



UA Ig

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

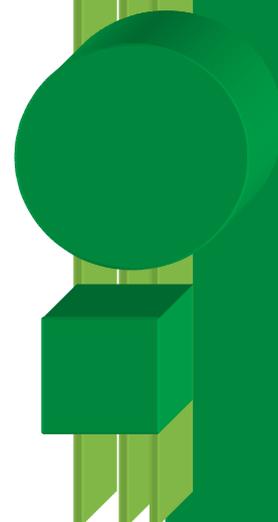
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**2º RELATÓRIO DE PROGRESSO DO PROGRAMA DE
MONITORIZAÇÃO DO AEROPORTO DE FARO
FASE DE CONSTRUÇÃO (2010-2013)**



F.C.T - Universidade do Algarve

Novembro de 2011



PARTE 1

Componente: ÁGUAS SUPERFICIAIS E FITOPLÂNCTON

COORDENAÇÃO: ALEXANDRA CRAVO

TÂNIA DAMIÃO (BOLSEIRA DE INVESTIGAÇÃO)



UA Ig

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

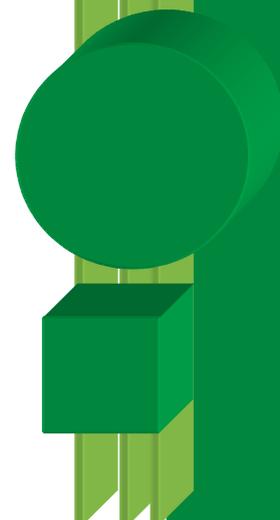
**2º RELATÓRIO DE PROGRESSO DO PROGRAMA DE
MONITORIZAÇÃO DO AEROPORTO DE FARO
FASE DE CONSTRUÇÃO (2010-2013)**

Componente Águas Superficiais e Fitoplâncton



Alexandra Cravo e Tânia Damião
F.C.T - Universidade do Algarve

Novembro de 2011



2º RELATÓRIO DE PROGRESSO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AEROPORTO DE FARO - FASE DE CONSTRUÇÃO (2010-2013)

COMPONENTE ÁGUAS SUPERFICIAIS E FITOPLÂNCTON

ÍNDICE

Preâmbulo	1
1. Introdução	3
1.1 Enquadramento da área em estudo	3
2. Métodos	4
2.1 Parâmetros a monitorizar	4
2.2 Locais e frequência de amostragens	4
2.3 Métodos de amostragem	5
3. Resultados da componente águas superficiais e fitoplâncton.....	6
3.1 Frequência Mensal	6
3.2 Frequência Bimestral.....	11
3.3 Frequência Trimestral	20
ANEXOS RESULTADOS.....	24

Preâmbulo

No âmbito do acordo estabelecido entre a ANA, S.A. e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve o presente relatório diz respeito ao **2º relatório de progresso do Programa de Monitorização do Aeroporto de Faro – Fase de Construção (2010-2013)**, correspondente à componente **Águas Superficiais e Fitoplâncton**, para as campanhas de amostragem decorridas entre Julho e Outubro de 2011.

1. INTRODUÇÃO

O Aeroporto Internacional de Faro (AFR) está a desenvolver o projecto “*Infraestruturas para ILS (Instrument Landing System) e Linha de Aproximação da Pista 10, Ampliação de Plataformas e Caminhos de Circulação e Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro*”. A Declaração de Impacte Ambiental (DIA, de 13 Janeiro de 2009, emitida no âmbito do processo de AIA nº 1969) recomenda a monitorização do descritor qualidade da água superficial e fitoplâncton na fase de construção e exploração. Nesse âmbito, a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve está a realizar para a ANA, S.A. um programa de monitorização para a componente de **Águas Superficiais e Fitoplâncton**.

O principal objectivo deste trabalho será avaliar o efeito das obras de Infra-estruturas da Linha de Aproximação da Pista 10 no sistema envolvente na Ria Formosa.

Os resultados apresentados neste 2º Relatório de Progresso referem-se a 4 campanhas de amostragem realizadas nos meses de Julho a Outubro de 2011.

1.1 Enquadramento da área em estudo

A Ria Formosa como sistema lagunar costeiro apresenta uma elevada produtividade biológica representando um ambiente de notável valor ecológico, de grande riqueza económica e de beleza paisagística inegável. Os diferentes habitats da Ria constituem uma excelente maternidade para peixes, crustáceos e moluscos, fornecendo ainda alimento e abrigo a um grande número de aves residentes e migratórias. As características da Ria Formosa fizeram com que, entre outros, fosse considerada área de Reserva como Zona Húmida de Importância Internacional, está integrada na Convenção de Ramsar, estatuto de Área Protegida, Zona de Protecção Especial (ZPE – Directiva sobre a Conservação das Aves Selvagens - Directiva Comunitária 79/409/CEE), Biótopo CORINE – Programa CORINE 85/338/CEE, Área Importante para as Aves Europeias (IBA) e está também classificada desde 1987 como Parque Natural.

