

ACÇÃO DE FORMAÇÃO
Voluntariado Ambiental para a Água
“Conservação e Sustentabilidade dos
Ecosistemas Costeiros e Marinhos”

PROJECTO DE FORMAÇÃO
“Laboratório Oceano
A Escola e as Ciências dos Oceanos”

Formadores: Alexandra Chicharo
Hélder Pereira
Rui Santos

Formandos: Alexandre Fernandes R. Cabrita
Florbela F. R. P. Reis Cabrita



Albufeira, 06 de Junho de 2011

ÍNDICE

1. Considerações teóricas introdutórias	2
Enquadramento Geográfico	
Ecossistemas de Água Salgada	
Bioindicadores e macroinvertebrados bentónicos de água salgada	
2. Aspectos introdutórios ao trabalho desenvolvido	5
Seleção da data para realização da saída	
Material necessário	
Seleção de grupo de alunos	
3. Descrição das actividades desenvolvidas	6
Saída de campo com os alunos: Procedimentos	
Trabalho de laboratório com os alunos: Material, Objectivos e Procedimentos	
4 Conclusões – Qualidade Ecológica da Praia de Armação de Pêra	8
Anexos.....	9
Imagens	17
Bibliografia	19

1- Considerações teóricas introdutórias

A água é um recurso essencial para a vida na Terra. Este recurso é finito e encontra-se sobre explorado, quer falemos de água doce quer de água salgada. O conhecimento destes ecossistemas e o acompanhamento do seu estado de conservação reveste-se portanto do maior importância para a sustentabilidade que deverá ser alcançada num futuro próximo.

O projecto de formação “Laboratório Oceano – A Escola e as Ciências dos Oceanos” tem como objectivo geral promover a educação para a conservação e o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas de águas costeiras e de transição através da monitorização voluntária, à qual poderá estar associada a adopção de um troço de linha de costa.

A Administração da Região Hidrográfica do Algarve I. P., com o apoio científico da Universidade do Algarve, em colaboração com a Direcção Regional de Educação do Algarve, e os seis Centros de Formação de Associações de Escolas do Algarve em parceria com o Projecto LABORatório Oceano, irá promover a monitorização ambiental voluntária na Região Hidrográfica do Algarve, complementando os dados recolhidos por esta entidade.

Esta Acção de Formação visa fornecer os conhecimentos e competências para que os professores nas suas escolas possam, desenvolver trabalho com os seus alunos em dois âmbitos, dentro da sala de aula e em contexto de trabalho de campo.

Em termos práticos o presente trabalho irá consistir na Biomonitorização da praia de Armação de Pêra, recorrendo a amostras onde serão identificados, quantificados e analisada a diversidade dos macroinvertebrados bentónicos (MIB) que permitirão a construção de tabelas e o cálculo do Índice de Diversidade Bentix que permitirá uma classificação biológica desse troço de costa.

Enquadramento Geográfico

A praia de Armação de Pêra localiza-se entre no extremo Sul de Portugal, entre Portimão e Albufeira. A vila possui durante o ano 3 500 habitantes, número que no Verão pode ultrapassar os 50 000.

Esta variação de ocupação, e portanto da praia traz problemas a nível de infra-estruturas, em termos, por exemplo de saneamento básico, problema este só resolvido no último ano com a entrada em funcionamento da ETAR de Pêra-Guia. As descargas de afluentes têm vindo a impedir que nos últimos anos Armação de Pêra tenha conseguido a atribuição de “Praia de Bandeira Azul”. Espera-se que com a entrada em funcionamento desta infra-estrutura este problema venha a ser solucionado e a praia recupere este símbolo de qualidade ambiental reconhecida.

A praia de Armação de Pêra, na sua região central, com aproximadamente 5 Km de extensão é de fundo arenoso. Estas praias arenosas oceânicas constituem um dos ambientes mais dinâmicos da superfície do planeta (Short, 1999), cujos depósitos sedimentares são activamente trabalhados por ondas, correntes e marés (Carter, 1988) in Viana, M.G., 2005. Os Extremos nascentes e poentes são rochosos

Ecossistemas de água salgada

Ecossistema (grego *oikos* (οἶκος), casa + *systema* (σύστημα), sistema: sistema onde se vive) designa o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos factores abióticos que actuam sobre essas comunidades.

Os ecossistemas aquáticos podem ser divididos em: ecossistemas de água salgada e ecossistemas de água doce. Os ecossistemas de água salgada correspondem aos mares e oceanos, que constituem o maior de todos os meios da biosfera e apresentam características próprias como: ocupam a maior parte da superfície da Terra, cerca de 72% ou $\frac{3}{4}$ da biosfera o que corresponde a 370 milhões de quilómetros quadrados.

No espaço limitado entre a praia propriamente dita até aproximadamente 200 metros de profundidade, devido ao factor luminosidade as várias formas de vida, animal e vegetal, são abundantes.

