esta espécie, nos locais monitorizados, apresentou densidades baixas, o que poderá reflectir a sua recente introdução no estuário do rio Lima. É, contudo, conhecida a sua presença com número de efectivos consideráveis no estuário do rio Minho (Antunes, comunicação pessoal). Dada a sua grande capacidade competitiva e a ausência de predadores, possivelmente a sua densidade aumentará rapidamente com consequências imprevisíveis ao nível ecológico.

6. Conclusão

O estuário do rio Lima apresentou uma diversidade específica e uma abundância de macroinvertebrados bentónicos, relativamente enriquecidas quando comparadas com outros sistemas estuarinos de dimensão e situação geográfica semelhantes. Foram registadas grandes variações espaço-temporais no número de espécies, abundância e biomassa, ao longo das estações de amostragem presentes na parte inferior do estuário.

A distribuição ecológica dos macroinvertebrados bentónicos, presentes na parte inferior do estuário, foi controlada, primordialmente, pelos factores abióticos com claro domínio para o tipo de sedimento encontrado. Quanto ao estudo da totalidade do estuário, verificou-se que não só o tipo de sedimento teve uma influência assinalável como, também, a salinidade teve uma preponderância significativa na distribuição espacial dos macroinvertebrados bentónicos.

Devido à deterioração e empobrecimento ambiental resultante da crescente poluição orgânica, enriquecimento em nutrientes, frequentes actividades de engenharia e dragagens e com a contínua canalização das margens verificou-se uma clara ausência de espécies verdadeiramente estuarinas. Por outro lado, a parte inferior de estuário foi colonizada por várias espécies conotadas com os ambientes marinhos adjacentes que em muito contribuíram para elevar o número de espécies presentes.

Da análise das curvas ABC, podemos concluir que a parte inferior do estuário do rio Lima se encontra sob perturbação, o mesmo não acontecendo com a parte média e superior. É assim necessária a monitorização da parte inferior do estuário de forma a determinar os possíveis impactos das perturbações neste ecossistema estuarino.

Como toda a área licenciada (de jusante da ponte ferro-rodoviária de Viana do Castelo até à foz) é constantemente dragada, o termo recuperação não pode aqui ser utilizado. Este termo não só implica um retorno às abundâncias e biomassas anteriores às dragagens como, também, um retorno às vias ecológicas que podem levar anos a desenvolverem-se. As mudanças drásticas provocadas pelas dragagens podem alterar estas vias, significativamente, e mesmo que a comunidade resultante volte aos níveis de abundância das pré-dragagens, pode nunca retornar à sua antiga estrutura e integridade interna. Por isso, McCauley *et al.* (1977) sugere a utilização do termo reajustamento. Estudos anteriores de impactos provocados por dragagens nas comunidades bênticas demonstraram que os reajustamentos são, relativamente, rápidos quando estamos na presença de sedimentos finos, como é o caso da quase totalidade da área dragada no

estuário do rio Lima. Contudo, grandes variações nas densidades específicas e na recuperação da biomassa são observadas, indicando níveis altos de *stress*, que podem ser explicadas pela mobilidade dos sedimentos provocados pelas dragagens. De referir que, na parte inferior do estuário do rio Lima o grau de impacto das dragagens é influenciado pelas condições hidrodinâmicas, visto que as zonas de grande dinamismo, rapidamente, diluem e transportam os sedimentos em suspensão, minimizando assim os efeitos físico-químicos nas comunidades bênticas. Por outro lado, zonas pouco dinâmicas ou estagnadas produziram grandes alterações na comunidade bêntica.

Do ponto de vista dos organismos bênticos, as dragagens no estuário do rio Lima deveriam ser conduzidas, preferencialmente, nos meses de Inverno, início da Primavera, quando as populações bênticas são menores.

A utilização do estuário do rio Lima pelo Homem não se restringe, unicamente, à exploração de inertes sendo, actualmente, bastante diversificada. Actividades como a pesca, actividade portuária e turismo assumem um posicionamento particular no contexto sócio-económico da região sendo, por isso, necessário um aproveitamento racional dos recursos estuarinos, só possível se forem implementadas operações de ordenamento das múltiplas actividades que, potencialmente, podem aí ser desenvolvidas. Para além da exploração dos recursos bióticos estuarinos, a forte pressão humana, que se faz sentir em diversos locais do estuário do rio Lima, poderá traduzir-se, nos próximos anos, num avolumar de factores de desequilíbrio na dinâmica evolutiva deste sistema, com consequências negativas não só para o próprio estuário como, também, para as áreas costeiras adjacentes.

Tendo em conta a situação actual do estuário do rio Lima, é necessária a sua protecção de forma a impedir a sua deterioração. Se protegido, este ecossistema aumentará, seguramente, a sua produtividade e, tendo em conta a função de maternidade desempenhada pelas áreas estuarinas para muitas espécies de peixes e invertebrados e que podem ocorrer movimentos migratórios de espécies como o salmão Atlântico, lampreias, enguias, savelhas, entre outras, fácil será entender a importância desta área, pelo menos, a nível regional. Não nos podemos esquecer que certas espécies presentes no estuário são importantes para a economia local (principalmente, a lampreia) e para o sustento de várias famílias de pescadores artesanais. Por outro lado, a presença de zonas de sapal ao longo do estuário e toda a gama de recursos a eles associados bem como as altas diversidades aí registadas, nomeadamente ao nível da macrofauna bentónica,

ictiofauna e avifauna, faz com que estas zonas do estuário tenham de ser alvo de protecção especial, por parte das entidades competentes.

Reconhecendo a importância deste tipo de ecossistemas, é fundamental promover a protecção destas zonas. Para isso, é preciso compatibilizar a protecção dos recursos naturais com o desenvolvimento sócio-económico sustentado. Assim, é primordial reconhecer e actuar para que vários objectivos sejam atingidos: proteger os valores paisagísticos, faunísticos e de flora que caracterizam esta região; apoiar as actividades económicas tradicionais compatíveis com a utilização racional dos recursos naturais; desenvolver actividades ecologicamente adequadas à exploração dos recursos; potenciar as zonas de recreio, lazer e turismo de acordo com a especificidade da região em causa, e a sua capacidade de suporte; promover a instalação de infra-estruturas de acolhimento, informação e interpretação, que permitam actividades no domínio da educação ambiental, possibilitando que a população e as instituições assumam uma nova maneira de estar perante os valores do património natural e cultural, desta área.

Apesar deste estudo não servir como ponto de referência para avaliar o possível efeito de qualquer tipo de alteração, é evidente a conveniência de monitorizar, futuramente, as comunidades de macroinvertebrados bentónicos presentes no estuário do rio Lima. A investigação das mudanças temporárias a que estão sujeitos os ecossistemas estuarinos é, particularmente, importante relativa ao aspecto auto-ecológico (ciclo de vida das espécies, identificação do seu desempenho ecológico, entre outros) e, também, às transformações a longo prazo dos ecossistemas. Daí que seja conveniente a monitorização de algumas espécies que, devido às densidades e biomassa apresentadas, podem desempenhar um papel fundamental dentro deste ecossistema estuarino. Dentro dessas espécies, algumas merecem referência especial: *Abra alba*, *Hediste diversicolor*, *Capitella capitata*, *Cerastoderma edule* e *Scrobicularia plana*. De destacar, igualmente, a presença de uma espécie exótica invasora, *Corbicula fluminea* que, dadas as suas características ecológicas e possíveis impactos nas populações nativas, fazem com que esta espécie possa ser alvo de um cuidado especial. Ao quantificarmos as preferências e tolerâncias destas espécies, no que diz respeito às condições ambientais, poderá ser muito útil para a compreensão e estabelecimento das propriedades do sistema em questão. Por outro lado, este conhecimento é necessário para antecipar futuras respostas, que as espécies possam dar a mudanças nas condições ambientais.

7. Bibliografia

Aller R. C. & Aller J. Y. (1998) – The effect of biogenic irrigation intensity and solute exchange on diagenetic reactions rates in marine sediments. *J. mar. Res.* 56: 905-936.

Almeida A. J. T. (1988) – Estrutura dinâmica e produção da macrofauna acompanhante dos povoamentos de *Zostera noltii* e *Zostera marina* do estuário do rio Mira. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa:1-363.

Alves A. M. (1991) – A problemática da extracção de inertes no leito dos rios (o caso particular do rio Lima – NO de Portugal). *Geonovas número especial 2*, Lisboa: 182-192.

Alves A. M. (1996) – Causas e processos da dinâmica sedimentar na evolução actual do litoral do Alto Minho. Tese de doutoramento. Universidade do Minho: 1-442.

Andrade F. A. L. (1986) – O estuário do Mira: Caracterização geral e análise quantitativa da estrutura dos macropovoamentos bentónicos. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: 1-393.

Austen M. C., Widdicombe S. & Villano-Pitacco N. (1998) – Effects of biological disturbance on diversity and structure of meiobenthic nematode communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 174: 233-246.

Azeiteiro U. M. M. & Marques J. C. (1999) – Temporal and spatial structure in the suprabenthic community of a shallow estuary (Western Portugal: Mondego river estuary). *Acta Oecol.* 20: 333-342.

Baker J. M. & Wolff W. J. (1987) – Biological surveys of estuaries and coasts. *EBSA Handbook*, Cambridge Univ. Press, Cambridge: 1-449.

Barnes R. S. K. (1976) – *Estuarine Biology*. Edward Arnold Ltd. (ed), London: 1- 77.

Barnes R. S. K. (1994) – *The brackish-water fauna of Northwestern Europe*. Cambridge University Press: 1- 287.

Bell S. S. & Coull B. C. (1978) – Field evidence that shrimp predation regulates meiofauna. *Oecologia* 35: 141-148.

Bella D. A. (1972) – Environmental considerations for estuarine benthic systems. *Water Res.* 6:1409-1418.

Bilyard G. R. (1987) – The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. *Mar. Poll. Bull.* 18: 581-585.

Boesch D. F. (1973) – Classification and community structure of macrobenthos Hampton Roads area, Virginia. *Mar. Biol.* 21: 226-244.

Boesch D. F. (1977) – A new look at the zonation of the benthos along the estuarine gradient. In Coull B. C. (ed), *Ecology of marine benthos*. The Belle W. Baruch Library in Marine Science. University of South Carolina Press, Columbia, SC, Vol. 6: 245-266.

Boesch D. F. & Rosenberg R. (1981) – Response to stress in marine benthic communities. In G. W. Barrett & R. Rosenberg (ed), *Stress effects on natural ecosystems*. Chichester, John Wiley & Sons: 179-198.

Bonsdorff E. (1983) – Recovery potential of macrozoobenthos from dredging in shallow brackish waters. Fluctuation and succession in marine ecosystems. Proceedings of the 17th European Marine Biology Symposium, Brest: France. *Oceanol. Acta*: 27-32.

Bourg A. M. (1987) – Trace metal absorption modelling and particle-water interactions in estuarine environments. *Continental Shelf Research* 7: 1319-1332.

Broman D., Lundhergh I. & Näf C. (1994) – Spatial and seasonal variation of major traces elements in settling particulate matter in an estuarine-like archipelago area in northern Baltic Proper. *Environmental Pollution* 85: 243-257.

Brown C. L. & Clark R. (1968) – Observations on dredging and dissolved oxygen in a tidal waterway. *Water Res.* 4 (6): 1381-1384.

Buchanan J. B. & Kain J. M. (1971) – Measurement of the physical and chemical environment. In Holme N. A. & McIntyre A. D. (ed), *Methods for the study of marine benthos*. Oxford and Edinburgh, Blackwell Scientific Publications: 30-58.

Butman C. A. (1987) – Larval settlement of soft-sediment invertebrates: the spatial scales of pattern explained by active habitat selection and the emerging role of hydrodynamical processes. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 25: 113-165.

Cairns J. Jr. (1968) – Suspended solids standards for the protection of aquatic organisms. *Purdue Univ. Eng. Bull.* 129 (1): 16-27.

Cameron W. S. e Pritchard D. W. (1963) – Estuaries. In Hill M. N. (ed), *The Sea*. John Wiley & Sons, Inc., New York, Vol. II: 306-324.

Chapman P. M. & Brinkhurst R. O. (1981) – Salinity tolerance in some selected Oligochaetes. *Hydrobiol.* 65: 499-505.

Clarke K. R. & Warwick R. M. (2001) – *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*, 2nd edition. PRIMER-E Ltd, Plymouth Marine Laboratory, UK.

Coelho M. (1997) – Cladocera e Copepoda (Crustacea) do rio Lima e a sua relação com a qualidade da água. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 237: 1-22.

Coelho S., Marques P. & Reino L. (1995) – Contribuição para o estudo da Ribeira de São Simão. *Relatório Técnico SPEA 1*, Lisboa: 1-26.

Cognetti G., Sarà M. & Magazzù G. (2001) – *Biologia marina*. Ariel Ciencia, Barcelona: 1-609.

Commito J. A., Thrush S. F., Pridmore R. D., Hewitt J. E. & Cummings V. J. (1995) – Dispersal dynamics in a wind-driven benthic system. *Limnol. Oceanogr.* 40: 1513-1518.

Conner W. G. & Simon J. L. (1979) – The effects of oyster shell dredging on an estuarine benthic community. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 9: 749-758.

Cunha L. V., Gonçalves A. S. Figueiredo V. A. & Lino M. (1980) – *A gestão da água. Princípios fundamentais e sua aplicação em Portugal*. F. K. Gulbenkian, Lisboa.

Dame R. F. D. (1996) – *Ecology of Marine Bivalves: an Ecosystem Approach*. CRC Press Inc. (Marine Science Series), New York.

- Da Silva M. M. C. (1990) – Some notes about the phytoplanktonic community in river Lima. Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre 222: 1-21.
- Dauer D. M. & Simon J. L. (1976 a) – Repopulation of the polychaete fauna of an intertidal habitat following natural defaunation: species equilibrium. *Oecologia* 22: 99-117.
- Dauer D. M. & Simon J. L. (1976 b) – Lateral or long-shore distribution of the Polychaetous Annelids of an intertidal, sandy habitat. *Mar. Biol.* 31: 363-370.
- Dauer D. M., Maybury C. A. & Ewing R. M. (1981) – Feeding behaviour and general ecology of several spionid polychaetes from the Chesapeake Bay. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 54:21-38.
- Dauvin J. C., Dewarumez J. M., Elkaim B., Bernardo B., Fromentin J. M. & Ibanez F. (1993) – Cinétique de *Abra alba* (mollusque bivalve) de 1977 à 1991 en Manche-Mer du Nord, relation avec les facteurs climatique. *Oceanol. Acta* 16: 413-422.
- Daveau S. e colaboradores (1985) – Mapas climáticos de Portugal: nevoeiro e nebulosidade; contrastes térmicos. *Mem. Centro Estudos Geográficos*, 7, Lisboa: 1- 85.
- Day W., Hall A. S., Kemp W. e Yáñez-Arancibia A. (1989) – *Estuarine Ecology*. Wiley-Interscience Publication, New York: 1- 558.
- Desprez R., Rybarczyk H., Wilson J. G., Ducrotoy P., Sueur F., Olivesi R. & Elkaim B. (1992) – Biological impact of eutrophication in the Bay of Somme and the induction and impact anoxia. *Neth. Sea Res.* 30: 149 -159.
- D.G,R.A.H. (1986) – *Monografias Hidrológicas dos Principais cursos de água em Portugal Continental*: 31-57.
- Diaz R. J. & Rosenberg R. (1995) – Marine benthic hypoxia: a review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 33: 245-303.
- Dittmer J. D. (1983) – The distribution of subtidal macrobenthos in the estuaries of the rivers Ems and Weser. In Wolff W. (ed), *Ecology of the Wadden Sea*. Balkema, Rotterdam, Vol. I: 188-206.
- Duarte A. S., Pinho J. L., Pardal M. A., Neto J. M., Vieira J. P. & Santos F. S. (2001) – Effect of residence times on River Mondego estuary eutrophication vulnerability. *Water Science and Technology* 44 (2-3): 329-336.
- Duffy J. E. & Harvilicz A. M. (2001) – Species-specific impacts of grazing amphipods in an eelgrass-bed community. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 223: 201-211.
- Dyer K. (1997) – *Estuaries a Physical introduction*. John Wiley & Sons, New York: 1-191.
- Environmental Protection Agency (EPA) (1976) – Impacts of construction activities in wetlands of the United States. EPA/600/3-76-045.
- Ellis D. V. & Jones A. A. (1980) – The Ponar grab as a marine pollution sampler. *Canadian Research* June/July: 23-25

Erard-Le Denn E. (1991) – Recent occurrence of red tide dinoflagellate *Alexandrium minutum* Halin from the Northwestern coasts of France. In Park J. S. & Kim H. G. (ed), Recent Approaches on Red Tides: 85-98.