Dadas as suas características e usos, e uma vez que o aeroporto de Faro se situa na envolvência da Ria Formosa é de todo o interesse avaliar o efeito das obras de Infra-estruturas da Linha de Aproximação da Pista 10 neste importante sistema lagunar.

2. MÉTODOS

2.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são:

- **Componente Águas Superficiais:** SST, Condutividade, pH, Nitratos e Fósforo reactivo solúvel, Hidrocarbonetos Totais (dissolvidos e emulsionados), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (incluindo o Antraceno e Naftaleno), Metais Pesados (Chumbo, Ferro, Cádmio e Crómio).
- **Componente Fitoplâncton:** Concentração de Clorofila *a*, Nutrientes inorgânicos dissolvidos (N, P e Si), Composição e abundância de fitoplâncton e Parâmetros físico-químicos da água (temperatura, salinidade, pH, OD, Turbidez).

2.2 Locais e frequência de amostragens

O programa de monitorização foi realizado nas quatro estações de amostragem indicadas e propostas pelo EIA como indicado na Figura 1:

- **Águas Superficiais e Fitoplâncton:**

- Estação 1: a jusante da comporta da área 7 do EIA.
- Estação 2: a montante da comporta da área 7 do EIA
- Estação 5: entre a Estação 1 e a Estação 3 (controlo dos viveiristas de bivalves) do EIA.
- Estação 6: na Ribeira de São Lourenço na porção norte da zona 4AB do EIA.



Figura 1 – Estações de Amostragem na Ria Formosa

Nestes quatro locais (Fig. 1), nas situações de maré opostas, em **Baixa-Mar (BM)** e **Preia-Mar (PM)** serão monitorizados os parâmetros, com a seguinte frequência de amostragem:

- **Componente Águas Superficiais:**

- **Mensalmente (Julho a Outubro de 2011):** SST, condutividade, pH;
- **Bimestralmente (Julho e Setembro de 2011):** Nitratos e Fósforo reactivo solúvel;
- **Trimestralmente (Julho e Outubro 2011):** Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (incluindo o Antraceno e Naftaleno), Metais Pesados (Chumbo, Ferro, Cádmio e Crómio).

- **Componente Fitoplâncton:**

- **Bimestralmente (Julho e Setembro 2011):** Concentração de clorofila *a*, Nutrientes inorgânicos dissolvidos (N, P e Si), Composição e abundância de Fitoplâncton e Parâmetros físico-químicos da água (Temperatura, Salinidade, OD, Turbidez);

2.3 Métodos de amostragem

2.3.1 *In Situ*

Os métodos de amostragem consistem na recolha de amostras de água à superfície e os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, salinidade, pH, OD) são determinados *in situ* por sonda multiparamétrica da YSI, modelo 6820.

2.3.2 *Métodos Analíticos*

Para a determinação dos parâmetros seleccionados, apresentados no Quadro 1, os métodos analíticos utilizados são os descritos na legislação em vigor, no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, 20ª edição, American Public Health Association, 1998, ou outros específicos para os parâmetros indicados.

Quadro I - Parâmetros a analisar e Métodos Analíticos específicos

Parâmetro	Método analítico
Temperatura (<i>in situ</i>)	Termometria
Condutividade (<i>in situ</i>)	Condutimetria
pH (<i>in situ</i>)	Potenciometria
Oxigénio dissolvido (<i>in situ</i>)	Electrometria
Sólidos suspensos totais (SST)/ Turbidez	Gravimetria - Filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105°C e pesagem/ Turbidimetria
Clorofila <i>a</i> e feopigmentos	Espectrometria de absorção molecular (método de Lorenzen, 1967)
Amónia, nitritos, nitratos, fosfatos e silicatos	Espectrometria de absorção molecular (Métodos descritos em Grasshoff et al., 1983)
Análise Qualitativa e Quantitativa de Fitoplancton	Após fixação <i>in situ</i> com lugol, identificação e contagem microscópica (ampliação 400x) após sedimentação de determinado volume de amostra em câmaras específicas. Técnica de Utermöhl (1958)
Hidrocarbonetos Totais (dissolvidos e emulsionados)	Método FTIR
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (16 da EPA; incluindo Antraceno e Naftaleno)	Cromatografia gasosa, seguido de espectrometria de massa
Metais (chumbo, ferro, cádmio, cromo)	Espectrometria de absorção atómica