A região intermareal pode ser subdividida em três zonas distintas: uma zona superior denominada zona litoral, uma zona intermédia denominada a zona eulitoral e uma zona inferior ou sublitoral

A zona litoral é raramente submergida, excepto nas marés vivas de equinócio. A zona eulitoral é submetida a uma emersão e imersão periódicas e finalmente a zona sublitoral é unicamente exposta (emersa) por um curto período de tempo, nas marés vivas e em dias de baixa agitação das águas.

O sistema litoral ou fital engloba os andares em que ocorrem vegetais fotoautotróficos (andares supralitoral, mediolitoral, infralitoral e circalitoral) ao contrário do sistema profundo ou afital onde se incluem os restantes andares do domínio bentónico (andares batial, abissal e hadal).

Um sistema de praia arenosa e/ou rochosa é extremamente dinâmico mas frágil. As praias arenosas ocorrem onde existe uma linha de costa com sedimentos expostos à acção das ondas. Um sistema praial em perfeito funcionamento vai proteger a região costeira da acção erosiva do mar e das ondas.

Bioindicadores e macroinvertebrados bentónicos de água salgada

Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cujas presença e abundância são indicativas biológicas de uma determinada condição ambiental. Os bioindicadores são importantes para correlacionar com um determinado factor antrópico ou um factor natural com potencial impactante, representando uma importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica (condição de “saúde” de uma área, definida pela comparação da estrutura e função de uma comunidade biológica entre uma área impactada e áreas de referência).

Os bioindicadores mais utilizados são aqueles capazes de diferenciar entre oscilações naturais (p.ex. mudanças fenológicas, ciclos sazonais de chuva e seca) e stresses antrópicos.

Os MIB têm sido amplamente utilizados como bioindicadores de qualidade de água e saúde de ecossistemas por apresentarem as seguintes características:

- Ciclos de vida longo, comparando-se com os organismos do plâncton que em geral tem ciclos de vida em torno de horas, dias, 1 ou 2 semanas, os MIB podem viver entre semanas, meses e mesmo mais de 1 ano, caracterizando-se como "organismos sentinelas";

- Em geral, são organismos grandes (maiores que 125 ou 250 μm), sésseis ou de pouca mobilidade, ou seja, são relativamente sedentários e mais fáceis de serem amostrados do que os organismos nectônicos, como os peixes;
- Fácil amostragem, com custos relativamente baixos;
- Elevada diversidade taxonómica e de identificação relativamente fácil (ao nível de família e alguns gêneros);
- Organismos sensíveis a diferentes concentrações de poluentes no meio, fornecendo ampla faixa de respostas frente a diferentes níveis de contaminação ambiental.
- Fácil identificação (Famílias)
- Famílias com diferentes sensibilidades à poluição (Oxigénio);
- A maioria possui características ecológicas bem conhecidas;
- Reflectem directamente as condições do sedimento onde estão alojados;
- Caracterizam a qualidade da água num período de tempo mais longo;
- Uma considerável desvantagem é o facto de existirem muitos representantes de macroinvertebrados de diversos grupos taxonómicos, surgindo problemas relativos à identificação dos organismos, sendo muitas vezes impossível chegar no nível de espécie.

Para catalogar os MIB relativamente à sua tolerância à poluição foi utilizada o “Score – Bentix” fornecido pela Universidade do Algarve, onde surgia uma listagem agrupada em Grupo, Taxa e Classe ou ainda em Simbora e Zenetos.

Os MIB serão portanto catalogados em Espécies Sensíveis (1) e Espécies Tolerantes (2). As restantes em Indiferenciado (0).

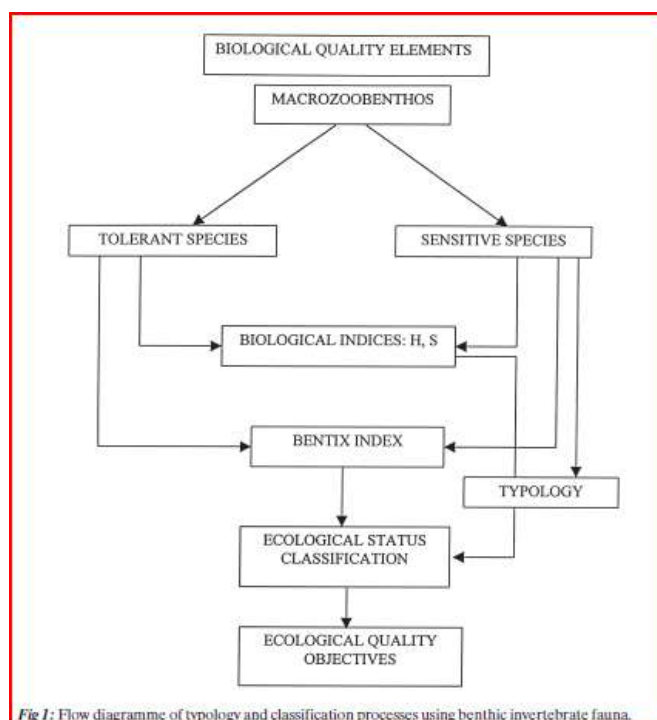


Figura 1 - Fonte: Simbora, N. e Zenetos, A. 2002 - Benthic indicators to use in Ecological Quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new Biotic Index, Mediterranean Marine Science Vol. 3/2, 2002, pg. 79

2. Aspectos introdutórios ao trabalho desenvolvido

Para a realização da saída de campo houve a necessidade de ter em atenção alguns aspectos, nomeadamente:

- Existência de uma baixa-mar de elevada amplitude;
- Elaboração e angariação de material para proceder à recolha de material para a amostragem;
- Disponibilidade de alunos (temporal e didáctica, pois teve de haver antes uma análise/reflexão sobre a actividade a desenvolver de forma a que a curiosidade e a sua disponibilidade fossem facilitadores da actividade).