Everett R. A. (1994) – Macroalgae in marine soft-sediment communities: effects on benthic faunal assemblages. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 175: 253-274.

Everhart W. H. & Duchrow R. M. (1970) – Effects of suspended sedimentation in aquatic environments. NTIS. US Department of Commerce, PB: 196-641.

Fairbridge R. W. (1980) – The estuary: its definition and geodynamic cycle. In Olausson E. & Cato I. (ed), *Chemistry and Biogeochemistry of Estuaries*. Wiley, New York: 1-35.

Fauchald K. (1977) – The polychaetes worms. Definitions and keys to the Orders, Families and Genera. *Science Series* 28: 1-188.

Fauchald K. & Jumars P. (1979) – The diet of worms a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 17 :193-284.

Fauvel P. (1923) – Polychètes Errantes. *Faune de France*, 16. Paris : 1-494.

Fauvel P. (1927) – Polychètes Sédentaires. *Faune de France*, 5. Paris : 1-488.

Fichet D., Radenac G. & Miramand P. (1998) – Experimental Studies of Impacts of Harbour Sediments Resuspension to Marine Invertebrates Larvae : Bioavailability of Cd, Cu, Pb and Zn and Toxicity. *Mar. Pollut. Bull.* 36: 7-12.

Flach E. C. (1992) – The influence of four Macrozoobenthic species on the abundance of the amphipod *Corophium volutator* on tidal flats of the Wadden Sea. *Neth. J. Sea. Res.* 29: 379-394.

Flint R. W. & Younk J. A. (1983) – Estuarine benthos: long-term community structure variations, Corpus Christy, Texas. *Estuaries* 6 (2): 126-141.

Flint R. W. & Kalke R. D. (1986) –Biological enhancement of estuarine benthic community structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 36: 251-262.

Fontoura A. P. (1984) – Les communautés de macro-invertébrés du bassin hydrographique du fleuve Lima comme indicateurs de la qualité biologique de l'eau. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 183: 1-20.

Fontoura A. P. & Moura A. M. G. (1984) – Effects of some industrial effluents in the biological quality of the water of the river Lima. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 184: 1-21.

Gaston G. R. (1987) – Benthic Polychaete of the Middle Atlantic Bight: feeding and distribution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 31: 23-33.

Gaston G. R. & Nasci J. C. (1988) – Trophic structure of macrobenthic communities in the Calcasieu Estuary, Louisiana. *Estuaries* 3: 201-211.

Gaston G. R., Rutledge P. A. & Walther M.L. (1985) – The effects of hypoxia and brine on recolonisation by macrobenthos off Cameron, Louisiana (USA). *Contrib. Mar. Sci.* 28: 79-33.

- Gaston G. R., Rakocinski C. F., Brown S. S. & Cleaveland C. M. (1998) – Trophic function in estuaries: response of macrobenthos to natural and contaminant gradients. *Mar. Freshw. Res.* 49: 833-846.
- Graham F. R. S. (1988) – Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropodes. *The Linnean Society of London and the Estuarine & Brackish-water Sciences Association n° 2* (2nd ed): 1-662.
- Grant J. (1983) – The relative magnitude of biological and physical sediment reworking in an intertidal community. *J. mar. Res.* 41: 673-689.
- Grant J., Turner S. J., Legendre P., Hume T. M. & Bell R. G. (1997) – Patterns of sediment reworking and transport over small spatial scales on an intertidal sandflat, Manukau Harbour, New Zeland. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 216: 33-50.
- Grassle J. F. & Grassle J. P. (1974) – Opportunistic life histories and genetic systems in marine benthic polychaetes. *J. mar Res.* 32: 253-284.
- Gray J. S. (1981) – The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and fuction of benthic communities. *Cambridge Studies in Modern Biology* 2: 1-185.
- Grimes J. (1986) – Bacteriological water quality effects of hydraulically dredging contaminated upper Mississipi river bottom sediment. *Appl. Environm. Microbiol.* 39: 782-789.
- Groot S. J. (1979) – An assessment of the potential environmental impact of large-scale sand dredging for the building of artificial islands in the North Sea. *Ocean Management* 5: 211-232.
- Guillou M. & Hily C. (1983) – Dynamics and Biological Cycle of a *Mellina palmata* (Ampharetidae) population During the Recolonisation of a Dredged Area in the Vicinity of the Harbour of Brest (France). *Mar. Biol.* 73: 43-50.
- Guimarães C. & Galhano H. (1987) – Ecological study of the estuary of River Lima (Portugal): I – The north bank salt-marshes. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 199: 1-54.
- Guimarães C. & Galhano H. (1988) – Ecological study of the estuary of River Lima (Portugal): II – A mud-sandy beach. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 205: 1-73.
- Guimarães C. & Galhano H. (1989) – Ecological study of the estuary of River Lima (Portugal): III – Channels of Darque. *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 206: 1-52.
- Hall S. J. (1994) – Physical disturbance and marine communities: life in unconsolidated sediments. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 32 : 179-239.
- Hayward P. J. & Ryland J. S. (1995) – *Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe.* Oxford University Press: 1-800.
- Herman P. M. J., Middelburg J. J., van de Koppel J. & Heip C. H. R. (1999) – Ecology of estuarine macrobenthos. *Adv. Ecol. Res.* 29: 195-240.
- Holland A. F., Shaughnessy A. T. & Hiegel (1987) – Long-term variation in mesohaline Chesapeake Bay macrobenthos: Spatial and temporal patterns. *Estuaries* 10: 227-245.

- Holthuis L. B. & Fransen C. H. J. (1993) – Coastal Shrimps and Prawns. The Linnean Society of London and the Estuarine & Brackish-water Sciences Association n° 15 (2nd ed): 1-142.
- Johnston S. A. (1981) – Estuarine dredge and fill activities: a review of impacts. *Environmental Management* 5: 427-440.
- Jones G. & Candy S. (1981) – Effects of dredging on the macrobenthic infauna of Botany Bay. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 32: 379-399.
- Kaplan E. H., Welker J. R., Kraus M. G. & McCourt (1975) – Some factors affecting the colonization of a dredge channel. *Mar. Biol.* 32: 193-204.
- Kennish, M.J. (1990) - Ecology of estuaries. Biological Aspects. CRC Press, Florida, Vol. II: 1- 391.
- Kenny A. J. & Rees H. L. (1994) – The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Early post-dredging recolonisation. *Mar. Pollut. Bull.* 28 (7): 442-447.
- Kenny A. J. & Rees H. L. (1996) – The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Results 2 years post-dredging. *Mar. Pollut. Bull.* 32 (8/9): 615-622.
- Khalid R. A., Gambrell R. P., Verloo M. G. & Patrick W. H. Jr. (1977) – Transformations of heavy metal and plant nutrients in dredged sediments as affected by oxidation reduction potential and pH. Literature review. Dredged material research program. Vicksburg.
- Kneib R. (1984) – Patterns of invertebrates distribution and abundance in the intertidal Salt Marsh: causes and questions. *Estuaries* 7: 392-412.
- Kramer K. J. M., Brockmann U. H. & Warwick R. M. (1994) – Tidal estuaries. Manual of sampling and analytical procedure. A. A. Balkema, Rotterdam: 1-304.
- Lambshhead P. J. D., Platt H. M. & Shaw K. M. (1983) – The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. *Journal of Natural History* 17: 859-874.
- Levin S. A. (1992) – The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology* 73: 1943-1967
- Levinton J. S. (1980) – Particle feeding by deposit feeders: Models, data and a prospectus. In Tenore K. R. and Coull B. C. (ed), *Marine Benthic Dynamics*. Univ. South Carolina Press, Columbia, 423-439.
- Levinton J. S. & Bianchi T. S. (1981) – Nutrition and food limitation of deposit feeders. The role of microbes in the growth of mud snails (Hydrobiidae). *J. mar. Res.* 42: 893-921.
- Lillebø A. I., Pardal M. A. & Marques J. C. (1999) – Population structure, dynamics and production of *Hydrobia ulvae* (Pennant) (Mollusca : Prosobranchia) along an eutrophication gradient in the Mondego estuary (Portugal). *Acta Oecol.* 20: 289-304.
- López-Jamar E. (1978 a) – Primeros datos sobre la biomasa y la composición del bentos infaunal de la Ría de Pontevedra, en la relación con el contenido en materia orgánica del sedimento. *Boln Inst. esp. Oceanogr.* 4 (240): 55-69.

López-Jamar E. (1978 b) –Macrobentos infaunal de la Ría de Pontevedra. Boln Inst. esp. Oceanogr. 4 (264): 111-130.

Maes J., Taillieu A., Van Damme P. A., Cottenie K., Ollevier F. (1998) – Seasonal patterns in the fish and crustacean community of a turbid temperate estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). Estuar. Coast. Mar. Sci. 47: 143-151.

Mannino A. & Montagna P. (1997) – Small-scale Spatial variation of macrobenthic community structure. Estuaries 20 (1): 159-173.

Marchand J. & Gascuel D. (1988) – Seasonal dynamics of the zoobenthic communities in the mesohaline zone of the Loire estuary (France). Hydrobiologia 160:129-139.

Marques J. C. , Rodrigues L. B. & Nogueira A. J. A. (1993 a) – Intertidal benthic communities structure in the Mondego estuary (Western Portugal): Reference situation. Vie Milieu 43 (2-3): 177-187.

Marques J. C., Maranhão P. & Pardal M. A. (1993 b) – Human impact assessment on the subtidal macrobenthic community structure in the Mondego estuary (Western Portugal). Estuar. Coast. Shelf. Sci. 37: 403-419.

Martins I., Pardal M. A., Lilebbø A. I., Flindt M. R. & Marques J. C. (2001) – Hydrodynamics as a major factor controlling the occurrence of green macroalgae blooms in a eutrophic estuary: a case study. Estuar. Coast. Shelf. Sci. 52: 165-177.

Maurer D., Biggs R., Leathem W., Kinner P., Treasure W., Otley M., Watling L. & Klemas V. (1974) – Effect of spoil disposal on benthic communities near the mouth of Delaware Bay. College Mar. Stud., University Delaware, Lewes and Newark: 1-231.

Maurer D., Keck R. T., Tinsman J. C. & Leathem W. A. (1981) – Vertical migration and mortality benthos in dredged material: Part I – Mollusca. Mar. Environ. Res. 4: 299-319.

Maurer D., Keck R. T., Tinsman J. C. & Leathem W. A. (1982) – Vertical migration and mortality benthos in dredged material: Part III – Polychaeta. Mar. Environ. Res. 6: 49-68.

May E. B. (1973) – Extensive oxygen depletion In Mobile Bay, Alabama. Limnol. Oceanogr. 18 (3): 353-366.

May R. M. (1986) – The search for patterns in the balance of nature: advances and retreats. Ecology 67: 1115-1126.

Mayer L. M., Schick D. F., Findlay R. & Rice D. L. (1991) – Effects of commercial dragging on sedimentary organic matter. Mar. Environ. Res. 31: 249-261.

McCall P. L. (1977) – Community patterns and adaptive strategies of the infaunal benthos of Long Island Sound. J. mar. Res. 35 (2): 221-266.

McCauley J. E., Parr R. A. & Hancock D. R. (1977) – Benthic infauna and maintenance dredging: a case study. Water Res. 11: 233-242.

McLusky D. (1989) – The estuarine ecosystem. Blackie & Son (ed), Glasgow and London: 1-250.

Meire P. M., Seys J. J., Buijs J. & Coosen J. (1994) – Spatial and temporal patterns of intertidal macrobenthic populations in the Oosterschelde: are they influenced by the construction of the storm-surge barrier? *Hydrobiologia* 282/283: 157-182.

Michaelis H. (1983) – Intertidal benthic animal communities of the estuaries of the rivers Ems and Weser. In Wolff W. J. (ed), *Ecology of the Wadden Sea*. Balkema, Rotterdam, Vol. I: 158-188.

Michaelis H., Fock H., Grotjahn M. & Post D. (1992) – The status of the intertidal zoobenthic brackish-water species in estuaries of the German Bight. *Neth. J. Sea Res.* 30: 201-207.

Miller D. C., Bock M. J. & Turner E. J. (1992) – Deposit and suspension feeding in oscillatory flows and sediment fluxes. *J. mar. Res.* 50: 459-520.

Montagna P. A. & Kalke R. D. (1992) – The effect of freshwater inflow on meiofaunal and macrofaunal populations in the Guadalupe and Nueces Estuaries, Texas. *Estuaries* 15 (3): 307-326.

Morton J. W. (1977) – Ecological effects of dredging and dredge spill disposal: a literature review. *US Fish and Wildlife Service, Technical Papers* 94: 1-33.

Mulligan C. N., Yong R. N. & Gibbs B. F. (2001) – An evolution of technologies for the heavy metal remediation of dredge sediments. *Journal of Hazardous Materials* 85: 145-163.

Newell R. C., Seiderer L. J. & Hitchcock D. R. (1998) – The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 36 : 127-178.

Nowell A. R. M. & Jumars P. A. (1984) – Flow environments of aquatic benthos. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 15: 303-328.

Odum E. P. (1997) - *Fundamentos de Ecologia*, 5ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa: 1-927.

Olafsson E. B., Peterson C. H. & Ambrose W. B. (1994) – Does recruitment limitation structure populations and communities of macroinvertebrates in marine soft sediment: the relative significance of pre- and post-settlement processes. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 32 : 65-109.

Oliveira A., Dias J. M. A., Jouanneau J. M., Webber O. e Araújo F. (1993) – Resultados preliminares obtidos nas campanhas PLAMIBEL. 3ª Reunião do Quaternário Ibérico.

Onuf C. P. (1994) – Seagrasses, Dredging and Light in Laguna Madre, Texas. U.S.A. *Estuar. Coast. and Shelf. Sci.* 39: 75-91.