3. RESULTADOS DA COMPONENTE ÁGUAS SUPERFICIAIS E FITOPLÂNCTON

3.1 Frequência Mensal

Temperatura

A temperatura da água nas estações amostradas (Fig. 2), tal como esperado, esteve relacionada com a temperatura do ar. Assim, verificou-se que os meses mais quentes registaram os valores mais elevados (entre ~28 e 30 °C), em geral em Julho e Agosto, apesar da temperatura ter sido máxima (33°C) em Setembro na estação 6. Os valores mais baixos foram registados em Outubro (entre ~21 e 28 °C). Os valores mais elevados foram registados no período da tarde, correspondendo em Julho e Agosto à situação de BM, e em Setembro e Outubro à situação de PM.

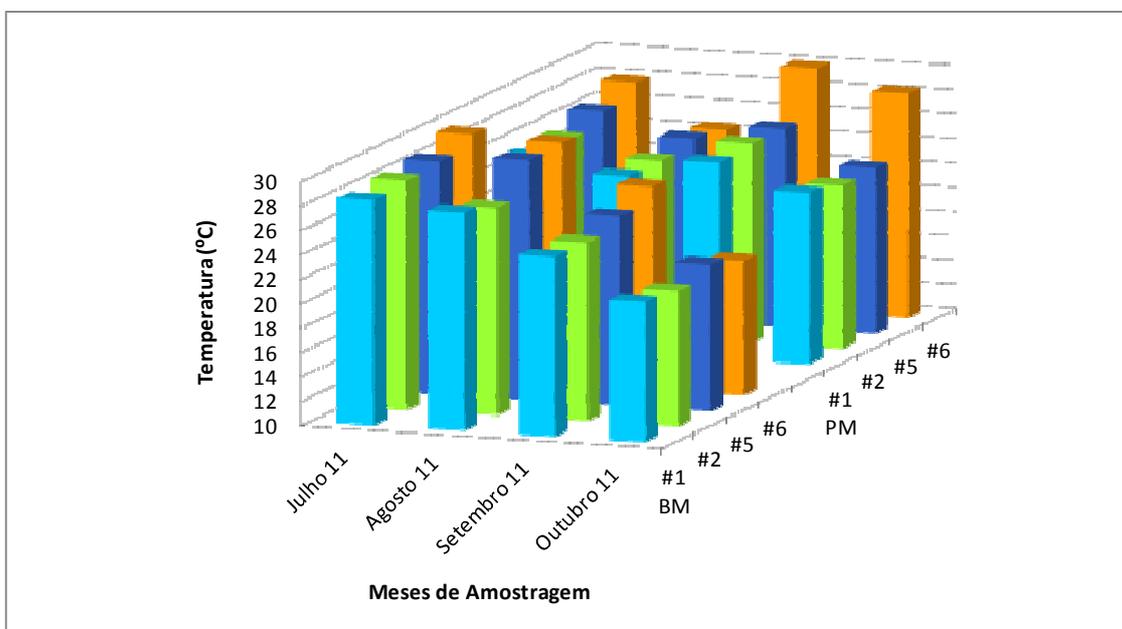


Figura 2 – Variação da Temperatura (°C) nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

Condutividade

Os valores de condutividade registados variaram entre 54 e 72 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Fig. 3). Os valores de condutividade variam directamente com a salinidade, parâmetro referência a utilizar em águas salgadas. Assim, iremos analisar o parâmetro salinidade com maior detalhe.