Seleccção da data para realização da saída

Após consulta da tabela de marés concluímos que a data de 21 de Março no período da manhã seria a ideal pois, até ao final do ano lectivo apresentou a altura mais baixa, 0,2 metros. Este nível muito baixo de maré garantiu-nos que, seguramente, seriam recolhidas amostras em região de subtidal. Esta data apresentou um senão: a sessão prática desta acção de formação em que iríamos participar tinha lugar dois dias antes, a 19 de Março, ou seja, entre a ida à praia da Luz e a saída com os alunos à Praia de Armação de Pêra apenas houve o domingo para preparar o material e consolidar procedimentos.

Material necessário

Havendo pouco tempo entre a saída de campo da formação e a prevista com os alunos houve a necessidade de previamente conseguir todos os materiais necessários à saída, entre os quais a grelha em ferro (50X50cm) com quadrícula e o tubo de PVC de 15cm de diâmetro (e rede mosquiteira para proceder à lavagem desta amostra). Foi ainda construído um quadrado em metal de 10X10cm e levado um formão para realizar as raspagens.

No laboratório houve a necessidade verificar a existência e disponibilidade de: Tabuleiros de plástico brancos; Lupas binoculares; Lupas; Pinças; Fixador (Formol e álcool a 90°); frascos; placas de petri.

Seleccção de grupo de alunos

Para a realização da actividade, a meio do segundo período havia alguma inoportunidade com o programa da disciplina de Geografia, quer no 7º quer no 8º ano. Assim, optámos por convidar o grupo de alunos da Escola Básica do 2º e 3º Ciclos de Armação de Pêra, e o docente Paulo Silva, que compõem a equipa do Clube do Ambiente desta escola. Alguns destes alunos pertencem também à turma E do 5º ano em que este docente lecciona a área curricular de “Ciências Experimentais”, facto que pesou bastante para a sua participação neste projecto.

3. Descrição das actividades realizadas

Procedimentos durante a saída de campo com os alunos

- Deslocação com os alunos até à praia de Armação de Pêra.
- Preenchimento da ficha de campo por duas alunas com apoio dos professores. (**Anexo 1**)
- Recolha de 3 amostras de substrato móvel (3 tubagens em sedimento arenoso) em região infralitoral (9h 10m). Posterior lavagem da amostra em saco de rede mosquiteira com o intuito de reduzir a sua dimensão preservando o número de MIB aí existentes. (Arenoso Infra-1); (**Imagem 1**)
- Deslocação para a região poente da praia, local onde a Plataforma Rochosa é muito extensa.
- Realização de curta palestra relembrando regras de segurança, objectivos da actividade e metodologia a seguir. (**Imagem 2**)
- Recolha de amostra em substrato rochoso com algas vermelhas (09h45m) através de uma raspagem com auxílio de formão em quadrado de 10X10 cm, feita na região infralitoral. (Rochoso Infra-2); (**Imagens 3 e 4**)
- Realizar transecto entre infralitoral e supralitoral fazendo contagem da biodiversidade através do método das intersecções com recurso ao quadrado de 50X50 cm . Foram somente feitas 5 contagens porque só existia um quadrado e a maré estava a subir rapidamente. As contagens não foram realizadas na ficha fornecida pela equipa da Universidade do Algarve (**Anexo 2**) mas sim numa outra (**Anexo 3**), produzida a partir da primeira, mas com termos mais simples e acessíveis ao público alvo desta actividade: alunos do 2º ciclo. (**Imagem 5 e 6**)
- Recolha de amostra em substrato rochoso com muito mexilhão (11h00m) através de uma raspagem com auxílio de formão em quadrado de 10X10 cm, feita na região médio litoral. (Rochoso Medio-1);
- Recolha de amostra em substrato rochoso com algas verdes (11h15m) através de uma raspagem com auxílio de formão em quadrado de 10X10 cm, feita na região médio litoral. (Rochoso Medio-2);
- Regressar à escola pelas 12h00m.
- Fixar amostras recorrendo a formol (mistura de 4% administrada a cada um dos frascos de amostra) e confirmar que etiquetas colocadas na praia continuavam legíveis e estavam completas.

Trabalho de laboratório com os alunos

No dia 30 de Março, em colaboração com os alunos do Clube de Ambiente da Escola do Ensino Básico Dr. António da Costa Contreiras, procedeu-se ao trabalho de laboratório tendo-se procedido à separação dos MIB das amostras. No dia 6 de Abril procedeu-se então à separação dos MIB em grandes grupos.