Pagliai A. M. B., Varriale A. M.C., Crema R., Galletti M. C. & Zunarelli R. V. (1985) – Environmental impact of extensive dredging in a coastal marine area. *Mar. Pollut. Bull.* 16 (12): 483-488.

Pardal M. A., Marques J. C. & Bellan G. (1993) – Spatial distribution and seasonal variation of subtidal polychaete populations in the Mondego estuary (Western Portugal). *Cah. Biol. Mar.* 34: 497-512.

Pardal M. A. (1995) – Variação espacial e temporal das populações de poliquetas no Estuário do Mondego. Dinâmica e produção de *Amage adspersa* (Grube, 1863). Tese de Mestrado – Universidade de Coimbra.

Pardal M. A. (1998) – Impacto da Eutrofização nas Comunidades Macrobenéticas do Braço Sul do Estuário do Mondego (Portugal). Tese de Doutoramento – Universidade de Coimbra.

Pardal M. A., Marques J. C., Metelo I., Lillebø A. I. & Flindt, M. R. (2000) – Impact of Eutrophication on the Life Cycle, Population Dynamics and Production of *Ampithoe valida* (Amphipoda) along an Estuarine Spatial Gradient (Mondego Estuary, Portugal). Mar. Ecol. Prog. Ser. 196: 207-219.

Pearson T. H. & Rosenberg R. (1978) – Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 16: 229-311.

Perillo G. (1995) – Geomorphology and Sedimentology of Estuaries. Elsevier, Amsterdam: 1-471.

Pilskaln C. H., Churchill J. H. & Mayer L. M. (1998) – Resuspension of sediment by bottom trawling in the gulf of Maine and potential geochemical consequences. Conservation Biology 12 (6): 1223-1229.

Poiner I. R. & Kennedy R. (1984) – Complex patterns of change in the macrobenthos of a large sandbank following dredging. Mar. Biol. 78: 335-352.

Pomeroy L. R. (1980) – Detritus and its role as a Food Source. In Barnes R. K. & Mann K. H. (ed), Fundamentals of Aquatic Ecology. Blackwell Scientific Publications 1-225.

Probert P. K. (1984) – Disturbance, sediment stability, and trophic structure of soft-bottom communities. J. mar. Res. 42:893-921.

Rees S., Nicholaidou A. & Laskaridou P. (1977) – The effects of storms on the dynamics of shallow water benthic associations. In Keegan B. F. et al. (ed), Biology of Benthic Organisms. Pergamon, New York: 465-474.

Reid P. C., Holliday N. P. & Smyth T. J. (2001) – Pulses in the eastern margin current and warmer water off the northwest European shelf linked to North Sea ecosystem changes. Mar. Ecol. Progr. Ser. 215: 283-287.

Reise K. (1985) – Tidal flat ecology: an experimental approach to species interactions. Springer-Verlag, Berlin.

Reish D. J. (1986) – Benthic invertebrates as indicators of marine pollution. Oceans 86 (3): 885-888.

Remane A. & Schlieper C. (1971) – Biology of brackish water. John Wiley and Sons, Inc., New York: 1-372.

Rhoads D. C. (1974) – Organism-sediment relations on the muddy sea floor. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 12 : 263-300.

Rochon R. (1985) – Problems associated with dredging operations on the St. Lawrence – situation, methods and priority areas for research: 1-72.

- Rolán E. (1993) – Guia ecolóxica das cunchas e molluscos de Galicia. Edicións Xerais de Galicia, S. A. Vigo: 1-196.
- Rygg B. (1985) – Distribution of species along pollution induced diversity gradients in benthic communities in Norwegian Fjords. *Mar. Pollut. Bull.* 16 (12): 469-474.
- Saila S. B., Pratt S. D. & Polgar T. T. (1972) – Dredge spoil disposal in Rhode Island Sound. Rhode Island. Mar. Tech. Rep. 2: 1-48.
- Sánchez-Mata A., Glémarec M., Mora J. (1999) – Physico-chemical structure of the benthic environment of a Galician Ria (Ria de Ares-Betanzos, north-west Spain). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 79:1-21.
- Santos S. & Gonçalves P. (2002) – Caracterização geoquímica dos sedimentos e águas do Estuário do Rio Lima. Projecto do 5º ano do Licenciatura em Engenharia Geológica. Universidade de Aveiro: 1-150.
- Shelton R. G. J. (1971) – Sludge dumping in the Thames estuary. *Mar. Pollut. Bull.* 2(2): 24-27.
- Sherk J. A. Jr. (1971) – The effects of suspended and deposited sediments on estuarine organisms. Contrib. No. 443 Chesapeake Biological Laboratory, Salomons, Maryland: 1-73.
- Sherk J. A. Jr., O'Connor J. M., Neumann D. A., Prince R. D. & Wood K. V. (1974) – Effects of suspended and deposited sediments on estuarine organisms. Final Report Ref. No. 74-20 Department of Environmental Research, Chesapeake Biological Laboratory, Prince Frederick, Maryland:1-259.
- Slotta L. S., Sollitt C. K., Bella D. A., Hancock D. R., Mc Cauley J. E. & Parr R. (1973) – Effects of hopper dredging in channel spoiling in Coos Bay, Oregon. Oregon State University: 1-141.
- Tapp J. F., Shilabeer N & Ashman C. M. (1993) – Continued observations of the benthic fauna of the industrialized Tees estuary 1979-1990. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 172: 67-80.
- Taylor J. L. & Saloman C. H. (1968) – Some effects of dredging and coastal development in Boca Ciega Bay, Florida. US, Fish and Wildlife Service. *Fishery Bulletin* 67(2): 213-241.
- Taylor J. L., Hall J. R. & Saloman C. H. (1970) – Molluscs and benthic environments in Hillsborough Bay, Florida. US, Fish and Wildlife Service. *Fishery Bulletin* 68 (2): 191-202.
- Thiel R. & Potter I. C. (2001) – The ichthyofaunal composition of the Elbe estuary: an analysis in space and time. *Mar. Biol.* 138: 603-616.
- Thompson T. E. (1988) – Molluscs: Benthic Opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda). The Linnean Society of London and the Estuarine & Brackish-water Sciences Association n° 8 (2nd ed): 1-356.
- Valente A. C. N. & Alexandrino P. J. B. (1988) – Ecological study of the estuary of River Lima IV. The ichthyofaune in the Darque channels (river Lima estuary) with special reference to the biology of the sand-smelt *Atherina presbyter* Cuvier, 1829 (Pisces: Atherinidae). *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre* 202: 1-17.

- van der Veer H. W., Bergman M. J. N. & Beukema J. J. (1985) – Dredging activities in the Dutch Waddensea: effects on macrobenthic infauna. *Neth. J. Sea Res.* 19: 183-190.
- Van Dolah R., Calder R., Knott D. (1984) – Effects of Dredging and Open-Water Disposal on Benthic Macroinvertebrates in a South Carolina Estuary. *Estuaries* 7 (1): 28-37.
- Virnstein R. W. (1977) – The importance of predation by crabs and fishes on benthic infauna in Chesapeake Bay. *Ecology* 58: 1199-1217.
- Wakeman T. H. (1974) – Release of trace constituents from sediments resuspended during dredging operations. US Army Corps of Engineers, San Francisco. American Chemical Society Conference, Atlantic City, N. J. :1-9.
- Warwick R. M. & Uncles R. J. (1980) – The distribution of benthic macrofauna associations in the Bristol Channel in relation to tidal stress. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 3: 97-103.
- Warwick R. M. (1986) – A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. *Mar. Biol.* 92: 557-562.
- Warwick R. M., Goss-Custard J. D., Kirby R., George C. L., Pope N. D. & Rowden A. A. (1991) – Static and dynamic environmental factors determining the community structure of estuarine macrobenthos in SW Britain: why is the Severn estuary different? *J. Appl. Ecol.* 28: 329-345.
- Warwick R. M. & Clarke K. R. (1993) – Increased variability as a symptom of stress in marine communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 172: 215-226.
- Warwick R. M., Ashman C. M., Brown A. R., Clarke K. R., Dowell B., Hart B., Lewis R. E., Shillabeer N., Somerfield P. J., Tapp J. F. (2002) – Inter-annual changes in the biodiversity and community structure of the macrobenthos in Tees estuary, UK, associated with local and regional environmental events. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 234: 1-13.
- Weinberg J. R. (1984) – Interactions between functional groups in soft substrata: do species differences matter? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 80: 11-28. .
- Whitfield A. K. (1989) – The benthic invertebrate community of a southern cape estuary: Structure and possible food sources. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.* 47 (2): 159-179
- Whitlatch, R. B. (1980) – Patterns of resource utilization and coexistence in marine intertidal deposit-feeding communities. *J. mar. Res.* 38:743-765.
- Wilson, W. H, Jr (1980) – A laboratory investigation of the effect of a terebellid polychaete on the survivorship of nereid polychaete larvae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 46: 73-80.
- Wilson, W. H, Jr (1981) – Sediment-mediated interactions in a densely populated infaunal assemblage: the effects of the polychaete *Abarenicola pacifica*. *J. mar. Res.* 39: 735-748.
- Wilson, W. H, Jr. (1984) – Non-overlapping distributions of spionid polychaetes: the relative importance of habitat and competition. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 75: 119-127.
- Wilson, W. H. (1991) – Competition and predation in marine soft-sediment communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 21: 221-241.

Windom H. L. (1973) – Processes responsible for water quality changes during pipeline dredging in marine environments. Proc. World Dredging Conf. 5: 761-806.

Woodin S. A. (1976) – Adult-larval interactions in dense infaunal assemblages: patterns of abundance. J. mar. Res. 34: 25-41.

Wolff W. (1973) – The estuary as a habitat. An analysis of data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse & Scheldt. Zool. Verth. , Leiden 126: 1 - 242.

Wolff W. (1983) – Estuarine benthos. In Ketchum B. H. (ed), Ecosystems of the world. Estuaries and enclosed seas. Elsevier, Amsterdam, Vol. 26: 337-374.

Ysebaert T., Meire P., Coosen J. & Essink K. (1998) – Zonation of intertidal macrobenthos on estuaries Schelde and Ems. Aquat. Ecol. 32:53-71.

Ysebaert T., De Neve L. & Meire P. (2000) – The subtidal macrobenthos in the mesohaline zone part of the Schelde estuary (Belgium): influenced by man? J. Mar. Biol. Ass. U. K. 80: 587-597.

Ysebaert T., Meire P., Herman P. M. J. & Verbeek H. (2002) – Macrobenthic species response surfaces along estuarine gradients: prediction by logistic regression. Mar. Ecol. Prog. Ser. 225: 79-95.

Anexo 1

Tabelas dos factores fisico-químicos da coluna de água e do sedimento ao longo do ciclo anual de amostragem na parte inferior do estuário rio Lima e ao longo da totalidade do estuário na campanha efectuada em Junho/Julho.

Tabelas dos factores físico-químicos da coluna de água, na parte inferior do estuário do rio Lima, ao longo do ciclo anual de amostragem

	Estação 1			Estação 2			Estação 3		
	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH
Outubro	18,2	32,4	8,1	16,8	27,1	8,1	16,7	29,9	8
Novembro	14,1	35	7	14,1	35	7	14,3	34,7	7,1
Dezembro	12,4	35,7	7,4	12,8	35,8	7,3	12,8	35	7,2
Janeiro	13,8	34,5	7,9	13,9	36	7,8	13,8	35	7,8
Fevereiro	13,6	34,4	7,7	13,6	34,4	7,6	13,3	29,6	7,8
Março	13,7	34	7,5	13,6	34,2	7,5	13,8	33,5	7,5
Abril	13,6	33	7,4	13,6	33	7,3	13,8	32,4	7,4
Maio	13,1	35,2	7,3	13,2	35,2	7,2	13,4	35	7,4
Junho	13,3	31	7,6	13,1	31	7,6	13,2	30,8	7,6
Julho	13,5	34,5	7,4	13,5	34,4	7,4	13,8	34	7,4
Agosto	15,1	33,9	7,5	14,1	33,8	7,4	15,2	32,6	7,6
Setembro	18,8	34	7,9	18,9	32,2	7,9	18,9	32	7,9

	Estação 4			Estação 5			Estação 6		
	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH
Outubro	17,6	32,6	8	17	24,6	7,9	17,8	32,4	7,8
Novembro	14,2	34,4	7,2	14,3	33,2	7,1	14,2	34,5	7,3
Dezembro	12,5	35,5	7,9	12,3	33,6	7,6	13,5	35	7,9
Janeiro	13,9	35	7,6	13,7	33,8	7,7	12,6	30,8	7,4
Fevereiro	13,3	30,8	7,8	13,1	24,8	7,8	13,3	29,6	7,8
Março	13,7	34	7,5	13,7	33	7,3	13,6	34	7,4
Abril	13,6	34	7,4	13,6	32	7,5	13,6	34	7,5
Maio	13,4	35	7,4	14,1	24,6	7,4	13,4	34,7	7,6
Junho	14	29	7,5	15,2	23,4	7,7	14	29	7,5
Julho	13,6	34,3	7,3	13,5	34	7,5	13,2	34,5	7
Agosto	16,2	32,6	7,6	16,8	31,7	7,7	15,1	33,9	7,7
Setembro	18,6	34,2	7,9	19,6	26,7	7,9	18,7	33,7	7,9

	Estação 7			Estação 8			Estação 9		
	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH
Outubro	17,7	31,5	7,5	17,6	33,4	7,5	17,7	30,8	7,5
Novembro	14,4	33	7,4	14,3	34,2	7,3	14,2	32	7,5
Dezembro	12,2	34,8	7,7	13,2	34,3	7,2	13,2	34,3	7,2
Janeiro	13,4	33,6	7,6	13,2	35,4	7,1	13,2	35,4	7,1
Fevereiro	13,5	30,1	7,5	14,1	33,9	7,7	13,8	34,2	7,7
Março	13,9	34	7,5	13,7	34	7,5	13,7	34	7,5
Abril	13,8	34,5	7,4	13,7	34,5	7,2	13,7	34,5	7,2
Maio	13,5	34	7,6	13,4	34,7	7,6	13,6	32,5	7,6
Junho	13,5	33,8	7,7	14,6	29,8	7,8	14,6	28,1	7,7
Julho	13,3	34,4	7,4	13,5	34,2	7,3	13,5	34	7,3
Agosto	14,3	28	7,5	13,2	33,4	7,3	17,9	26,7	8,3
Setembro	18,4	32,6	8,1	18,8	32	7,9	18,6	32,3	8,1

	Estação 10			Estação 11			Estação 12		
	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH	T (°C)	S (psu)	pH
Outubro	17,6	32,8	7,3	17,5	33,7	7,3	17,6	30,1	7,1
Novembro	14	34,1	7,3	14,1	33,5	7,5	14	33	7,2
Dezembro	11,7	32,7	7,8	13,2	33,6	7,6	12,6	27,1	7,7
Janeiro	13	35	7,1	13,3	35	7,1	14	32	7,3
Fevereiro	14,2	34,4	7,8	14,4	26,1	7,7	14,2	30,9	7,5
Março	13,7	34,4	7,5	13,7	34	7,5	13,9	31	7,6
Abril	13,6	34,7	7,4	13,7	34,3	7,5	14,4	33,7	7,6
Maio	13,4	34,5	7,5	14,6	29,8	7,8	14,4	25	7,5
Junho	14,6	29,6	7,6	14,8	29	7,9	14	27	7,9
Julho	14,3	33,3	7,4	18	26,9	7,5	14,7	27,5	8,2
Agosto	13,4	31,5	7,5	18,5	33	7,3	18,6	30	7,5
Setembro	18,6	32,6	8,1	17,5	33	7,5	18,8	30	8,1