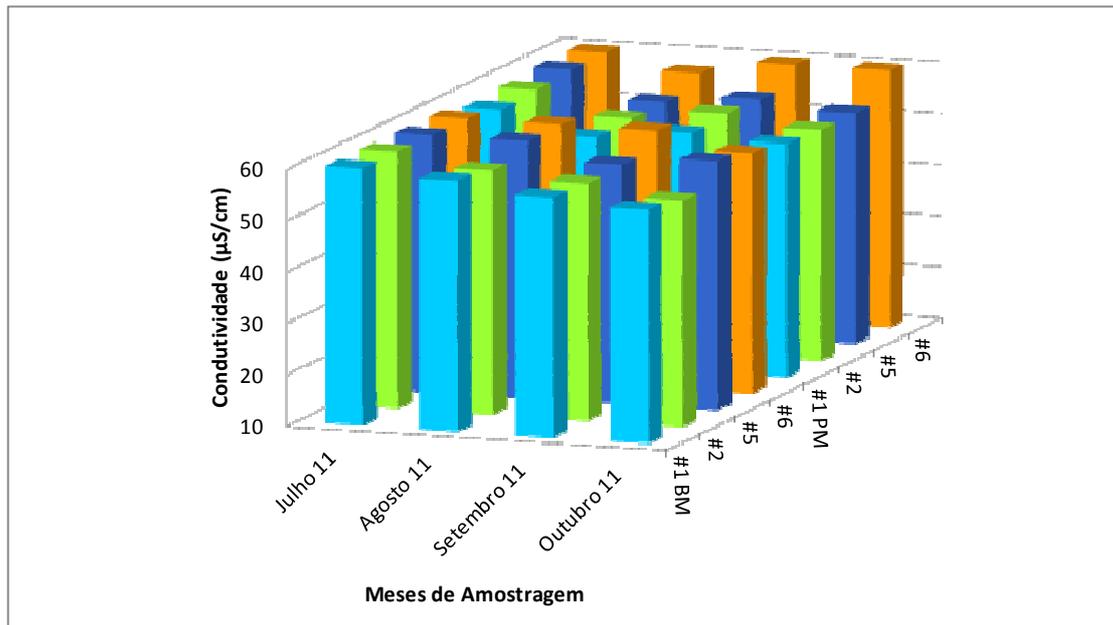


Figura 3 – Variação da Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

Salinidade

É de salientar que a salinidade no período de Julho a Outubro de 2011, em todas as estações de amostragem foi elevada, sempre superior a 36 - valor considerado médio para a Ria Formosa. Os valores mais elevados (Fig. 4) registaram-se no mês de Outubro, após os meses de Verão (mais quentes), altura que favorece o aumento da taxa de evaporação. É de referir que neste período também não se registou ocorrência de precipitação. Os valores foram máximos (39-42) na estação 6, consistentemente nos 4 meses de amostragem (Fig. 4), local onde se verifica uma menor renovação de água pela influência da maré e a coluna de água é pouco profunda. Relativamente à situação de maré verificou-se que em BM, pelo menor efeito de renovação de água e devido às maiores taxas de evaporação os valores foram superiores aos correspondentes de PM.

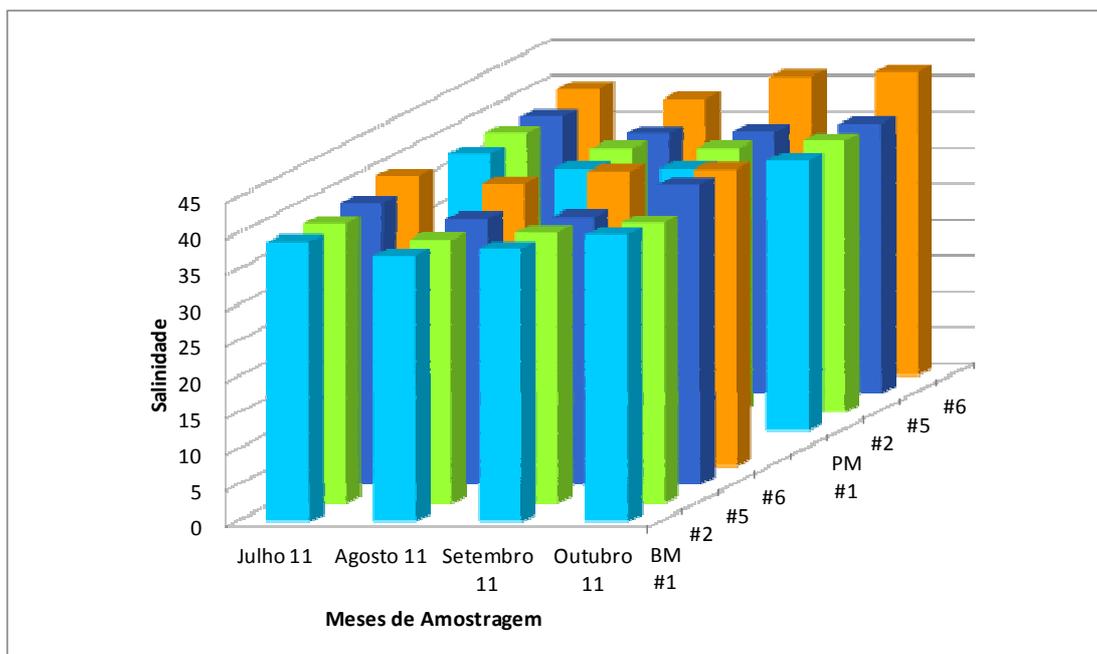


Figura 4 – Variação da Salinidade nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

pH

Os valores de pH variaram entre 7,7 e 8,9, com valores relativamente semelhantes entre estações de amostragem e meses, excepto na estação 6 (Fig. 5). Os valores extremos aí registados corresponderam ao mínimo de 7,7 (BM) em Outubro) e máximo de 8,9 (PM) em Setembro. Este valor máximo é elevado para o meio marinho (em geral $\text{pH} = 8,0 \pm 0,3$) e poderá estar associado a uma maior influência de minerais básicos do sedimento ou a alguma introdução de substâncias básicas nas suas proximidades. De um modo geral, os valores de pH foram mais elevados durante o período da tarde, que em Julho e Agosto correspondeu à BM, e em Setembro e Outubro à PM, possivelmente também relacionado com o aumento de oxigénio dissolvido por produção fotossintética, processo durante o qual o dióxido de carbono é removido da água e faz aumentar o pH.