Material

Quatro amostras de material trazidas da praia; Tabuleiros de plástico brancos; Lupas binoculares; Lupas; Pinças; Fixador (Formol e álcool a 90°); Placas de petri; Frascos; Livro: Campbell, A., Nicholls, J., Fauna e Flora do Litoral de Portugal e da Europa, Guias Fapas. Computador com acesso à internet.

Objectivos

Os alunos, foram esclarecidos previamente sobre diversos procedimentos a respeitar de modo a serem capazes de:

- Separar os MIB das amostras;
- Dividir os MIB em grandes Grupos;
- Identificar os MIB recorrendo a bibliografia (Campbell, A) e à Internet (www.biorede.pt);
- Avaliar a qualidade da água através da variedade e quantidade de MIB - Alunos
- Avaliar a qualidade da água através da variedade e quantidade de MIB recorrendo ao Índice Bentix – feita pelos docentes e partilhada com os alunos.

Procedimentos

- As amostras recolhidas foram colocadas em tabuleiros. Grupos de 2 alunos ficaram responsáveis por cada tabuleiro; (**Imagens 7 e 8**)
- Os MIB foram sendo retirados da amostra e separados em grandes grupos nas placas de petri;
- MIB foram observados com as lupas binoculares sempre que a simples observação a olho nu ou com lupa simples se revelou insuficiente;
- MIB foram identificados; (**Imagens 9, 10, 11 e 12**)
- Fez-se o registo, em folha Exel, dos MIB identificados em cada uma das 4 amostras; (**Anexo 4**)
- Identificou-se a classe Bentix a que cada um dos MIB pertencia, recorrendo à listagem fornecida na tabela Exel pela Universidade do Algarve. Este trabalho já foi feito parcialmente sem o acompanhamento dos alunos

4 Conclusões – Qualidade Ecológica da Praia de Armação de Pêra

Nas amostras recolhidas foram encontrados MIB sensíveis à poluição (ex.: Isopoda; Gibbula; Actinia; etc.) outros tolerantes (ex.: Hydrobia; Mya Arenaria; Capitella Capitata) e outros indiferenciados (ex: Nantia; Spionidae; Mesogastropoda).

Como a folha de Exel fornecida utilizava Tabelas Dinâmicas e estas não reflectiam, nos diferentes Índices, os resultados inseridos na primeira página do ficheiro houve a necessidade de inserir a formula de cálculo para o Índice Bentix de modo a poder chegar a conclusões. Os resultados do cálculo do Índice bentix podem ser encontrados no Anexo 4.

Os valores obtidos em cada uma das amostras, relativamente ao Índice Bentix, permitem-nos concluir que, à data em que foram recolhidas as amostras, a qualidade ecológica é Excelente, de acordo com a figura 2, em três das Amostras apenas uma delas é “Boa”, (ver Anexo 4).

Pollution Classification	BENTIX	Ecological Quality Status (ECoQ)
Normal/Pristine	$4.5 \leq \text{BENTIX} < 6.0$	High
Slightly polluted, transitional	$3.5 \leq \text{BENTIX} < 4.5$	Good
Moderately polluted	$2.5 < \text{BENTIX} < 3.5$	Moderate
Heavily polluted	$2.0 \leq \text{BENTIX} < 2.5$	Poor
Azoic	0	Bad

Figura 2 – Intervalos de variação de Bentix (Fonte: <http://www.iasonnet.gr/abstracts/zenetos.html>)

Anexos

Anexo 1 – Voluntariado ambiental para a água – Ficha de Campo

Nome: Luísa Ferreira

Idade: 11 anos

Escola do Ensino Básico Dr. António da Costa Contreiras

Nome Local Praia de Armação de Pêra (Praia do Vale do Olival)

Concelho Silves

Data: 21 de Março de 2011

Hora início: 08H 30M

Hora Fim: 11 H 30M

Selecciona com uma marca o estado do tempo:



Por questões de segurança o trabalho de monitorização não deverá ser feito sozinho.

AVALIA AS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA - Antes de iniciares o trabalho/preenchimento da ficha de campo avalia, com o responsável pela saída de campo, através das questões abaixo, se podes realizar ou não a monitorização.

Nível de Risco (Baixo-B; Médio-M, Alto-A)	B	M	A	Nível de Risco (Baixo-B; Médio-M, Alto-A)	B	M	A
Zonas de acesso e estacionamento - ter em atenção as condições de entrada e saída do local.	X			Presença de animais potencialmente perigosos.	X		
Estabilidade do terreno para caminhar e grau de isolamento (Presença/ausência de pessoas na área)	X			Actividades e ocupação do solo (zonas agrícola, florestal, residencial, industrial, ou de áreas em construção que possam constituir algum tipo de risco)			X
Obstáculos e riscos de acidentes (vedações; vegetação muito densa; topo de arribas; algares; zonas escorregadias - húmidas ou com tapetes de algas; risco de afogamento com a agitação marítima e ou estado da maré; ventos muito fortes; relâmpagos)		X		Risco (conclusão) - Se identificares mais do que três M ou um A não continues este trabalho			

O trabalho de monitorização da zona costeira deverá ser planeado antecipadamente.