**Tabelas sazonais dos factores físico-químicos do sedimento
na parte inferior do estuário do rio Lima**

Outono

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12
Matéria orgânica (%)	10,8	10,9	1,7	8,4	10,2	9,8	11,4	1,1	2,4	0,9	7,5	1,9
Cascalho (%)	1,1	0,8	0,2	0,8	0,1	0,1	0,1	24	17,4	15,3	8,7	23,9
Areia muito grosseira (%)	1,3	1,5	0,8	3	0,3	0,8	0,4	27,1	16,3	22,1	6,4	38,2
Areia grossa (%)	1,5	4,2	7,4	9,9	1,3	3,8	0,7	24,6	20,6	19,3	7	26,9
Areia média (%)	5,5	7,7	45	24,3	4	10,2	4,3	13,4	18	37,1	8,5	6
Areia fina (%)	8,9	14,8	39,7	24,3	8,4	31,4	11,2	8,1	12,3	5,7	10,9	2,3
Areia muito fina (%)	43,6	39,3	5,4	24	33,6	32,3	29	1,5	9,5	0,3	20,2	1,2
Silte+Argila (%)	38,1	31,7	1,5	13,7	52,3	21,4	54,3	1,3	5,9	0,2	38,3	1,5

Inverno

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12
Matéria orgânica (%)	10,3	9,2	1,4	6,4	12,6	8,9	9,2	0,8	1,5	0,9	4,6	1,8
Cascalho (%)	0,1	2,1	0	2	0	0,1	0,6	32	13,6	7,4	13,8	12,9
Areia muito grosseira (%)	0,6	2,4	0,5	3,8	0,1	0,7	1,5	34,9	24,9	23,3	12,7	14,5
Areia grossa (%)	3,4	3	6,6	8,2	9,6	2	3,3	22,4	30,6	32,7	11,8	16,7
Areia média (%)	4,4	5,2	48,4	22,4	6,5	9,5	8,7	6,9	15,5	31,1	14,3	38,4
Areia fina (%)	9,5	16,3	41,3	30,9	7,5	27,4	14,7	2,9	9,2	4,9	11,8	8,4
Areia muito fina (%)	26,9	42,9	2,4	19,5	27,8	36,7	42,3	0,5	3,4	0,4	18	4,3
Silte+Argila (%)	55,1	28,1	0,8	13,2	48,5	23,6	28,9	0,4	2,8	0,2	17,6	4,8

Primavera

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12
Matéria orgânica (%)	10,3	8,9	2,1	10,8	12	7,5	11,2	0,9	1,4	1,7	9,4	1,9
Cascalho (%)	0,2	0,6	0,3	2,4	0,4	0,2	0,1	26	15,2	30	0,2	21,4
Areia muito grosseira (%)	0,9	1,2	1	1,4	0,5	1,2	0,2	27,2	21,4	21,6	0,9	32,6
Areia grossa (%)	7,3	4	6,5	5,6	3,9	5,2	4,9	22,9	22,9	21,2	5,2	34,7
Areia média (%)	12,5	5,1	40,2	13,4	16,5	13,9	6,4	13,3	18,5	12,1	9,1	8,2
Areia fina (%)	10	12,3	47,8	17,5	14	32,6	13,9	9,8	16,1	6,8	17	1,2
Areia muito fina (%)	40,2	43,3	2,9	26,8	29,7	27,5	28,9	0,5	3,5	4	30	1
Silte+Argila (%)	28,9	33,5	1,3	32,9	35	19,4	45,6	0,3	2,4	4,3	37,6	0,9

Verão

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12
Matéria orgânica (%)	11,5	11,4	2,5	11,5	10,9	8,8	11,7	1	1,8	2,4	7,6	2,1
Cascalho (%)	1,7	0,4	0,4	3,3	1	0,1	0,1	41	23	26,3	5,5	40,7
Areia muito grosseira (%)	1,2	0,9	1,6	3,8	4,1	0,3	0,9	35,6	22,9	22,7	5,1	27,1
Areia grossa (%)	7,5	5,3	11,8	9,7	7,3	3,5	7,9	19,5	24,9	20,2	7,1	17,3
Areia média (%)	8,7	6,9	50,7	16,5	9,6	11	11,1	2,8	14,7	12,2	7,9	7,8
Areia fina (%)	10,2	13,1	26,7	16,6	14,1	29,3	13,7	0,5	8	6,1	11,7	2,6
Areia muito fina (%)	24,9	33,2	4	24	23,3	31,4	22,1	0,4	4	6,9	25,2	2,2
Silte+Argila (%)	45,8	40,2	4,8	26,1	40,6	24,4	44,2	0,2	2,5	5,6	37,5	2,3

Tabela dos factores físico-químicos da coluna de água e do sedimento, na campanha efectuada em Junho/Julho, na totalidade do estuário do rio Lima

Estuário total										
	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10
Temperatura (°C)	13,54	13,92	13,86	13,96	13,17	13,19	13,30	13,51	14,31	14,34
Salinidade (psu)	34,8	33,9	34,1	33,9	33,4	33,5	32,4	32,2	32,3	32,8
Oxigénio (mg/L)	6,39	6,42	6,22	6,09	5,22	6,80	6,90	7,20	7,40	7,76
pH	7,59	7,41	7,60	7,69	7,36	7,00	7,43	7,30	7,43	7,50
Matéria Orgânica (%)	2,9	8,9	10,8	7,5	0,9	4,3	1,9	2,2	1,0	1,9
Cascalho (%)	0,1	0,6	2,4	0,2	26,0	4,2	17,9	12,5	38,4	21,4
Areia muito grossa (%)	0,1	1,2	1,4	1,2	27,2	14,4	19,4	33,6	32,6	32,6
Areia grossa (%)	1,0	4,0	5,6	5,2	22,9	24,1	21,3	31,8	18,9	34,7
Areia média (%)	12,6	5,1	13,4	13,9	13,3	18,8	22,5	13,1	8,6	8,2
Areia fina (%)	27,1	12,3	17,5	32,6	9,8	23,2	15,5	2,9	0,9	1,2
Areia muito fina (%)	52,1	43,3	26,8	27,5	0,5	10,6	1,6	3,6	0,3	1,0
Silte+Argila (%)	7,0	33,5	32,9	19,4	0,3	4,7	1,8	2,5	0,3	0,9

	Est.11	Est.12	Est.13	Est.14	Est.15	Est.16	Est.17	Est.18	Est.19	Est.20
Temperatura (°C)	17,00	14,20	15,26	14,67	15,19	17,27	17,43	17,77	17,44	17,20
Salinidade (psu)	22,9	32,4	28,9	27,5	24,7	7,4	6,0	2,4	1,1	0,4
Oxigénio (mg/L)	5,80	5,40	4,90	3,73	3,86	4,56	4,78	5,05	5,22	4,73
pH	7,50	7,45	8,15	8,18	8,12	8,01	7,98	7,97	8,05	8,06
Matéria Orgânica (%)	0,8	1,0	0,7	0,8	0,6	2,5	1,9	0,6	0,5	0,7
Cascalho (%)	58,9	58,2	51,3	19,3	66,7	9,1	15,5	29,2	54,6	50,5
Areia muito grossa (%)	17,9	22,4	28,4	45,1	18,4	19,4	18,2	35,8	28,4	19,4
Areia grossa (%)	14,3	16,0	17,0	30,2	11,4	36,2	22,9	29,3	13,0	16,7
Areia média (%)	7,7	2,8	2,9	4,9	3,2	22,2	31,7	4,4	3,8	11,3
Areia fina (%)	1,0	0,2	0,2	0,3	0,1	7,1	7,5	0,8	0,1	1,9
Areia muito fina (%)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	3,9	2,8	0,4	0,1	0,1
Silte+Argila (%)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	2,1	1,4	0,1	0,0	0,1

Anexo 2

Tabelas das abundâncias por unidade de área das espécies de macroinvertebrados bentónicos ao longo do ciclo anual de amostragem na parte inferior do estuário do rio Lima e ao longo da totalidade do estuário na campanha efectuada em Junho/Julho.

N/m² - Número médio de indivíduos por unidade de área

Outubro

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	13,3	2413,3	40,0	33,3	0,0	3773,3	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	525,0
Actinidae	0,0	0,0	0,0	33,3	13,3	0,0	6,7	13,3	0,0	0,0	6,7	0,0	6,1
<i>Amphipoda sp1</i>	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0	20,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Amphiura filiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Anapaguros laevis</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	233,3	0,0	120,0	0,0	0,0	0,0	2320,0	0,0	223,3
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	1,1
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	20,0	6,7
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Corbula gibba</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Crangon crangon</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
Cumacea	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	3,3
<i>Diogenes pugilator</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Dosinia exoleta</i>	0,0	0,0	13,3	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	6,7	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	133,3	0,0	26,7	0,0	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	40,0	13,3	40,0	13,3	33,3	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	12,8
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	820,0	69,4
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	20,0	0,0	33,3	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
<i>Hinia reticulata</i>	6,7	173,3	0,0	113,3	13,3	46,7	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	31,1
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	6,7	8,3
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Liocarcinus hoisatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Loripes lacteus</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria magna</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Mactra corallina</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	20,0	13,3	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	4,4
<i>Micronereis variegata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Mysella bidentata</i>	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Nemertinea sp1</i>	13,3	13,3	0,0	13,3	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Nemertinea sp2</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	1,1
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	86,7	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	6,7	0,0	0,0	12,8
<i>Nephtys hombergi</i>	20,0	46,7	0,0	40,0	13,3	153,3	33,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	26,1
<i>Nucula nucleus</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	73,3	26,7	0,0	20,0	6,7	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	11,7
<i>Pharus legumen</i>	0,0	166,7	6,7	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6
<i>Polinices catenus</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Sagartidae	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Scolepis foliosa</i>	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	53,3	10,0
<i>Spinculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Spisula solida</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Spisula subtruncata</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Tapes decussatus</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Tellinmya ferruginosa</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	66,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Tharyx marioni</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Total	53,3	3300,0	280,0	420,0	386,7	4233,3	213,3	180,0	233,3	60,0	2360,0	946,7	1055,6

Novembro

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	0,0	1546,7	0,0	1766,7	0,0	4840,0	0,0	13,3	1753,3	0,0	6,7	0,0	827,2
<i>Abra tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
Actinidae	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Bythinia tentaculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	200,0	0,0	17,8
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	1,1
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	106,7	0,0	0,0	6,7	10,0
<i>Corbicula fluminea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	1,1
<i>Diogenes pugilator</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Dosinia exoleta</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	153,3	53,3	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20,6
<i>Eurydice pulchra</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	0,0	20,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	2,8
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	1913,3	162,8
<i>Hinia incrassata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	66,7	0,0	60,0	0,0	86,7	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	19,4
<i>Kefersteinia cirrata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria magna</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Malacoceros fuliginosa</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Melinna palmata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Mya arenaria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Neanthes succinea</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp1</i>	13,3	20,0	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	6,1
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	126,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	186,7	0,0	0,0	27,2
<i>Nephtys hombergi</i>	33,3	146,7	0,0	420,0	40,0	353,3	26,7	0,0	333,3	0,0	46,7	0,0	116,7
<i>Pectinaria koreni</i>	6,7	146,7	0,0	26,7	6,7	686,7	0,0	0,0	513,3	0,0	13,3	0,0	116,7
<i>Pharus legumen</i>	0,0	6,7	40,0	20,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Polydora ciliata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	433,3	0,0	0,0	0,0	36,1
<i>Solen marginatus</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Sphaeroma serratum</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	6,7	53,3	0,0	26,7	6,7	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	13,3
<i>Syllis sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	1,1
Total	60,0	2106,7	280,0	2386,7	53,3	6120,0	73,3	40,0	3313,3	213,3	326,7	1933,3	1408,9

Dezembro	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	6,7	166,7	6,7	86,7	13,3	586,7	26,7	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,1
<i>Abra tenuis</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Amphipoda sp2</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	20,0	0,0	0,0	0,0	153,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	17,2
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	66,7	12,2
<i>Donacilla cornea</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Dosinia exoleta</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ensis ensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Ensis siliqua</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	86,7	66,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	0,0	6,7	13,3	6,7	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	4,4
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	20,0	2386,7	201,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hinia reticulata</i>	20,0	53,3	0,0	26,7	6,7	13,3	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	10,6
<i>Kefersteinia cirrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria magna</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	126,7	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	113,3	0,0	0,0	22,2
<i>Nephtys hombergi</i>	33,3	300,0	0,0	60,0	26,7	106,7	73,3	0,0	60,0	0,0	6,7	0,0	55,6
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	53,3	20,0	0,0	6,7	20,0	380,0	0,0	0,0	40,0	0,0	33,3	0,0	46,1
<i>Pharus legumen</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Pherusa sp</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	446,7	0,0	33,3	6,7	40,6
<i>Solen marginatus</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	6,7	0,0	2,2
<i>Spiniculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spiniculida sp2</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	26,7	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	7,8
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Turbonilla lactea</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Veneruosis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Total	133,3	693,3	286,7	213,3	293,3	1093,3	146,7	80,0	633,3	140,0	226,7	2460,0	533,3

Janeiro	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	0,0	6,7	0,0	600,0	33,3	553,3	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,1
Actinidae	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp2</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1186,7	0,0	26,7	0,0	13,3	0,0	640,0	0,0	155,6
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,6
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	1,7
<i>Diogenes pugilator</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ensis siliqua</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	6,7	20,0	6,7	0,0	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	26,7	1273,3	111,1
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	93,3	0,0	46,7	26,7	40,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
<i>Melinna palmata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	113,3	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	13,3	0,0	0,0	12,2
<i>Nephtys hombergi</i>	13,3	173,3	0,0	140,0	40,0	173,3	180,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	65,0
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	0,0	0,0	40,0	13,3	280,0	0,0	6,7	0,0	0,0	26,7	0,0	30,6
<i>Pherusa sp</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	193,3	0,0	66,7	13,3	22,8
<i>Solen marginatus</i>	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	26,7	0,0	0,0	5,0
<i>Spinculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spinculida sp2</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	346,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	32,2
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	1,7
Total	13,3	293,3	553,3	840,0	1340,0	1060,0	300,0	106,7	260,0	93,3	820,0	1313,3	582,8

Fevereiro	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	20,0	340,0	46,7	440,0	13,3	153,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,4
Actinidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	1,1
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Capitella capitata</i>	26,7	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	493,3	0,0	47,2
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	1,1
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	0,0	3,9
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	73,3	86,7	13,9
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	6,7	0,0	3,9
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	86,7	33,3	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	0,0	6,7	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	3,9
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	20,0	0,0	26,7	220,0	22,8
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	2,2
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	26,7	0,0	73,3	0,0	113,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
<i>Lutraria magna</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Melinna palmata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	1,7
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	0,0	6,7	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	60,0	0,0	0,0	12,8
<i>Nephtys hombergi</i>	46,7	120,0	0,0	60,0	26,7	173,3	13,3	0,0	6,7	0,0	20,0	0,0	38,9
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	26,7	0,0	86,7	0,0	186,7	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	27,8
<i>Pharus legumen</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Polydora ciliata</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	480,0	0,0	146,7	120,0	62,2
<i>Solen marginatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	1,7
<i>Spinculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spinculida sp2</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	20,0	0,0	0,0	4,4
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	66,7	0,0	0,0	8,9
Total	100,0	613,3	206,7	740,0	120,0	646,7	26,7	80,0	606,7	173,3	840,0	460,0	384,4