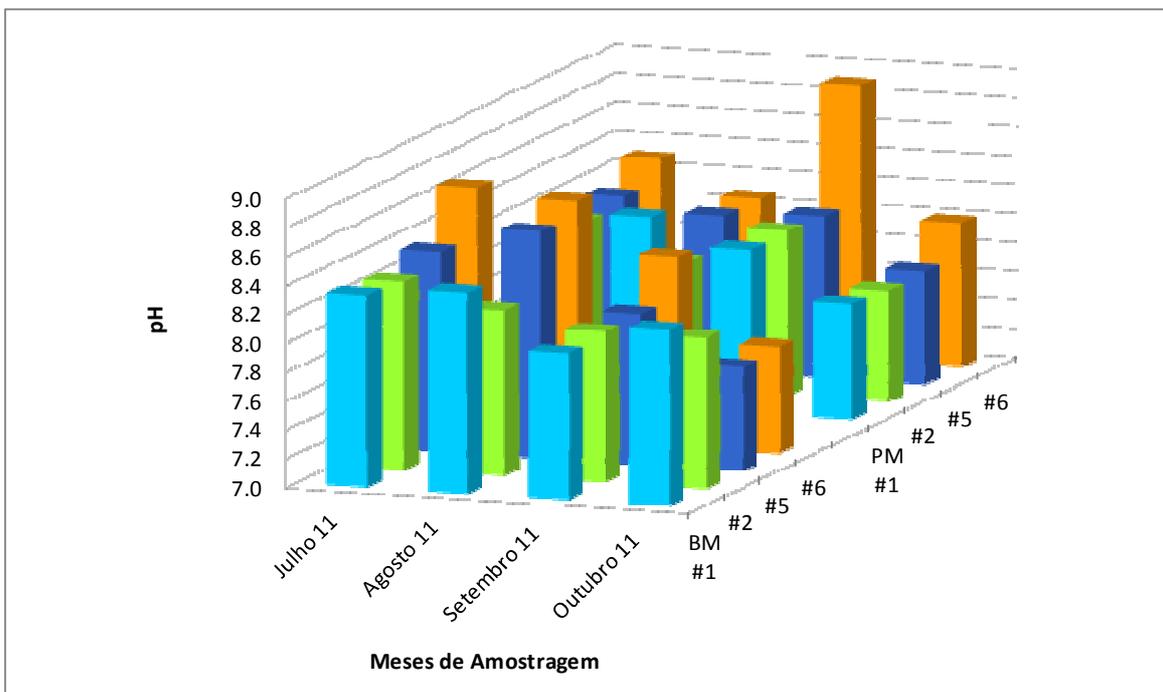


Figura 5 – Variação do pH nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

Oxigénio Dissolvido (OD)

A concentração de OD (Fig. 6) registou o valor mais baixo em Julho (6,2 mg/L) e mais elevada no mês de Outubro (11,8 mg/L). A estação 5 foi a que registou o mínimo e a estação 6 registou o máximo. De uma forma geral, as concentrações em BM foram superiores às de PM, e os máximos na estação 6 em Julho e Outubro podem estar possivelmente associados a uma maior actividade fotossintética, reflectidos nos valores mais elevados de clorofila a (Fig. 15).