A zona que escolheres para observar anualmente, deverá corresponder a uma faixa paralela à linha de costa com uma extensão de 500 metros e largura de 500 metros – No Geoportal do Voluntariado Ambiental para a Água (www.voluntariadoambientalagua.com) deves desenhar apenas o troço paralelo à linha de costa.

As observações deverão ser feitas na maré vazia, para isso podes consultar uma tabela de marés ou o site <http://www.hidrografico.pt/previsao-mares.php>. Observa com atenção e preenche devidamente a ficha de campo.

1. Tipo de Costa (características – ver ficha auxiliar)

Podes identificar mais do que um item e deves fotografar cada aspecto assinalado.

Praia arenosa	X	Praia lodosa (vasosa)*		Arriba		Ria	
Praia mista (areia e cascalho)		Presença de blocos		Duna		Lagoa costeira	
Praia de cascalho		Plataforma rochosa	X	Estuário		Ribeira temporária	

* em áreas de sapal.

Grau de artificialização

Zona natural		Zona com artificialização (zona com algumas casas, hotéis e outras infra-estruturas, esporões, pontões, etc.)	
Alguns sinais de artificialização (construções provisórias ou estruturas em madeira, com baixa densidade)		Zona muito artificializada (áreas urbanas, elevada impermeabilização dos solos)	X

2. Existe actividade humana na área de observação?

Estradas/Estacionamentos	X	Campismo	X	Pesca**	X	Agricultura	ETA/ETAR	
Construções	X	Golfe		Aquacultura		Pastorícia	Indústria	
Portos*		Áreas de lazer	X	Marisqueio		Floresta	Outra ***	

* Selecciona o que observas: Porto de Recreio, Comercial ou de Pesca

** Descreve o que observas (Pesca profissional ou lúdica):

*** Qual:

3. Presença de Poluentes e Resíduos

3.1) Descargas líquidas: <table border="1"> <tr> <td>Em linha de água natural</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Entubadas</td> <td></td> </tr> </table> Cheiro <table border="1"> <tr> <td>Sem cheiro</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Cheiro a peixe / lodo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cheiro a esgotos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Outro*</td> <td></td> </tr> </table> Aspecto <table border="1"> <tr> <td>Límpida (transparente)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acastanhada (alguma turvação)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cor escura (muito turva)</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Presença de espuma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Outro*</td> <td></td> </tr> </table> *Descreve o que cheiras e observas:	Em linha de água natural	X	Entubadas		Sem cheiro	X	Cheiro a peixe / lodo		Cheiro a esgotos		Outro*		Límpida (transparente)		Acastanhada (alguma turvação)		Cor escura (muito turva)	X	Presença de espuma		Outro*		3.2) Resíduos: <table border="1"> <tr> <td>Resíduos de construção, entulhos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Objectos domésticos (electrodomésticos, mobiliário)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Material plástico, vidro ou metal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lixo doméstico em sacos ou amontoado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Veículos abandonados</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Destroços de barcos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resíduos verdes (ex. canas)</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Outra*</td> <td></td> </tr> </table> *Descreve o que observas:	Resíduos de construção, entulhos		Objectos domésticos (electrodomésticos, mobiliário)		Material plástico, vidro ou metal		Lixo doméstico em sacos ou amontoado		Veículos abandonados		Destroços de barcos		Resíduos verdes (ex. canas)	X	Outra*	
Em linha de água natural	X																																						
Entubadas																																							
Sem cheiro	X																																						
Cheiro a peixe / lodo																																							
Cheiro a esgotos																																							
Outro*																																							
Límpida (transparente)																																							
Acastanhada (alguma turvação)																																							
Cor escura (muito turva)	X																																						
Presença de espuma																																							
Outro*																																							
Resíduos de construção, entulhos																																							
Objectos domésticos (electrodomésticos, mobiliário)																																							
Material plástico, vidro ou metal																																							
Lixo doméstico em sacos ou amontoado																																							
Veículos abandonados																																							
Destroços de barcos																																							
Resíduos verdes (ex. canas)	X																																						
Outra*																																							
3.3) Observas a presença de nutrientes / eutrofização em linhas de água e sistemas lagunares na área de estudo? Em caso afirmativo descreve a situação.	3.4) pH da água de linhas de água e sistemas lagunares na área de estudo (opcional):																																						

4. Caracterização da zona supratidal (Consultar Ficha Auxiliar)

(Zona entre a linha normal de maré cheia e a linha máxima atingida pelas marés vivas)

4.1) Largura

Largura									
< 5 m		5-10 m		10-50 m	X	50-250 m		> 250 m	

4.2) Tipo de substrato

Lodo	
Areia	X
Argila	
Cascalho	
Blocos	
Rocha	X
Terra	
Artificial (cimentado, empedrado, etc.)	