Março

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	0,0	1006,7	20,0	713,3	20,0	846,7	60,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	222,8
Actinidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Ampharete grubei</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	6,7	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Amphiura filiformis</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Aplysia sp</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	13,3	0,0	0,0	6,7	333,3	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	2506,7	0,0	241,1
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	13,3	3,9
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	6,7	0,0	33,3	4,4
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Ensis siliqua</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	1,7
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	80,0	13,3	273,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	1500,0	125,6
<i>Hinia reticulata</i>	6,7	60,0	6,7	353,3	0,0	93,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3
<i>Melinna palmata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	6,7	0,0	26,7	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	5,0
<i>Nemertinea sp3</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	1,1
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	126,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	12,2
<i>Nephtys hombergi</i>	0,0	140,0	0,0	0,0	13,3	146,7	113,3	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	37,2
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Palaemon elegans</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	6,7	0,0	0,0	33,3	0,0	206,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6
<i>Pherusa sp</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Polinices catenus</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	33,3	12,8
<i>Solen marginatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spiniculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Tapes decussatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	400,0	0,0	0,0	0,0	33,3
<i>Turbonilla lactea</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Total	26,7	1306,7	240,0	1480,0	373,3	1333,3	206,7	100,0	466,7	66,7	2686,7	1580,0	822,2

Abril

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	573,3	600,0	6,7	873,3	340,0	1393,3	0,0	26,7	0,0	0,0	13,3	0,0	318,9
Actinidae	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	80,0	0,0	0,0	0,0	1066,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	813,3	0,0	163,3
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	13,3	6,7	3,3
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	53,3	20,0	40,0	40,0	15,0
<i>Crangon crangon</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	106,7	9,4
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,3	0,0	0,0	0,0	6,1
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	20,0	0,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
<i>Eulalia sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	6,7	0,0	3,3
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	26,7	680,0	62,2
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	3,3
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hinia reticulata</i>	13,3	33,3	26,7	73,3	0,0	40,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	226,7	0,0	0,0	0,0	153,3	0,0	0,0	6,7	32,2
<i>Lutraria lutraria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	6,7	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Nemertinea sp1</i>	13,3	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	33,3	0,0	0,0	9,4
<i>Nephtys hombergi</i>	46,7	100,0	0,0	46,7	13,3	80,0	20,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	26,1
<i>Palaemon elegans</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	5,0
<i>Perinereis cultrifera</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Pharus legumen</i>	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
<i>Polinices catenus</i>	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	640,0	6,7	126,7	66,7	70,0
<i>Spinculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tapes decussatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	1,7
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	20,0	0,0	0,0	27,8
<i>Tenellia adspersa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	1,1
Total	773,3	806,7	346,7	1180,0	1740,0	1586,7	20,0	153,3	980,0	93,3	1093,3	946,7	810,0

Maio

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	146,7	380,0	0,0	673,3	53,3	2560,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	317,8
Actinidae	0,0	0,0	0,0	33,3	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Aeolidia papillosa</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ampharete grubei</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Amphipoda sp1</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp2</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bittium reticulatum</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	286,7	0,0	486,7	0,0	0,0	0,0	1480,0	0,0	188,9
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	1,7
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	160,0	0,0	20,0	6,7	17,2
<i>Crangon crangon</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	1,1
Cumacea	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	20,0	20,0	0,0	20,0	5,6
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	13,3	0,0	0,0	2,8
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	46,7	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	6,7	13,3	453,3	42,8
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	60,0	6,7	80,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	15,6
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	233,3	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	13,3	26,1
<i>Melinna palmata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	3,9
<i>Nemertinea sp1</i>	6,7	20,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Nemertinea sp2</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	73,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	26,7	0,0	0,0	8,9
<i>Nephtys hombergi</i>	53,3	113,3	0,0	6,7	0,0	53,3	20,0	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	22,2
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	6,7	6,7	0,0	86,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	9,4
<i>Pharus legumen</i>	6,7	33,3	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Sagartidae	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	266,7	0,0	53,3	46,7	30,6
<i>Spisula subtruncata</i>	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	0,0	186,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6
<i>Telliya ferruginosa</i>	0,0	53,3	0,0	93,3	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3
<i>Tharyx marioni</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	2,8
Total	226,7	773,3	280,0	1086,7	626,7	2700,0	540,0	33,3	593,3	133,3	1600,0	546,7	761,7

Junho

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	73,3	8444,0	0,0	760,0	106,7	3105,0	6,7	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	1043,0
Actinidae	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Ampharete grubei</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp2</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1680,0	0,0	340,0	0,0	0,0	0,0	866,7	0,0	240,6
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	5,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	12,0	3,5
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	26,7	20,0	0,0	20,0	7,2
<i>Corophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Crangon crangon</i>	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	68,0	14,0
<i>Diogenes pugilator</i>	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Diopatra neapolitana</i>	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Dosinia exoleta</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Eteone picta</i>	0,0	4,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	2,0
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	128,0	0,0	220,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
<i>Glycera convoluta</i>	0,0	20,0	0,0	8,0	0,0	15,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	26,7	2116,0	184,1
<i>Hinia incrassata</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Hinia reticulata</i>	6,7	116,0	33,3	36,0	0,0	50,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	913,3	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	16,0	78,6
<i>Lutraria magna</i>	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Mactra corallina</i>	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
<i>Maldane sarsi</i>	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Melinna palmata</i>	0,0	16,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
<i>Mysella bidentata</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Nemertinea sp1</i>	6,7	8,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
<i>Nemertinea sp2</i>	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,9
<i>Nemertinea sp4</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	232,0	0,0	126,7	0,0	0,0	33,2
<i>Nephtys hombergi</i>	80,0	72,0	0,0	8,0	0,0	60,0	20,0	0,0	13,3	0,0	26,7	0,0	23,3
<i>Owenia fusiformis</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,1
<i>Paracentrotus lividus</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	28,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	4,2
<i>Pharus legumen</i>	20,0	912,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,8
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Polinices catenus</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Sagartidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	1,7
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	213,3	0,0	0,0	36,0	20,8
<i>Spiniculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	13,3	0,0	0,0	2,8
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	20,0	93,3	0,0	0,0	0,0	0,0	76,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8
<i>Tellymia ferruginosa</i>	0,0	28,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Venerupis rhomboides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Total	206,7	9856,0	213,3	1112,0	2886,7	3265,0	366,7	360,0	320,0	200,0	1033,3	2268,0	1840,6

Julho

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	80,0	6560,0	493,3	8960,0	53,3	4033,3	66,7	13,3	0,0	0,0	46,7	0,0	1692,2
Actinidae	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	2,2
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0	0,0	3,3
<i>Amphiura filiformis</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	880,0	0,0	13,3	0,0	73,3	0,0	473,3	0,0	120,0
<i>Carcinus maenas</i>	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	6,7	3,3
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	153,3	13,3	13,3	0,0	16,1
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	40,0	0,0	0,0	6,1
<i>Corbula gibba</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Crangon crangon</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	53,3	6,7
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	66,7	10,6
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ensis siliqua</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	1,7
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	20,0	0,0	5,6
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	1,1
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	133,3	40,0	113,3	0,0	186,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	6,7	0,0	33,3	6,7	66,7	6,7	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	11,1
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	2826,7	237,8
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	13,3	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	3,3
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	100,0	0,0	120,0	0,0	106,7	0,0	13,3	0,0	13,3	0,0	0,0	29,4
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	600,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	53,3
<i>Lutraria magna</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	13,3	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Mya arenaria</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	13,3	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	213,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
<i>Nephtys hombergi</i>	13,3	100,0	0,0	166,7	20,0	293,3	33,3	0,0	40,0	0,0	26,7	0,0	57,8
<i>Nucula nucleus</i>	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Owenia fusiformis</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	60,0	0,0	93,3	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	20,0	0,0	16,7
<i>Pharus legumen</i>	26,7	780,0	60,0	13,3	26,7	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,2
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Polinices catenus</i>	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Sagartidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Scolecis foliosa</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	373,3	0,0	40,0	233,3	53,9
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	2,2
<i>Spisula subtruncata</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	113,3	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	20,0	0,0	0,0	20,0
<i>Tenellia adspersa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	1,7
Total	133,3	7953,3	866,7	9573,3	1640,0	4833,3	126,7	206,7	746,7	193,3	733,3	3186,7	2516,1

Agosto

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	80,0	6626,7	513,3	8906,7	73,3	4173,3	133,3	66,7	0,0	13,3	33,3	0,0	1718,3
Actinidae	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	20,0	0,0	0,0	6,7	0,0	3,9
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp1</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,6
<i>Amphiura filiformis</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Anapaguros laevis</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Capitella capitata</i>	26,7	0,0	0,0	0,0	860,0	20,0	6,7	0,0	0,0	0,0	820,0	0,0	144,4
<i>Carcinus maenas</i>	6,7	20,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3	5,6
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	140,0	13,3	6,7	26,7	18,9
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Crophium volutator</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	1,7
<i>Crangon crangon</i>	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	0,0	66,7	9,4
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	80,0	10,6
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ensis siliqua</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	20,0	0,0	6,1
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	1,7
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,0	33,3	40,0	93,3	0,0	160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
<i>Eulalia sp2</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Glycera convoluta</i>	6,7	20,0	0,0	86,7	6,7	93,3	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	18,9
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	2786,7	233,9
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,7
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	106,7	0,0	120,0	0,0	80,0	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	27,2
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	666,7	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	57,8
<i>Loripes lacteus</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria magna</i>	6,7	13,3	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
<i>Malacoceros fuliginosa</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	20,0	0,0	6,7	13,3	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	5,0
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	20,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	193,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	17,2
<i>Nephtys hombergi</i>	0,0	93,3	0,0	220,0	13,3	240,0	86,7	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	55,6
<i>Nucula nucleus</i>	6,7	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
<i>Paracentrotus lividus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Pectinaria koreni</i>	0,0	60,0	0,0	113,3	0,0	20,0	0,0	6,7	0,0	6,7	6,7	0,0	17,8
<i>Pharus legumen</i>	33,3	820,0	60,0	20,0	13,3	73,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,0
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	13,3	0,0	2,2
<i>Polinices catenus</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Pollicipes cornucopia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Sagartidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	1,1
<i>Scolecopsis foliosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	2,2
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	273,3	0,0	13,3	173,3	38,3
<i>Spinculida sp1</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Spinculida sp2</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Spisula solida</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	40,0	0,0	13,3	0,0	6,7	0,0	0,0	5,6
<i>Spisula subtruncata</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tapes decussatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,6
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	133,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1
<i>Tharyx marioni</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Total	180,0	8146,7	860,0	9673,3	1693,3	4986,7	253,3	186,6	513,3	173,3	1000,0	3146,7	2567,8

Setembro	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	N/m2
<i>Abra alba</i>	140,0	6346,7	146,7	126,7	13,3	2486,7	40,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	775,6
<i>Actinidae</i>	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Amphipholis squamata</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Amphipoda sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Amphiura filiformis</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Asterias rubens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bittium reticulatum</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Bulla striata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Capitella capitata</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	640,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	1153,3	0,0	151,7
<i>Carcinus maenas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	33,3	6,7	13,3	6,7	5,6
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	0,0	73,3	6,7	0,0	26,7	10,0
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Corbula gibba</i>	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Crangon crangon</i>	0,0	6,7	6,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	2,8
<i>Cyathura carinata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	20,0	3,9
<i>Diogenes pugilator</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Ensis ensis</i>	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Eteone longa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	8,9
<i>Eteone picta</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Euclymene lumbricoides</i>	26,7	100,0	33,3	180,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6
<i>Glycera convuluta</i>	0,0	26,7	0,0	33,3	13,3	20,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	8,3
<i>Hediste diversicolor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	1100,0	93,3
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Hinia nitidus</i>	0,0	33,3	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	6,7	0,0	8,9
<i>Hinia reticulata</i>	0,0	266,7	20,0	6,7	0,0	60,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	160,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	33,3	16,7
<i>Idotea chelipes</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria lutraria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Lutraria magna</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Macra corallina</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Melinna palmata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	26,7	0,0	2,8
<i>Mysella bidentata</i>	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Neanthes succinea</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp1</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Nemertinea sp2</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,0	0,0	146,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	60,0	0,0	0,0	18,3
<i>Nephtys hombergi</i>	40,0	180,0	0,0	20,0	26,7	146,7	33,3	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	37,8
<i>Pectinaria koreni</i>	6,7	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
<i>Pharus legumen</i>	26,7	933,3	6,7	0,0	6,7	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,8
<i>Polinices catenus</i>	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Pollicipes cornucopia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Polydora ciliata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Scolepis foliosa</i>	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Scrobicularia plana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,3	0,0	0,0	46,7	13,3
<i>Spiniculida sp2</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Spisula solida</i>	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Syllis sp</i>	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Tellina tenuis</i>	0,0	40,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	6,1
<i>Venerupis rhomboides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,6
Total	253,3	8080,0	400,0	586,7	913,3	2806,7	100,0	126,7	366,7	93,3	1233,3	1233,3	1349,4

Estuário total

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6	Est. 7	Est. 8	Est. 9	Est. 10	Est. 11	Est. 12	Est. 13	Est. 14	Est. 15	Est. 16	Est. 17	Est. 18	Est. 19	Est. 20	N/m2
<i>Abra alba</i>	40	8444	760	3105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	617,45
Actinidae	0	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Ampharete grubei</i>	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Amphipholis squamata</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Amphipoda sp1</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	8	16	944	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
<i>Carcinus maenas</i>	4	8	4	5	0	4	20	8	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,45
<i>Carastoderma edule</i>	0	0	0	0	0	84	2180	24	32	20	0	0	0	0	0	0	0	156	16	0	117
<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
<i>Corophium multisetosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
<i>Crangon crangon</i>	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
Cumacea	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Cyathura carinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	40	68	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	6,2
<i>Diogenes pugilator</i>	52	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8
<i>Eteone longa</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Eteone picta</i>	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Euclymene lumbricoides</i>	48	128	220	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,2
<i>Exogone sp</i>	24	0	0	0	0	0	8	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
<i>Glycera convoluta</i>	44	20	8	15	4	0	96	20	2420	2116	824	1588	552	516	900	224	212	476	0	0	6,95
<i>Hediste diversicolor</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497,2
<i>Heteromastus filiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Hinia incrassata</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Hinia nitidus</i>	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Hinia reticulata</i>	12	116	36	50	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1
<i>Hydrobia ulvae</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	16	28	40	16	0	0	0	0	0	0	0	5,2
Insecta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Lutraria magna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Macra corallina</i>	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Maldane sarsi</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Melinna palmata</i>	0	16	8	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
<i>Melita palmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
<i>Myssella bidentata</i>	0	0	4	0	0	20	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Nemertinea sp1</i>	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<i>Nemertinea sp2</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Nemertinea sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
<i>Nephtys cirrosa</i>	0	0	0	0	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,6
<i>Nephtys hombergi</i>	0	72	8	60	0	192	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
<i>Oligochaeta</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Paracrototus lividus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Pectinaria koreni</i>	0	28	16	0	0	24	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Pharus legumen</i>	164	912	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6
<i>Phylodoce maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,05
<i>Polinices catenus</i>	8	0	4	5	0	0	788	96	108	36	4	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0,2
<i>Scrobicularia plana</i>	0	0	0	0	0	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
<i>Spinculida sp1</i>	0	0	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Spisula solida</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
<i>Streblospio shrubsohli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Tapes decussatus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0,2
<i>Tellina ferruginosa</i>	0	28	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Tellina tenuis</i>	0	20	0	0	76	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,4
<i>Venerupis rhomboides</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>Venerupis senegalensis</i>	0	8	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
Total	420	9856	1112	3265	360	628	3124	1796	2632	2268	888	1628	568	516	900	304	212	632	444	664	1580,85

Anexo 3

Tabelas da biomassa por unidade de área das espécies de macroinvertebrados bentónicos (AFDW/m²) ao longo do ciclo anual de amostragem na parte inferior do estuário e ao longo da totalidade do estuário na campanha efectuada em Junho/Julho.