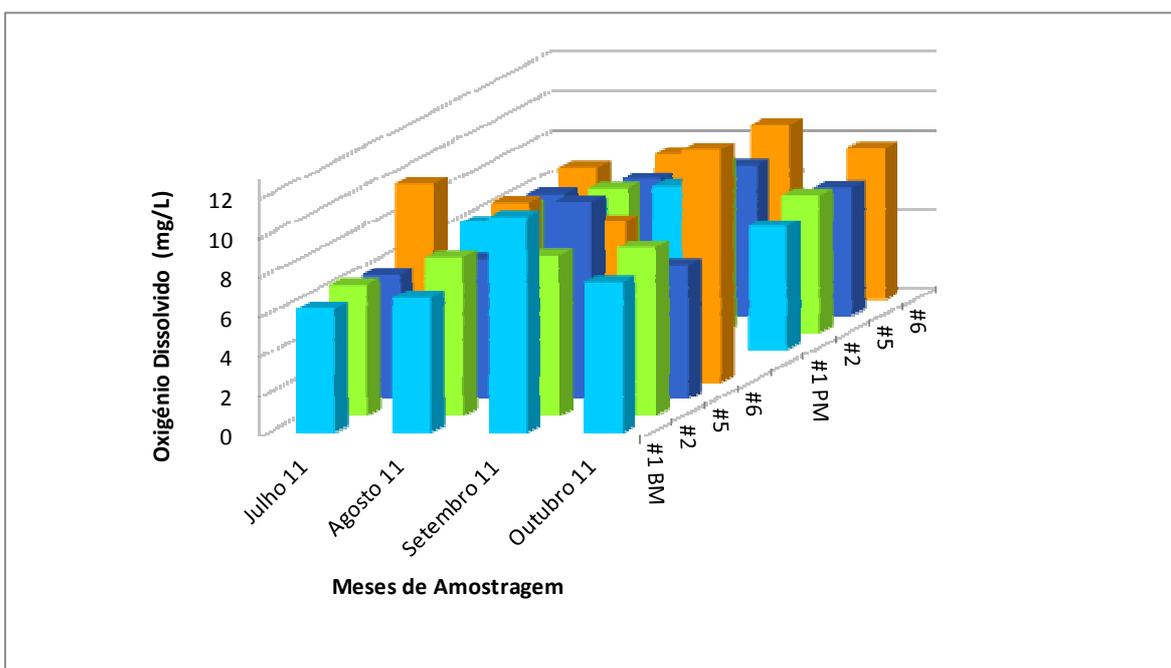


Figura 6 – Variação da concentração de OD (mg/L) nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

Percentagem de Saturação de Oxigénio Dissolvido (% OD)

A distribuição temporal, espacial e tidal da % OD reflecte a de concentração do OD (Fig. 6). Os valores variaram entre 91% (estação 1) e 175% (estação 6). De uma forma geral, as percentagens mais elevadas ocorreram nos meses de verão em que as concentrações de clorofila *a* foram mais elevadas (Fig. 15) e que, em geral, correspondeu à situação de BM.

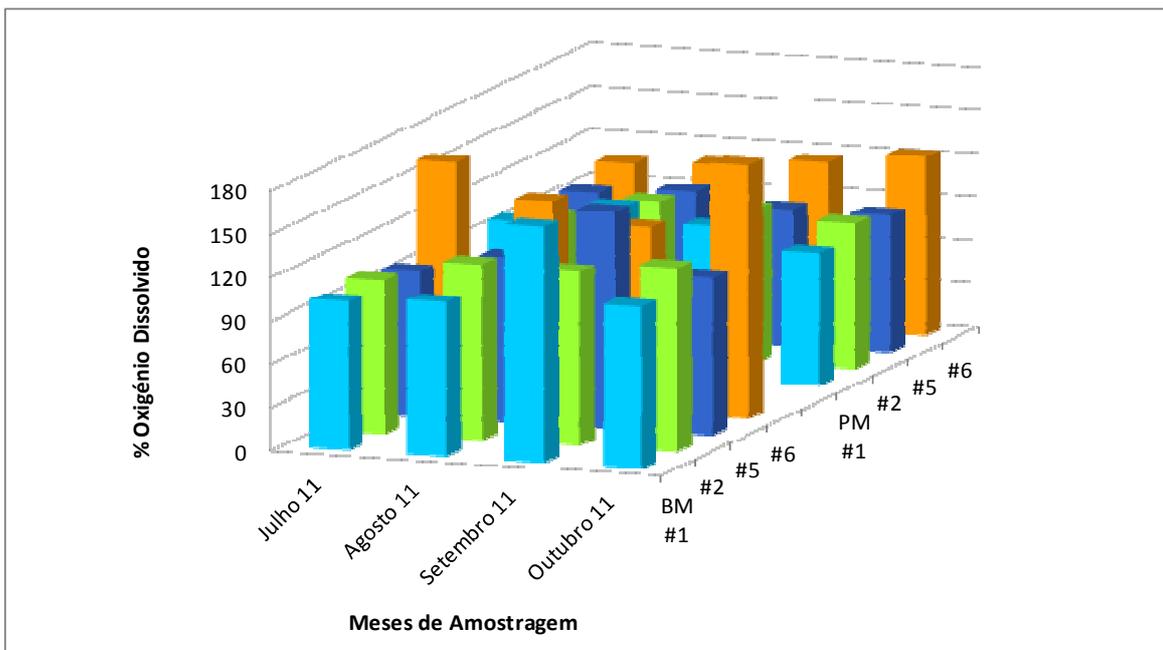


Figura 7 – Variação da %OD nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

Sólidos Suspensos Totais (SST)

A concentração de SST (Fig. 8) variou entre 6 e 24 mg/L. As concentrações mais baixas, entre 5 e 12 mg/L, típicas da Ria Formosa foram encontradas nas estações 1, 2 e 5. As concentrações mais elevadas registaram-se geralmente na estação 6, quer por alguma ressuspensão de sedimento ou menor efeito tidal. A PM foi assim a situação de maré que globalmente registou menores concentrações.