4.3) Flora

Plantas de terrenos alagadiços*					
Juncais	Caníçal	Canavial	Tabúia	Outras**	

*água doce ou salobra

**Descreve o que observas:

Plantas de terrenos lodosos (vasosos)					
Salicórnia	<i>Suaeda maritima</i>	Gramata-branca	Cistanca	Outras*	

*Descreve o que observas:

Plantas de terrenos arenosos						
Polígono-marítimo	Eruca-marítima	Barrilha-espinhosa	Feno-das-areias	Cardo-marítimo	Outras*	

*Descreve o que observas:

Plantas rupícolas (que crescem em rochas)				
Líquenes	Limónios	Funcho-do-mar	Queiruga-marinha	Outras*

*Descreve o que observas:

5. Caracterização da zona intertidal (Consultar Ficha Auxiliar)

(Zona entre a linha normal de maré cheia e de maré vazia)

5.1) Largura

Largura									
< 5 m		5-10 m		10-50 m	X	50-250 m		> 250 m	

5.2) Tipo de substrato

Lodo	
Areia	X
Cascalho	
Blocos	
Plataforma rochosa	X
Artificial (cimentado, empedrado, etc.)	

5.3) Flora

Erva-marinha		Morraça		Salicórnica	
Algas-verdes	X	Algas vermelhas**	X	Algas castanhas	X
Resíduos de algas e/ou plantas na linha da maré***				Outras*	

*Descreve o que observas:

**Incluindo algas calcárias.

*** Se possível identifica.

6 . Fauna avistada (Ver figuras da Folha Auxiliar)

Mamíferos							
Golfinhos		Outros cetáceos		Lontra		Raposa	
						Roedores	
						Coelho	
						Outros*	

*Descreve o que observas:

Aves							
Garça-real		Corvos-marinhos	X	Andorinhão		Flamingo	
						Andorinha-do-mar	X
						Pilritos e outras limícolas	
Cegonha		Pombo-das-rochas		Garajau		Gaivotas	X
						Falcão-peregrino	
						Outras*	

*Descreve o que observas:

Peixes					
Charroco		Cabozes		Cardumes de juvenis	
				Tainhas (muge)	
				Outros *	

*Descreve o que observas:

Invertebrados											
Alforrecas		Pepinos-do-mar		Anelídeos/Poliquetas	X	Mexilhão		Lesmas-do-mar		Anémonas	X
										Lapas	X
										Polvo	
Cracas	X	Ouriço-do-mar	X	Estrelas-do-mar	X	Percebe		Outros bivalves**		Caranguejos	X
										Búzios	X
										Outros*	

*Descreve o que observas:

** Amêijoas, ostras, conculha, etc..

Verifica se encontra:

Vestígios de animais (pegadas, dejectos e outros)	
Resíduos de conchas e material orgânico	

Tenta identificar e contar os animais avistados.

Apreciação global do Ecossistema Costeiro (opcional)

Na tua opinião a qualidade natural/ambiental/ecológica da zona costeira analisada é (selecciona com uma marca):

Má Mediocre Razoável Boa Excelente

Sugere acções de valorização ou outras actividades para realizares c/ os teus colegas (opcional)

Ficha auxiliar (em elaboração)

Apenas disponível alguma informação sobre

1. Espécies da flora

Juncals – Refere-se a formações vegetais formadas por gramíneas das famílias *Juncaceae* (*Juncus* spp.) e *Cyperaceae* (*Scirpus* spp., *Carex* spp., *Cyperus* spp., etc.).

Canical - Refere-se a povoamentos de caniço, espécie *Phragmites australis*.

Canavial - Refere-se a povoamentos de cana, espécie *Arundo donax*.

Tabúia – Espécie *Typha* spp..

Salicórnica – Espécies do género *Salicornia* ou outras quenopodiáceas suculentas e articuladas (ex. *Sarcocornia perennis*).

Gramata-branca – *Halimione portulacoides*.

Cistanca – Planta saprófita *Cistanche phelypaea*.

Polígono-marítimo – *Polygonum maritimum*

Eruca-marítima – *Cackile maritima*

Barrilha-espinhosa – *Salsola kali*

Feno-das-areias – *Elymus farctus*

Cardo-marítimo – *Eryngium maritimum*

Líquenes – Espécies dos géneros *Verrucaria* e *Lichina*, em substrato rochoso.

Limónios – Espécies do género *Limonium*.

Funcho-do-mar – *Crithmum maritimum*

Queiruga-marinha – *Frankenia laevis*

Alguns Guias recomendados:

Campbell, A. (2000) Guia de campo da Fauna e Flora do Litoral de Portugal e da Europa. Guia FAPAS. Porto: FAPAS

Saldanha, L. (1995) - Fauna Submarina Atlântica. Publicações Europa América, Lisboa: Edição revista e aumentada. Publicações Europa América, Lisboa: 364pp.

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. J. (2003). Guia de Aves. Assírio & Alvim, Lisboa. 400pp.

MacDonald, D., Barret, P. (1999) “Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa”. FAPAS

– Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.

Anexo 2 – Folha de Campo para contagem de variabilidade biológica em substracto rochoso fornecida pela Universidade do Algarve.