B/m² - Biomassa média por unidade de área

Outubro

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,070	6,410	0,070	0,070	0,000	8,400	0,000	0,020	0,000	0,010	0,000	0,000	1,254
Actinidae	0,000	0,000	0,000	1,850	1,440	0,000	0,030	1,690	0,000	0,000	1,690	0,000	0,558
<i>Amphipoda sp1</i>	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,010	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Amphiura filiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016
<i>Anapaguros laevis</i>	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,010	0,000	0,330	0,000	0,000	0,000	1,870	0,000	0,186
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,010	0,005
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,230	0,000	0,000	3,120	1,113
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,660	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055
<i>Corbula gibba</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,140	0,000	0,000	0,018
Cumacea	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,003
<i>Diogenes pugilator</i>	0,000	1,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090
<i>Dosinia exoleta</i>	0,000	0,000	0,440	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,000	2,590	0,110	0,520	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,268
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,000	0,010	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,340	0,000	0,770	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,134
<i>Glycera convoluta</i>	0,000	0,310	0,060	0,360	0,060	0,270	0,000	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,093
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,030	0,780	0,068
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,080	0,000	0,210	0,000	0,100	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033
<i>Hinia reticulata</i>	0,620	4,860	0,000	3,570	0,060	1,630	0,000	0,960	0,000	0,030	0,000	0,000	0,978
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,010	0,003
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,520	0,000	0,000	0,043
<i>Liocarcinus holsatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,331
<i>Loripes lacteus</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Lutaria magna</i>	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
<i>Mactra corallina</i>	0,000	0,410	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,090	0,020	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,015
<i>Micronereis variegata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,002
<i>Mysella bidentata</i>	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
<i>Nemertinea sp1</i>	2,810	3,560	0,000	1,940	0,000	1,940	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,867
<i>Nemertinea sp2</i>	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,013
<i>Nemertinea sp4</i>	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,320	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000	0,060	0,000	0,000	0,041
<i>Nephtys hombergi</i>	0,250	0,820	0,000	0,240	0,050	2,530	0,370	0,000	0,000	0,000	0,180	0,000	0,370
<i>Nucula nucleus</i>	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,080	0,070	0,000	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,017
<i>Pharus legumen</i>	0,000	0,740	0,090	1,420	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023
Sagartidae	0,000	0,210	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025
<i>Scolecipis foliosa</i>	0,000	0,120	0,000	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,100	0,013
<i>Spiculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,740	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146
<i>Spisula subtruncata</i>	0,000	0,000	0,000	1,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,093
<i>Tapes decussatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024
<i>Tellinmya ferruginosa</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,240	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024
<i>Tharyx marioni</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
Total	3,750	19,600	3,900	12,370	2,190	20,700	1,100	5,510	10,530	0,840	3,850	4,050	7,366

Novembro

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,000	1,850	0,000	3,270	0,000	5,890	0,000	0,020	4,780	0,000	0,010	0,000	1,318
<i>Abra tenuis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,013
Actinidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,460	0,370	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,128
<i>Bythinia tentaculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,010
<i>Capitella capitata</i>	0,020	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,011
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,007
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	3,170	0,000	0,000	0,010	0,272
<i>Corbicula fluminea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,006
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,002
<i>Diogenes pugilator</i>	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Dosinia exoleta</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000	0,014
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	6,790	0,100	0,010	0,000	0,030	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,580
<i>Eurydice pulchra</i>	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,000	0,200	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,023
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	4,500	0,404
<i>Hinia incrassata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	2,820	0,000	1,420	0,000	0,980	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,446
<i>Kefersteinia cirrata</i>	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Malacoceros fuliginosa</i>	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Mya arenaria</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,410	0,000	0,000	0,000	0,034
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107
<i>Neanthes succinea</i>	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
<i>Nemertinea sp1</i>	1,200	3,110	0,000	0,600	0,000	0,120	0,000	0,000	0,260	0,000	0,820	0,000	0,509
<i>Nemertinea sp4</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,000	0,720	0,000	0,000	0,126
<i>Nephtys hombergi</i>	0,130	0,720	0,000	1,750	0,470	4,340	0,150	0,000	2,270	0,000	0,320	0,000	0,846
<i>Pectinaria koreni</i>	0,040	0,310	0,000	0,220	0,030	3,370	0,000	0,000	5,290	0,000	0,010	0,000	0,773
<i>Pharus legumen</i>	0,000	0,050	0,340	0,540	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,088
<i>Polydora ciliata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,030	0,000	0,000	0,000	0,086
<i>Solen marginatus</i>	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Sphaeroma serratum</i>	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,010	0,080	0,000	0,050	0,030	0,000	0,390	0,000	0,000	0,000	0,047
<i>Syllis sp</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,001
Total	1,390	15,880	1,490	8,040	0,960	17,210	0,200	1,660	18,150	0,920	1,590	4,540	6,003

Dezembro													
	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,020	0,140	0,010	0,230	0,050	1,190	0,030	0,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158
<i>Abra tenuis</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphipoda sp2</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000	0,000	0,009
<i>Capitella capitata</i>	0,390	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,034
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,460	0,000	0,000	0,000	0,041
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140	0,060	0,017
<i>Donacilla cornea</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Dosinia exoleta</i>	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017
<i>Ensis ensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,060	0,000	0,000	0,010
<i>Ensis siliqua</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,000	0,000	0,019
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,050	0,090	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Glycera convoluta</i>	0,000	0,000	0,080	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,030	0,000	0,018
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,090	2,720	0,250
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Hinia reticulata</i>	1,450	3,360	0,000	0,400	0,210	0,090	0,000	0,000	0,220	0,000	0,000	0,000	0,478
<i>Kefersteinia cirrata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	1,410	0,000	0,000	2,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,303
<i>Nemertinea sp4</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,620	0,000	0,000	0,000	0,000	0,420	0,000	0,410	0,000	0,000	0,121
<i>Nephtys hombergi</i>	0,420	2,090	0,000	0,160	0,180	0,920	0,830	0,000	0,210	0,000	0,040	0,000	0,404
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,001
<i>Pectinaria koreni</i>	0,190	0,020	0,000	0,090	0,020	3,630	0,000	0,000	0,040	0,000	0,080	0,000	0,339
<i>Pharus legumen</i>	0,000	0,000	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Pherusa sp</i>	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Phylodoce maculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,370	0,000	0,060	0,040	0,039
<i>Solen marginatus</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,170	0,080	0,000	0,034
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Spinculida sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,340	0,000	0,200	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,058
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Turbonilla lactea</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
Total	2,470	7,320	1,330	0,980	3,190	5,890	1,170	1,110	1,710	0,960	0,540	2,820	2,458

Janeiro	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,000	0,010	0,000	2,080	0,060	1,320	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,293
Actinidae	0,000	0,000	0,000	0,000	1,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,113
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Amphipoda sp2</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,170	0,000	0,028
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Corophium volutator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,002
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,003
<i>Diogenes pugilator</i>	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Ensis siliqua</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,007
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,010	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022
<i>Glycera convoluta</i>	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,480	2,070	0,217
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	2,210	0,000	0,470	0,190	0,820	0,000	0,720	0,000	0,000	0,000	0,000	0,368
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,640	0,000	0,000	0,000	0,000	0,360	0,000	0,050	0,000	0,000	0,088
<i>Nephtys hombergi</i>	0,040	1,230	0,000	0,660	0,550	0,980	0,910	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,390
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,000	0,000	0,130	0,010	3,410	0,000	0,050	0,000	0,000	0,040	0,000	0,303
<i>Pherusa sp</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,220	0,000	0,050	0,040	0,026
<i>Solen marginatus</i>	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,620	0,000	0,000	0,066
<i>Spinulida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Spinulida sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,023
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,020	0,000	0,000	0,034
Total	0,040	3,560	1,150	3,440	2,300	6,560	1,360	1,820	0,330	0,780	1,050	2,170	2,047

Fevereiro	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,040	0,110	0,080	1,240	0,050	0,610	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,178
<i>Actinidae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,670	0,000	0,056
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Capitella capitata</i>	0,020	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,014
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	4,780	0,403
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,760	0,000	0,000	0,000	0,063
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,110	0,140	0,022
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,013
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,030	0,000	0,006
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,170	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Glycera convoluta</i>	0,000	0,000	0,090	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,120	0,000	0,034
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,080	0,000	0,060	0,230	0,033
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,002
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	0,040	0,000	2,010	0,000	2,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,338
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,290	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,017
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	0,000	0,080	1,160	1,690	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,244
<i>Nemertinea sp4</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,230	0,000	0,000	0,062
<i>Nephtys hombergi</i>	0,690	1,720	0,000	0,250	0,330	1,290	0,030	0,000	0,020	0,000	0,080	0,000	0,368
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,030	0,000	1,030	0,000	3,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,353
<i>Pharus legumen</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Polydora ciliata</i>	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,070	0,130	0,049
<i>Solen marginatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,370	0,000	0,000	0,031
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Spinculida sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,040	0,000	0,000	0,012
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,040	0,000	0,000	0,006
Total	0,790	2,100	0,690	6,130	2,240	7,440	0,060	0,350	1,360	0,710	1,520	5,300	2,391

Março	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,000	0,210	0,040	2,000	0,010	2,170	0,040	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,373
Actinidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071
<i>Ampharete grubei</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,002
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,010	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025
<i>Amphiura filiformis</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Aplysia sp</i>	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022
<i>Capitella capitata</i>	0,010	0,000	0,000	0,090	0,060	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,710	0,000	0,073
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,260	0,000	0,000	0,140	0,117
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,000	0,020	0,003
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,000	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,117
<i>Ensis siliqua</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,420	0,000	0,000	0,035
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,002
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,130	0,020	0,830	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	1,850	0,158
<i>Hinia reticulata</i>	0,710	0,730	0,090	20,270	0,000	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,933
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	0,150	0,000	2,330	0,000	1,810	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,359
<i>Nemertinea sp3</i>	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039
<i>Nemertinea sp4</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,011
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,660	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,060	0,000	0,000	0,064
<i>Nephtys hombergi</i>	0,000	1,240	0,000	0,000	0,200	1,140	0,680	0,000	0,000	0,000	0,620	0,000	0,323
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Palaemon elegans</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,011
<i>Pectinaria koreni</i>	0,140	0,000	0,000	0,630	0,000	2,380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,263
<i>Pherusa sp</i>	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,000	0,000	0,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,220	0,070	0,024
<i>Solen marginatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Tapes decussatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,010	0,000	0,000	0,005
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000	0,000	0,019
<i>Turbonilla lactea</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Total	0,860	2,490	2,780	27,070	0,320	9,270	0,730	1,340	1,530	0,660	1,720	2,080	4,238

Abril

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,910	0,630	0,040	2,210	0,100	5,700	0,000	0,130	0,000	0,000	0,060	0,000	0,815
Actinidae	0,310	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Capitella capitata</i>	0,070	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,000	0,056
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	3,270	0,010	0,230	0,150	0,307
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,730	0,070	0,040	0,120	0,082
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,001
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,140	0,013
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000	0,027
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,060	0,000	0,320	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032
<i>Eulalia sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,001
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,100	0,000	0,016
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,470	0,610	0,092
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,002
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Hinia reticulata</i>	0,280	0,750	2,830	0,420	0,000	0,350	0,000	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,395
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,010	0,008
<i>Lutraria lutraria</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,030	0,000	0,100	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
<i>Nemertinea sp1</i>	1,790	0,000	0,000	2,410	0,000	1,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,449
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,070	0,000	0,000	0,017
<i>Nephtys hombergi</i>	0,530	0,920	0,000	0,310	0,270	0,860	0,320	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,274
<i>Palaemon elegans</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,000	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,066
<i>Perinereis cultrifera</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,002
<i>Pharus legumen</i>	0,040	0,010	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,000	0,000	0,620	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,073
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,220	0,010	0,080	0,130	0,037
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Tapes decussatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,003
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,020	0,000	0,000	0,022
<i>Tenellia adspersa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,003
Total	3,930	2,410	3,120	7,220	0,960	9,120	0,320	0,580	4,350	0,190	1,820	1,180	2,933

Maio	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,540	0,250	0,000	4,240	0,030	17,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,880
Actinidae	0,000	0,000	0,000	1,770	1,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,253
<i>Aeolidia papillosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017
<i>Ampharete grubei</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphipoda sp1</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Amphipoda sp2</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,007
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
<i>Bittium reticulatum</i>	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,070	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,360	0,000	0,046
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,410	0,000	0,000	0,030	0,046
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,020	0,010	0,021
<i>Cragron crangon</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,180	0,000	0,000	0,016
Cumacea	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,030	0,040	0,000	0,030	0,009
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,010	0,000	0,000	0,003
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,170	0,000	0,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,010	0,070	0,190	0,026
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	0,710	0,690	2,940	0,000	1,430	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,503
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,010	0,007
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,007
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	37,360	0,000	0,000	3,113
<i>Nemertinea sp1</i>	0,130	0,820	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100
<i>Nemertinea sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,510	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,126
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,370	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,070	0,000	0,000	0,040
<i>Nephtys hombergi</i>	1,210	0,470	0,000	0,020	0,000	0,600	0,030	0,000	0,010	0,000	0,320	0,000	0,222
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Pectinaria koreni</i>	0,120	0,050	0,000	1,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,020	0,000	0,118
<i>Pharus legumen</i>	0,010	0,050	0,000	0,000	0,000	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,000	0,100	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
Sagartidae	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,000	0,030	0,050	0,024
<i>Spisula subtruncata</i>	0,000	0,000	0,000	0,900	0,000	0,210	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,093
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Tellina ferruginosa</i>	0,000	0,030	0,000	0,070	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
<i>Tharyx marioni</i>	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,340	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,030
Total	2,070	2,770	1,230	12,470	1,460	20,480	1,670	0,080	0,950	37,940	0,980	0,320	6,868