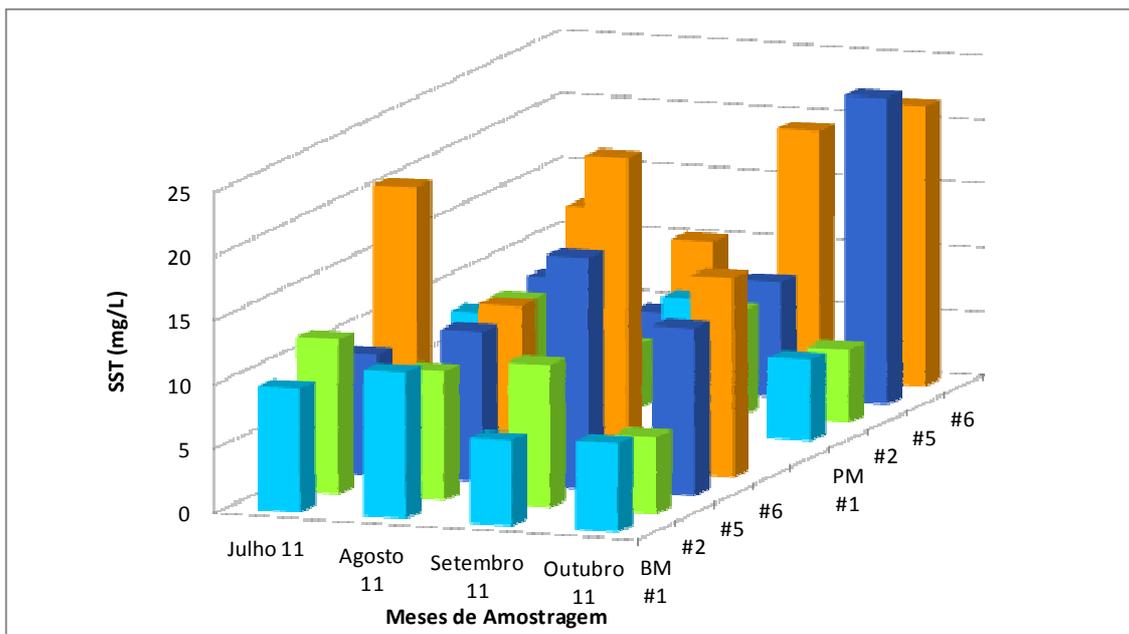


Figura 8 – Variação da concentração de SST (mg/L) nas diferentes estações para as amostragens mensais de Julho a Outubro de 2011

3.2 Frequência Bimestral

Turbidez

O parâmetro turbidez reflecte a tendência dos SST. Assim, os valores globalmente mais baixos (1,8 a 4,1 NTU) registaram-se nas estações 1, 2 e 5, particularmente em PM, enquanto os valores mais elevados (2,9 a 7,3 NTU) se registaram em BM, por menor efeito de renovação de água, com o máximo de 7,3 NTU na estação 6 em Julho (Fig. 9).