Data/hora:

Local:

responsável:

Algas verdes								
<i>Enteromorpha spp.</i>								
<i>Codium adhaerens</i>								
Algas castanhas								
<i>Dictyota dichotoma</i>								
<i>Fucus spiralis</i>								
<i>Ralfsia sp.</i>								
Algas vermelhas								
<i>Coralina officinalis</i>								
<i>Caulacanthus ustulatus</i>								
<i>Hildenbrandia spp.</i>								
<i>Porphyra umbilicalis</i>								
Moluscos								
<i>Patella rustica</i>								
<i>Patella depressa</i>								
<i>Patella vulgata</i>								
<i>Patella aspera</i>								
<i>Gibulla umbilicalis</i>								
<i>Mytilus galloprovincialis</i>								
<i>Siphonaria pectinata</i>								
<i>Littorina neritoides</i>								
<i>Monodonta colubrina</i>								
crustáceos								
<i>Balanus perforatus</i>								
<i>Chthamalus montagui.</i>								
<i>Chthamalus stellatus</i>								
Liquenes								
<i>Lichina pygmaea</i>								

Anexo 3 – Folha de Campo para contagem de variabilidade biológica em substrato rochoso
(adaptada pelos docentes a partir da fornecida pela Universidade do Algarve).

POVOAMENTO: Infralitoral e Médiolitoral rochoso
LOCAL: Armação de Pêra (Silves), Praia do Vale do Olival
Data: 21 de Março de 2011
Responsável: Tomás Paulino

	Distância	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Algas verdes										
1	filamentosas	3	1	15		49					
2	foliosas										
	Algas castanhas										
3	incrustantes	3	2	2							
4	foliosas										
	Algas vermelhas										
5	cálcareas ramificadas		1	2							
6	foliosas										
7	incrustantes										
	Anelídeos (Minhocas)										
8	Minhocas										
	Cnidárias										
9	Anámona com tentáculos abertos e colorida										
10	Anémoma com tentáculos fechados e castanha										
	Crustáceos										
11	Cracas	2	1		8						
12	Carangueijos										
13	Pulga do mar										
14	Bicho de conta										
	Equinodermes										
15	Ouriço do mar pequeno (6+3cm)										
16	Ouriço do mar grande (12+1cm)										
17	Pepino do mar										
18	Estrela do mar típica										
19	Estrela do mar com espinhos braços										
	Eponjas										
20	Eponjas										
	Moluscos										
21	Caracol do mar com riscas largas										
22	Caracol do mar mais alongado e tampa em forma de lágrima - Burrié										
23	Caracol do mar com riscas muito finas										
24	Mexilhão	3	2	2							
25	Lapa normal (cone maior e casca mais ondulada)	15	12		8						
26	Lapa mais pequena e mais lisa	3	3		8						
	Liquenes										
27	Liquenes										
	Outros										
28											
29											

Anexo 4 – Registo dos MIB encontrados em cada uma das 4 amostras

POVOAMENTO: Infralitoral móvel (macrofauna > 1 mm)					Pág.		Score Bentix	
LOCAL	Armação de Pêra				Livro	Índice	Bentix =	
					(Campbell)	Bentix	(6 X %GS + 2 X%GT)	
REPLICADOS	Grupo	TAXA	classe Bentix	Abundância		%	/100	
Arenoso Infra-1	Crustacea	Nantia	Indiferenciado (0)	6	210	28,57142857	0	
Arenoso Infra-1	Crustacea	Isopoda	Sensível 1	1	204	4,761904762	1	
Arenoso Infra-1	Polychaeta	Spionidae	Indiferenciado (0)	2	124	9,523809524	0	
Arenoso Infra-1	Gastropoda	Gibbula	Sensível 1	2	146	9,523809524	1	
Arenoso Infra-1	Gastropoda	Turritella	Sensível 1	3	154	14,28571429	1	
Arenoso Infra-1	Gastropoda	Bittium	Sensível 1	2	154	9,523809524	1	
Arenoso Infra-1	Gastropoda	Hydrobia	Tolerante (2)	5	153	23,80952381	2	
Arenoso Infra-1				21		100	5,047619048	
Rochoso Infra-2	Polychaeta	Syllis Prolifera	Indiferenciado (0)	15	117	15,95744681	0	
Rochoso Infra-2	Crustacea	Isopoda	Sensível 1	3	206	3,191489362	1	
Rochoso Infra-2	Nemertina	Amphiporus Lactifloreus	Tolerante (2)	48	109	51,06382979	2	
Rochoso Infra-2	Polyplacophora	Acanthochitona Crinatus	Sensível 1	4	141	4,255319149	1	
Rochoso Infra-2	Anthozoa	Actinia	Sensível 1	1	91	1,063829787	1	
Rochoso Infra-2	Gastropoda	Mesogastropoda	Indiferenciado (0)	22		23,40425532	0	
Rochoso Infra-2	Bivalvia	Mya Arenaria	Tolerante (2)	1	187	1,063829787	2	
Rochoso Infra-2				94		100	3,914893617	
Rochoso Medio-1	Bivalvia	Mytilus Edulis	Sensível 1	88	171	72,13114754	1	
Rochoso Medio-1	Bivalvia	Mya Arenaria	Tolerante (2)	10	187	8,196721311	2	
Rochoso Medio-1	Bivalvia	Chamelea Gallina	Sensível 1	1	181	0,819672131	1	
Rochoso Medio-1	Gastropoda	Mitra Ebnus	Indiferenciado (0)	1	161	0,819672131	0	
Rochoso Medio-1	Gastropoda	Hydrobia	Tolerante (2)	1	153	0,819672131	2	
Rochoso Medio-1	Gastropoda	Patella	Indiferenciado (0)	1	145	0,819672131	0	
Rochoso Medio-1	Polyplacophora	Acanthochitona Crinatus	Sensível 1	2	141	1,639344262	1	
Rochoso Medio-1	Polychaeta	Capitella Capitata	Tolerante (2)	2	129	1,639344262	2	
Rochoso Medio-1	Polychaeta	Syllis Prolifera	Indiferenciado (0)	1	117	0,819672131	0	
Rochoso Medio-1	Polychaeta	Ophryotrocha Puerilis	Tolerante (2)	2	123	1,639344262	2	
Rochoso Medio-1	Polychaeta		Tolerante (2)	1		0,819672131	2	
Rochoso Medio-1	Crustaceos	Bathyporeia Pelagica	Sensível 1	4	207	3,278688525	1	
Rochoso Medio-1	Anthozoa	Actinia	Sensível 1	8	91	6,557377049	1	
Rochoso Medio-1				122		100	5,824555284	
Rochoso Medio-2	Gastropoda	Mesogastropoda	Indiferenciado (0)	55	150	79,71014493	0	
Rochoso Medio-2	Bivalvia	Mytillus	Tolerante (2)	14	171	20,28985507	2	
Rochoso Medio-2				69		100	5,188405797	
Arenoso Infra-1	Amostra retirada em meio arenoso, pelas 09h10m em plena maré-baixa							
Rochoso Infra-2	Amostra retirada em meio rochoso de algas vermelhas, pelas 09h 45.m em plena maré-baixa						GS-Score1	
Rochoso Medio-1	Amostra retirada em meio rochoso de Mexilhão, pelas 11h 00m (?) em meia maré-baixa						GT-Score2	
Rochoso Medio-2	Amostra retirada em meio rochoso de algas verdes, pelas 11h 00m (?) em meia maré-baixa							