Junho

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,030	19,010	0,000	3,920	0,010	25,320	0,010	0,000	0,000	0,060	0,020	0,000	4,032
Actinidae	0,000	0,000	0,000	0,260	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
<i>Ampharete grubei</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Amphipoda sp2	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,240	0,000	0,046
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,390	0,000	0,000	8,100	0,000	0,000	0,010	0,710
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,050	0,130	0,000	0,040	0,019
<i>Corophium volutator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,080	0,015
<i>Diogenes pugilator</i>	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Dosinia exoleta</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,005
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,003
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,300	0,000	1,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,189
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,030	0,000	0,020	0,000	0,040	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,170	2,250	0,206
<i>Hinia incassata</i>	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Hinia reticulata</i>	0,010	1,720	1,790	0,750	0,000	0,700	0,000	0,620	0,000	0,000	0,000	0,000	0,466
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,010	0,019
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Mactra corallina</i>	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
<i>Maldane sarsi</i>	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,050	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Mysella bidentata</i>	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033
Nemertinea sp1	1,880	0,990	0,000	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,264
Nemertinea sp2	0,000	0,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,710	0,000	0,089
Nemertinea sp4	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,000	0,210	0,000	0,000	0,058
<i>Nephtys hombergi</i>	0,320	0,770	0,000	0,380	0,000	0,880	0,040	0,000	0,020	0,000	0,090	0,000	0,208
<i>Owenia fusiformis</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,003
<i>Paracentrotus lividus</i>	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,070	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,013
<i>Pharus legumen</i>	0,050	0,800	0,000	0,000	0,000	0,440	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,108
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,002
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048
Sagartidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,026
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,000	0,070	0,022
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,100	0,000	0,000	0,024
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,050	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038
<i>Tellymia ferruginosa</i>	0,000	0,040	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Venerupis rhomboides</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,003
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,050	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
Total	2,330	24,530	2,160	8,050	0,630	28,310	0,080	2,130	8,410	0,640	1,640	2,460	6,781

Julho

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,280	19,290	0,480	23,210	0,090	24,190	0,090	0,070	0,000	0,000	0,090	0,000	5,649
Actinidae	0,000	0,000	0,000	0,000	1,040	0,230	0,000	0,660	0,000	0,000	0,960	0,000	0,241
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Amphipoda sp1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,020	0,000	0,000	0,003
<i>Amphiura filiformis</i>	0,000	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Capitella capitata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,020	0,000	0,020	0,000	0,110	0,000	0,029
<i>Carcinus maenas</i>	0,070	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,060	0,000	0,020	0,023
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,030	0,610	0,010	0,090	0,000	0,066
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000	0,140	0,000	0,000	0,038
<i>Corbula gibba</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,210	0,000	0,780	0,089
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,090	0,013
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
<i>Ensis siliqua</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,260	0,000	0,000	0,022
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,010	0,000	0,005
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,002
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,360	0,060	0,410	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,114
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,040	0,000	0,170	0,060	0,270	0,030	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,050
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	7,230	0,605
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,050	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,014
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	1,850	0,000	6,070	0,000	5,240	0,000	0,600	0,000	0,150	0,000	0,000	1,159
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,240	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,050	0,050	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Mya arenaria</i>	0,000	0,000	0,000	0,580	0,000	0,150	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	0,900	0,000	1,340	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,187
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023
<i>Nephtys hombergi</i>	0,370	0,670	0,000	1,400	0,040	1,920	0,220	0,000	0,040	0,000	0,280	0,000	0,412
<i>Nucula nucleus</i>	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Owenia fusiformis</i>	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,330	0,000	0,260	0,000	0,210	0,000	0,010	0,000	0,000	0,020	0,000	0,069
<i>Pharus legumen</i>	0,170	1,840	0,090	0,260	0,090	0,580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,253
<i>Phylodoce maculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,001
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,110	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051
Sagartidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,010
<i>Scolepis foliosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,530	0,000	0,050	0,480	0,088
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,840	0,000	0,030	0,000	0,000	0,073
<i>Spisula subtruncata</i>	0,000	0,000	0,000	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,350	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,220	0,000	0,120	0,000	0,000	0,059
<i>Tenellia adspersa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,070	0,000	0,000	0,007
Total	0,920	26,300	0,980	34,820	1,930	33,590	0,370	2,850	1,400	1,230	1,710	8,600	9,558

Agosto

	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,280	19,380	0,450	23,410	0,120	25,020	0,180	0,270	0,000	0,040	0,100	0,000	5,771
Actinidae	0,180	0,000	0,000	0,000	0,970	0,290	0,000	1,530	0,000	0,000	1,110	0,000	0,340
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Amphipoda sp1</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
<i>Amphitrite gracilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,001
<i>Amphiura filiformis</i>	0,000	0,290	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024
<i>Anapaguros laevis</i>	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,000	0,140	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Capitella capitata</i>	0,010	0,000	0,000	0,000	0,210	0,090	0,010	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,048
<i>Carcinus maenas</i>	0,030	0,160	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,050	0,029
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,020	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	3,060	0,010	0,060	0,110	0,278
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026
<i>Corophium volutator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,003
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,060	0,160	0,000	0,860	0,098
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,100	0,014
<i>Diopatra neapolitana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023
<i>Ensis siliqua</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,012
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,020	0,000	0,009
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,010	0,000	0,003
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,000	0,090	0,060	0,380	0,000	0,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,084
<i>Eulalia sp2</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Glycera convuluta</i>	0,020	0,080	0,000	0,360	0,050	0,430	0,030	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,082
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	6,770	0,566
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,006
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	2,100	0,000	5,980	0,000	4,140	0,000	0,650	0,000	0,100	0,000	0,000	1,081
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,023
<i>Loripes lacteus</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Lutraria magna</i>	0,440	0,080	0,000	0,130	0,000	0,100	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071
<i>Malacoceros fuliginosa</i>	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,030	0,000	0,020	0,050	0,060	0,040	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,018
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	1,510	0,000	3,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,434
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,310	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,033
<i>Nephtys hombergi</i>	0,000	0,700	0,000	1,330	0,030	1,340	0,460	0,000	0,000	0,000	0,170	0,000	0,336
<i>Nucula nucleus</i>	0,010	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Paracentrotus lividus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,005
<i>Pectinaria koreni</i>	0,000	0,290	0,000	0,330	0,000	0,200	0,000	0,020	0,000	0,010	0,010	0,000	0,072
<i>Pharus legumen</i>	0,180	1,690	0,080	0,290	0,050	0,620	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,243
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,020	0,000	0,004
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,000	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045
<i>Pollicipes comucopia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042
Sagartidae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,000	0,000	0,013
<i>Scolecis foliosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,007
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,010	0,460	0,072
<i>Spinculida sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,040	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019
<i>Spinculida sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,550	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,040	0,000	0,740	0,000	0,040	0,000	0,000	0,069
<i>Spisula subtruncata</i>	0,000	0,000	0,000	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038
<i>Tapes decussatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,007
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
<i>Tharyx marioni</i>	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Venerupis senegalensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Total	1,170	27,340	1,010	37,500	1,940	34,170	0,770	3,680	3,580	1,080	1,830	8,350	10,202

Setembro	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	B/m2
<i>Abra alba</i>	0,820	14,840	0,370	2,210	0,150	10,860	0,100	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	2,448
<i>Actinidae</i>	0,000	0,000	0,000	3,160	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,000	0,000	0,000	0,289
<i>Amphipholis squamata</i>	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
<i>Amphipoda sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Amphiura filiformis</i>	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Asterias rubens</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	13,460	0,000	0,000	0,000	0,000	1,122
<i>Bittium reticulatum</i>	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Bulla striata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
<i>Capitella capitata</i>	0,010	0,000	0,000	0,000	0,210	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,430	0,000
<i>Carcinus maenas</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,280	0,140	0,180	0,010	0,055
<i>Cerastoderma edule</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	3,580	0,030	0,000	0,060	0,308
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027
<i>Corbula gibba</i>	0,000	0,000	0,010	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>Crangon crangon</i>	0,000	0,010	0,010	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,014
<i>Cyathura carinata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,030	0,007
<i>Diogenes pugilator</i>	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,000	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
<i>Ensis ensis</i>	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
<i>Eteone longa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,013
<i>Eteone picta</i>	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Euclymene lumbricoides</i>	0,040	0,320	0,070	1,560	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,171
<i>Glycera convuluta</i>	0,000	0,100	0,000	0,020	0,170	0,110	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,035
<i>Hediste diversicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,980	0,083
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
<i>Hinia nitidus</i>	0,000	0,200	0,000	0,360	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,040	0,000	0,053
<i>Hinia reticulata</i>	0,000	2,550	1,710	0,660	0,000	0,980	0,000	0,560	0,000	0,000	0,000	0,000	0,538
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,010	0,006
<i>Idotea chelipes</i>	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Lutraria lutraria</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,113
<i>Lutraria magna</i>	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Mactra corallina</i>	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Melinna palmata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,170	0,000	0,017
<i>Mysella bidentata</i>	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Neanthes succinea</i>	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021
<i>Nemertinea sp1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,560	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,213
<i>Nemertinea sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,380	0,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,000	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,570	0,000	0,000	0,095
<i>Nephtys hombergi</i>	1,140	1,650	0,000	0,630	0,290	2,390	0,410	0,000	0,000	0,000	0,570	0,000	0,590
<i>Pectinaria koreni</i>	0,060	0,370	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036
<i>Pharus legumen</i>	0,260	2,780	0,020	0,000	0,020	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,268
<i>Polinices catenus</i>	0,000	0,210	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040
<i>Pollicipes cornucopia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029
<i>Polydora ciliata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>Scolecipis foliosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,022
<i>Scrobicularia plana</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,018
<i>Spiniculida sp2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<i>Syllis sp</i>	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>Tellina tenuis</i>	0,000	0,110	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,021
<i>Venerupis rhomboides</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,002
Total	2,340	23,800	3,000	9,970	1,300	19,110	0,540	14,850	4,220	0,870	1,420	1,160	6,882

Anexo 4

Tabelas dos índices de diversidade ao longo do ciclo anual de amostragem na parte inferior do estuário do rio Lima e ao longo da totalidade do estuário na campanha efectuada em Junho/Julho.

S – Número de espécies

J' - Índice de equitabilidade

H' - Índice de diversidade de Shannon-Wiener

	Estação 1			Estação 2			Estação 3		
	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)
Outubro	4	0,95	1,32	24	0,39	1,24	12	0,83	2,06
Novembro	4	0,83	1,15	10	0,44	1,01	10	0,73	1,68
Dezembro	5	0,89	1,43	10	0,71	1,63	12	0,72	1,78
Janeiro	1	0,00	0,00	6	0,57	1,02	10	0,54	1,24
Fevereiro	4	0,87	1,21	6	0,71	1,28	7	0,89	1,73
Março	3	0,95	1,04	7	0,43	0,83	7	0,72	1,40
Abril	7	0,49	0,96	7	0,48	0,93	4	0,38	0,52
Mai	6	0,58	1,04	16	0,65	1,81	5	0,55	0,89
Junho	6	0,79	1,41	20	0,21	0,62	9	0,76	1,68
Julho	5	0,72	1,16	16	0,27	0,75	8	0,60	1,25
Agosto	9	0,77	1,69	23	0,27	0,83	9	0,56	1,24
Setembro	7	0,71	1,38	17	0,31	0,87	11	0,67	1,62

	Estação 4			Estação 5			Estação 6		
	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)
Outubro	18	0,86	2,48	9	0,62	1,37	15	0,21	0,56
Novembro	11	0,37	0,89	3	0,67	0,74	17	0,29	0,81
Dezembro	7	0,79	1,55	10	0,71	1,64	5	0,63	1,01
Janeiro	6	0,51	0,92	6	0,30	0,53	6	0,66	1,17
Fevereiro	9	0,63	1,39	5	0,92	1,49	7	0,77	1,50
Março	13	0,56	1,43	4	0,32	0,45	8	0,55	1,15
Abril	9	0,48	1,05	10	0,51	1,17	9	0,26	0,58
Mai	15	0,55	1,49	6	0,69	1,23	10	0,13	0,30
Junho	17	0,38	1,08	10	0,47	1,09	7	0,14	0,27
Julho	14	0,14	0,36	12	0,45	1,12	14	0,28	0,74
Agosto	17	0,16	0,45	12	0,45	1,12	16	0,28	0,79
Setembro	17	0,78	2,20	11	0,43	1,02	12	0,22	0,56

	Estação 7			Estação 8			Estação 9		
	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)
Outubro	10	0,67	1,55	12	0,87	2,17	7	0,83	1,61
Novembro	4	0,93	1,29	4	0,96	1,33	14	0,56	1,48
Dezembro	5	0,82	1,32	7	0,90	1,75	9	0,52	1,14
Janeiro	4	0,75	1,05	6	0,80	1,44	5	0,55	0,88
Fevereiro	3	0,95	1,04	5	0,84	1,35	7	0,42	0,82
Março	3	0,89	0,98	7	0,77	1,51	4	0,40	0,56
Abril	1	0,00	0,00	7	0,85	1,65	7	0,59	1,14
Mai	5	0,28	0,45	3	0,86	0,95	11	0,66	1,59
Junho	3	0,27	0,30	9	0,52	1,14	6	0,63	1,13
Julho	5	0,77	1,24	11	0,87	2,08	9	0,70	1,54
Agosto	6	0,64	1,15	11	0,85	2,05	6	0,69	1,24
Setembro	4	0,89	1,24	10	0,86	1,98	9	0,78	1,72

	Estação 10			Estação 11			Estação 12		
	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)	S	J'	H'(loge)
Outubro	8	0,98	2,04	6	0,06	0,11	6	0,32	0,57
Novembro	4	0,37	0,51	8	0,62	1,28	4	0,05	0,07
Dezembro	5	0,47	0,75	9	0,84	1,84	3	0,13	0,14
Janeiro	5	0,85	1,38	5	0,50	0,81	4	0,12	0,17
Fevereiro	5	0,84	1,36	11	0,59	1,40	5	0,77	1,24
Março	7	0,94	1,83	7	0,16	0,32	4	0,18	0,25
Abril	6	0,89	1,59	14	0,40	1,09	7	0,52	1,01
Mai	8	0,87	1,80	8	0,19	0,39	6	0,38	0,68
Junho	9	0,63	1,38	8	0,34	0,71	6	0,19	0,34
Julho	12	0,95	2,37	12	0,57	1,43	5	0,29	0,52
Agosto	16	0,96	2,65	14	0,34	0,89	6	0,28	0,51
Setembro	4	0,71	0,99	7	0,18	0,35	6	0,28	0,50

Tabela dos índices de diversidade, calculados para as estações presentes na totalidade do estuário do rio Lima, na campanha efectuada em Junho/Julho

Estação	S	J'	H'(loge)
E1	13	0,76	1,96
E2	20	0,21	0,62
E3	18	0,39	1,13
E4	7	0,14	0,27
E5	9	0,52	1,14
E6	15	0,68	1,85
E7	8	0,39	0,81
E8	14	0,35	0,93
E9	7	0,20	0,39
E10	6	0,19	0,34
E11	5	0,21	0,34
E12	2	0,17	0,12
E13	2	0,19	0,13
E14	1	0,00	0,00
E15	1	0,00	0,00
E16	4	0,53	0,74
E17	1	0,00	0,00
E18	2	0,81	0,56
E19	2	0,22	0,16
E20	2	0,09	0,07

Anexo 5

Matrizes dos índices de similaridade calculados para as estações presentes na parte inferior do estuário do rio Lima ao longo do ciclo anual de amostragem e nas estações da totalidade do estuário na campanha efectuada em Junho/Julho.