IMAGENS:



Imagem 1 – Recolha de amostra em substrato móvel na região infralitoral (Lat. 37,097°N; Long. 8,351°O)



Imagem 2 – Palestra aos alunos junto à área de substrato rochoso



Imagem 3 – Recolha de amostra 10X10cm em substrato rochoso na região infralitoral

(Lat. 37,100°N; Long. 8,3568°O)



Imagem 4 – Recolha de amostra 10X10cm em substrato rochoso na região infralitoral



Imagem 5 – Contagem de biodiversidade, realizando transecto entre infra e supralitoral com recurso a quadricula de 50X50cm utilizando método das intersecções



Imagem 6 – Contagem de biodiversidade, realizando transecto entre infra e supralitoral com recurso a quadricula de 50X50cm utilizando método das intersecções



Imagem 7- Alunos a separar MIB da amostra.



Imagem 8 – Alunos a separar MIB da amostra.



Imagem 9 – MIB - Classe Copepoda, Subclasse Malacostrata, Ordem Decapoda, Subordem Nannopluteia



Imagem 10 – MIB – Gastropodas diversos



Imagem 11- MIB – Acanthochitona crinatus.



Imagem 12 – MIB – Syllis Prolifera

BIBLIOGRAFIA

<http://pt.wikipedia.org>

<http://eco-mar.blogspot.com/>

<http://anabeatrizgomes.pro.br/moodle/file.php/1/ECOSSAULA4EDITADA.pdf>

http://www.biogeral.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/Minicurso/UNIVAS/Aula%20Introducao.pdf

http://www.biogeral.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/Impacto/1.pdf

<http://www.iasonnet.gr/abstracts/zenetos.html>

Chícharo, M. e L. , 2011 - Conteúdos programáticos do Modulo Macroinvertebrados bentonicos

Viana, M.G.; Rocha-Barreira, C.A. & Grossi Hijo, C.A., 2005 - Macrofauna Bentônica da faixa entre marés e zona de arrebentação da praia de Paracuru (Ceará – Brasil)

Short, A.D. 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & sons, Chichester

Carter, R.W.G. 1988. Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press.

Amaral, A. C. Z., Rizzo, A. E., Arruda, E. P. Manual de Identificação dos Vertebrados Marinhos da Região Sudeste do Brasil, Volume 1, EDUSP.

Campbell, A., Nicholls, J., Fauna e Flora do Litoral de Portugal e da Europa, Guias Fapas.

Pinto, V. C., 2009 - Ecologia e qualidade ecológica de comunidades de macroinvertebrados bentônicos em zonas costeiras e estuarinas: abordagem comparativa.

Simboura, N. e Zenetos, A. 2002 - Benthic indicators to use in Ecological Quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new Biotic Index, Mediterranean Marine Science Vol. 3/2, 2002, 77-111