Matriz de similaridade das estações presentes na parte inferior do estuário do rio Lima

	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	OE10	OE11	OE12	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7	IE8	IE9	IE10	IE11	IE12
OE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE2	22,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE3	13,09	29,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE4	33,96	60,46	28,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE5	53,64	20,85	16,60	35,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE6	21,15	65,10	19,41	57,51	20,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE7	39,93	21,36	14,26	31,01	52,86	22,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE8	15,73	13,87	30,77	22,94	18,38	19,03	18,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE9	25,69	47,01	17,32	54,96	33,15	50,76	23,85	14,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE10	19,00	8,41	39,22	8,15	12,89	7,46	4,08	37,53	6,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE11	33,62	15,37	17,29	21,04	47,51	16,41	33,08	11,64	23,34	10,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	2,94	0,00	3,08	13,28	3,29	21,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE1	73,02	15,60	12,13	25,89	47,12	15,09	49,63	17,54	18,40	18,92	29,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE2	37,35	56,03	26,01	64,27	26,55	54,98	24,76	12,72	50,20	10,90	19,03	0,00	30,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE3	10,67	19,83	60,76	20,65	14,15	16,07	12,44	31,02	14,57	44,87	11,05	2,63	12,65	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE4	36,87	62,41	25,06	64,56	31,30	58,01	26,86	18,30	53,96	11,09	19,91	2,06	26,24	68,71	22,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE5	53,31	21,07	10,88	34,90	58,02	23,09	47,56	19,63	22,83	12,75	64,41	0,00	27,02	68,11	9,74	66,54	29,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE6	38,38	57,39	16,76	63,90	25,67	61,94	28,66	19,51	58,02	9,73	18,88	0,00	49,67	34,39	11,41	28,58	38,10	30,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE7	44,60	18,33	8,64	28,90	41,37	17,76	49,90	12,79	27,68	4,98	29,22	6,92	56,69	34,39	11,41	28,58	38,10	30,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE8	10,99	13,88	29,07	23,89	12,78	18,51	16,16	49,55	13,57	32,05	12,29	0,00	11,58	19,02	31,94	17,48	20,04	11,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE9	10,33	6,63	3,77	5,11	7,57	4,64	8,07	3,44	3,44	31,98	8,94	23,57	28,58	10,76	2,72	24,68	6,64	7,50	2,47	17,32	0,00	0,00	0,00	0,00
IE10	11,32	12,54	32,77	13,79	11,46	8,03	12,40	42,95	9,64	37,66	15,62	3,32	5,98	6,45	43,57	11,98	7,55	8,63	10,11	37,84	0,00	0,00	0,00	0,00
IE11	25,90	13,12	7,20	22,06	42,05	15,49	31,09	6,21	32,11	3,84	78,14	20,39	24,46	15,30	5,43	17,32	56,19	14,15	25,81	11,90	34,84	5,47	0,00	0,00
IE12	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	16,14	3,46	81,46	0,00	2,74	2,12	0,00	0,00	7,31	33,98	3,50	25,63	0,00	0,00
PE1	53,02	38,58	17,99	54,11	41,80	37,62	44,14	21,95	37,38	11,36	28,79	10,47	16,26	58,86	12,23	51,20	49,25	54,09	46,87	11,26	7,59	7,67	23,01	0,00
PE2	19,61	62,86	26,07	48,58	18,51	63,74	16,06	12,28	37,17	10,47	16,26	1,75	13,81	49,79	19,39	49,46	18,98	44,73	15,71	12,83	7,07	9,41	13,71	1,40
PE3	15,22	16,46	33,01	14,13	9,68	8,47	11,43	24,77	7,82	33,29	5,87	0,00	11,85	15,62	55,91	10,02	14,02	14,02	4,58	21,20	32,08	6,70	18,67	1,97
PE4	31,20	59,82	21,86	61,32	29,75	55,29	25,48	20,79	45,68	10,15	23,26	2,44	22,37	58,87	19,04	69,73	33,05	52,90	18,11	20,18	19,48	8,78	52,02	14,39
PE5	12,18	13,56	6,46	23,41	34,16	18,06	25,94	15,11	28,23	7,39	12,67	1,95	19,86	50,30	13,72	54,36	22,77	53,50	23,00	2,49	4,30	7,57	11,75	2,01
PE6	24,75	56,96	14,95	54,87	20,85	65,00	19,78	12,49	39,73	7,39	12,67	1,95	19,86	50,30	13,72	54,36	22,77	53,50	23,00	2,49	4,30	7,57	11,75	2,01
PE7	36,47	12,68	15,18	20,77	52,04	12,29	39,97	9,05	12,44	4,64	58,99	0,00	44,36	14,51	12,16	17,96	64,19	15,80	37,62	0,00	8,95	9,41	47,38	0,00
PE8	16,11	18,34	37,28	24,18	21,53	15,43	14,18	52,26	17,09	45,33	17,01	7,76	15,60	10,32	47,70	16,79	17,42	11,93	16,68	33,70	23,14	50,62	13,60	8,13
PE9	6,14	2,56	0,00	5,24	16,05	5,37	7,86	8,85	41,91	6,28	20,82	32,01	6,35	4,17	2,53	5,46	4,68	3,82	12,30	4,41	62,25	6,34	33,85	33,26
PE10	16,20	11,81	34,37	12,96	11,54	10,96	7,24	38,46	19,58	49,03	20,17	20,07	16,01	9,92	30,98	13,58	11,42	14,18	12,93	29,72	34,29	35,86	15,38	19,20
PE11	23,40	14,01	11,74	16,72	38,01	13,67	31,29	9,92	29,22	11,53	74,81	27,37	26,31	15,37	10,89	16,60	51,51	12,32	26,23	7,79	36,28	7,90	75,94	30,48
PE12	0,00	1,46	0,00	0,00	6,37	2,85	0,00	2,88	20,64	3,06	20,82	85,46	0,00	0,00	2,48	1,97	0,00	0,00	6,42	0,00	34,12	3,09	22,81	87,10
VE1	36,76	31,90	30,64	40,37	32,80	30,66	33,44	26,03	25,53	12,40	28,82	4,28	41,70	36,97	22,50	36,64	34,81	35,93	37,61	20,47	11,53	8,37	20,44	3,18
VE2	15,38	63,30	20,30	44,62	15,76	61,61	13,70	11,24	35,54	8,14	11,07	1,53	10,40	40,64	20,45	48,46	14,81	39,72	12,44	10,38	9,59	10,45	9,62	1,10
VE3	11,06	39,85	49,99	39,00	10,41	34,24	13,21	32,76	32,44	34,90	2,19	3,96	11,02	49,29	42,92	37,65	12,20	36,94	10,36	22,74	11,30	24,35	1,99	3,35
VE4	18,40	63,57	20,92	54,20	18,16	66,65	16,15	14,66	41,25	14,66	14,82	1,78	12,47	45,23	13,71	53,17	20,07	47,38	14,82	11,87	4,49	4,26	13,91	3,10
VE5	18,08	19,85	16,11	25,19	45,32	18,76	36,87	14,53	26,54	2,44	57,56	10,05	25,09	16,95	11,49	19,14	52,76	15,78	30,15	5,87	13,09	7,39	51,87	7,08
VE6	22,06	65,97	21,62	58,87	26,64	74,32	26,91	16,13	45,05	5,65	18,29	0,00	17,87	53,64	12,85	60,00	23,79	52,54	24,51	17,18	3,67	7,88	16,04	0,00
VE7	44,71	24,39	13,27	33,79	35,07	27,10	51,19	26,39	29,71	4,99	30,15	3,48	53,27	39,64	16,53	37,15	41,58	36,42	57,81	4,93	13,41	10,13	25,46	3,66
VE8	20,96	26,02	22,95	26,26	19,03	23,19	19,29	47,92	24,42	32,78	11,34	5,40	19,35	21,78	29,97	22,11	30,04	22,21	12,99	36,03	18,34	29,80	11,11	5,64
VE9	15,96	7,11	4,63	11,09	29,15	7,76	21,87	8,66	43,15	6,13	30,15	27,69	19,43	5,79	7,45	10,73	15,26	5,32	23,96	0,00	55,94	4,19	28,76	9,55
VE10	16,70	20,32	26,01	19,92	15,43	13,58	17,26	41,18	13,86	37,70	5,10	9,18	15,23	10,86	30,97	14,06	12,32	5,25	30,76	16,79	63,26	4,29	9,55	2,29
VE11	24,88	17,89	13,33	25,48	45,60	20,79	34,11	20,95	31,63	14,51	75,38	24,82	19,38	12,41	21,33	59,73	15,97	31,04	11,76	30,09	8,11	72,14	24,03	70,52
VE12	0,00	0,00	0,00	1,99	0,00	2,58	0,00	4,78	23,27	5,03	17,83	80,78	0,00	0,00	2,11	1,73	0,00	0,00	5,23	0,00	38,14	2,53	24,33	0,00

Matriz de similaridade das estações presentes na parte inferior do estuário do rio Lima

	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	VE1	VE2	VE3	VE4	VE5	VE6	VE7	VE8	VE9	VE10	VE11	VE12
OE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OE12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IE12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE2	34,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE3	9,71	14,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE4	42,13	53,60	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE5	28,89	15,68	2,10	25,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE6	50,27	64,24	9,99	55,63	18,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE7	34,66	12,73	4,29	15,83	33,11	18,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE8	15,46	12,06	43,11	16,63	12,55	12,08	11,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE9	4,73	8,18	4,21	8,82	29,64	5,34	5,45	10,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE10	10,17	13,15	43,48	9,47	14,66	6,85	4,05	51,58	28,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE11	21,14	15,40	2,50	21,33	57,51	13,42	48,14	13,30	35,51	23,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE12	0,00	1,70	0,00	0,00	18,90	1,86	0,00	7,27	41,35	20,08	31,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE1	61,86	30,39	7,71	37,08	25,49	34,07	34,51	14,34	9,13	14,65	25,19	4,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE2	27,07	75,57	13,69	46,09	12,09	51,48	8,68	16,25	4,74	10,32	11,73	1,82	23,78	31,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE3	39,77	36,69	30,99	33,44	19,24	35,36	6,50	42,71	8,26	9,82	12,35	3,85	26,19	71,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE4	31,90	67,59	7,70	57,64	16,93	58,19	11,71	13,13	7,26	9,82	12,35	3,85	32,85	14,76	18,36	16,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE5	32,14	19,79	2,34	24,07	73,46	22,86	50,16	13,45	25,47	11,28	56,90	12,75	32,85	14,76	18,36	16,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE6	41,00	70,66	6,70	57,04	17,98	68,42	14,92	13,76	2,45	7,60	14,41	0,00	33,14	63,83	34,97	72,69	24,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE7	53,32	21,72	4,59	33,07	29,02	31,83	42,01	14,37	8,64	27,49	3,22	53,29	16,55	18,96	20,97	21,16	35,22	28,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE8	22,24	21,68	34,16	27,88	16,40	14,60	4,03	44,30	14,08	38,26	14,29	5,10	24,70	18,96	35,11	23,45	14,78	20,76	21,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VE9	15,42	7,48	4,12	11,02	32,44	8,64	20,78	12,76	70,47	25,97	43,49	37,15	20,17	6,95	8,12	8,08	30,30	7,26	22,22	11,26	0,00	0,00	0,00	0,00
VE10	12,47	14,81	32,81	18,97	15,89	8,75	3,99	41,09	17,18	44,70	19,48	10,78	12,33	15,66	32,64	16,04	7,84	8,27	8,97	54,26	18,50	0,00	0,00	0,00
VE11	27,49	19,82	6,18	27,51	59,43	15,80	48,34	23,57	32,21	28,73	76,97	23,67	31,98	16,56	14,21	19,78	63,37	18,93	34,65	28,00	40,02	19,38	0,00	0,00
VE12	0,00	2,65	0,00	2,07	16,60	1,63	0,00	8,28	45,11	20,05	28,50	79,94	3,34	4,10	7,03	4,67	10,95	0,00	2,62	6,47	42,21	12,22	22,44	0,00

Matriz de similaridade das estações presentes na totalidade do estuário do rio Lima na campanha de Junho/Julho

	Est1	Est2	Est3	Est4	Est5	Est6	Est7	Est8	Est9	Est10	Est11	Est12	Est13	Est14	Est15	Est16	Est17	Est18	Est19	Est20			
Est1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Est2	28,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Est3	31,83	46,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est4	31,23	57,13	51,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est5	7,65	8,59	9,44	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est6	13,38	19,53	22,47	14,68	17,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est7	5,89	3,73	7,32	5,47	2,79	35,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est8	11,68	14,62	16,56	13,93	3,29	34,40	31,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est9	2,79	1,42	2,41	2,43	2,87	0,00	32,84	31,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est10	2,96	2,06	2,54	2,87	0,00	19,52	27,36	26,02	84,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,40	20,17	15,06	52,67	59,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27	13,29	7,10	62,93	74,10	75,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86	15,21	8,34	43,52	55,17	77,21	74,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,80	8,72	44,03	47,87	68,38	65,95	90,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,92	8,15	54,32	58,72	77,87	78,77	81,73	86,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,31	27,43	26,74	48,54	48,56	47,03	40,12	53,52	58,52	51,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,91	9,48	30,64	33,57	49,96	47,95	69,24	78,12	65,35	67,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,45	7,84	38,02	40,98	55,92	54,22	70,60	76,52	67,85	47,71	59,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Est20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,81	77,88	0,00	0,00	0,00	0,00

Anexo 6

Localização geográfica das estações de amostragem da parte inferior do estuário e da totalidade do estuário.

Localização das estações de amostragem presentes na parte inferior do estuário do rio Lima

Estação	Coordenadas
1	41 41.21 N 08 50.45 W
2	41 40.79 N 08 50.64 W
3	41 40.91 N 08 50.08 W
4	41 41.00 N 08 50.20 W
5	41 41.04 N 08 49.73 W
6	41 41.30 N 08 49.83 W
7	41 41.18 N 08 49.46 W
8	41 41.52 N 08 49.35 W
9	41 41.44 N 08 49.25 W
10	41 41.65 N 08 48.99 W
11	41 41.41 N 08 48.84 W
12	41 41.64 N 08 47.41 W

Localização das estações de amostragem presentes na totalidade do estuário do rio Lima

Estação	Coordenadas
1	41 41 28 N 08 49 80 W
2	41 40 79 N 08 50 64 W
3	41 41 00 N 08 50 20 W
4	41 41 30 N 08 49 83 W
5	41 41 52 N 08 49 35 W
6	41 41 62 N 08 48 50 W
7	41 41 58 N 08 47 80 W
8	41 41 81 N 08 47 80 W
9	41 41 42 N 08 47 80 W
10	41 41 64 N 08 47 40 W
11	41 41 78 N 08 46 50 W
12	41 41 81 N 08 45 80 W
13	41 41 91 N 08 45 10 W
14	41 42 12 N 08 44 30 W
15	41 42 24 N 08 43 70 W
16	41 42 37 N 08 43 30 W
17	41 42 63 N 08 42 90 W
18	41 42 92 N 08 42 40 W
19	41 43 26 N 08 41 60 W
20	41 43 50 N 08 40 90 W