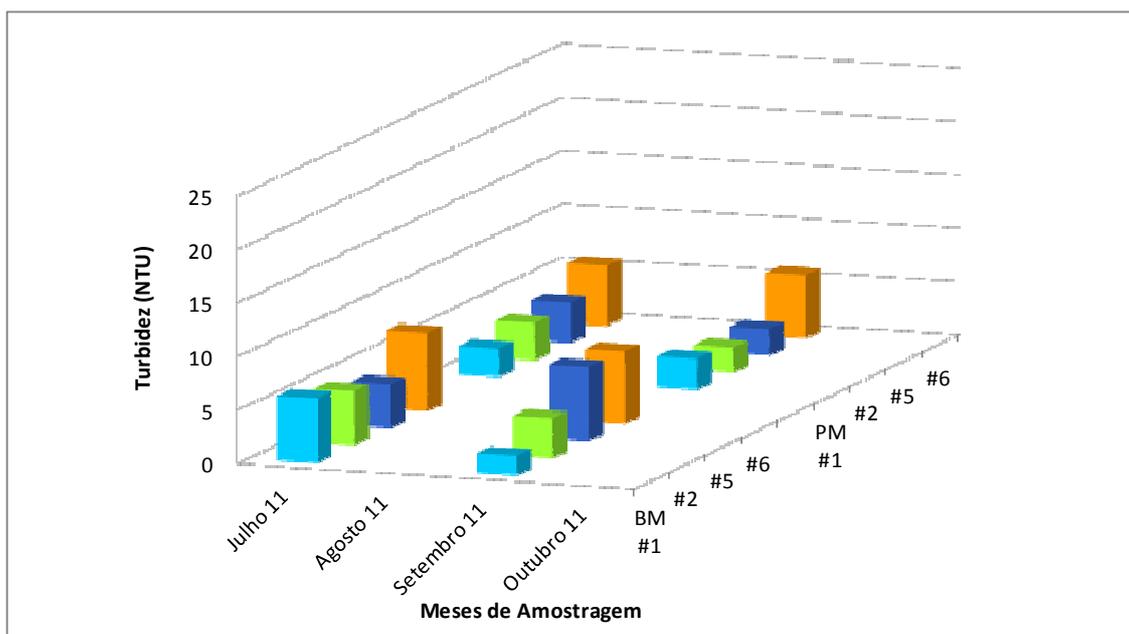


Figura 9 – Variação da Turbidez (NTU) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011.

Amónia

A concentração de amónia variou num intervalo de 1,2 e 4,8 μM (Fig. 10), que são valores típicos da Ria Formosa. Neste período de dois meses de verão não é possível definir uma variação temporal, espacial ou tidal. No entanto, os valores registados em Setembro foram ligeiramente superiores aos de Julho, particularmente em BM.

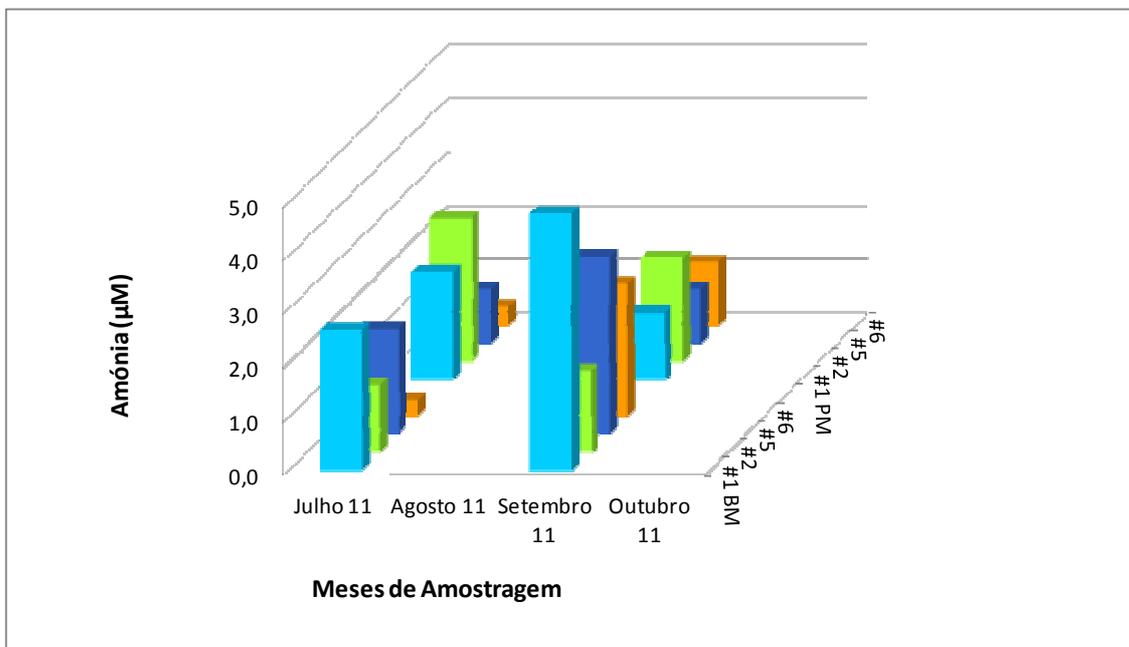


Figura 10 – Variação da concentração de Amónia (μM) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Nitritos

A concentração de nitritos variou entre 0,1 e 0,3 μM (Fig. 11). Este é um intervalo com concentrações baixas e típicas da Ria Formosa. Tal como para a amónia é possível estabelecer uma variação temporal, espacial ou tidal uma vez que as concentrações se mantiveram semelhantes entre estações, entre os meses amostrados e entre as diferentes situações de maré.

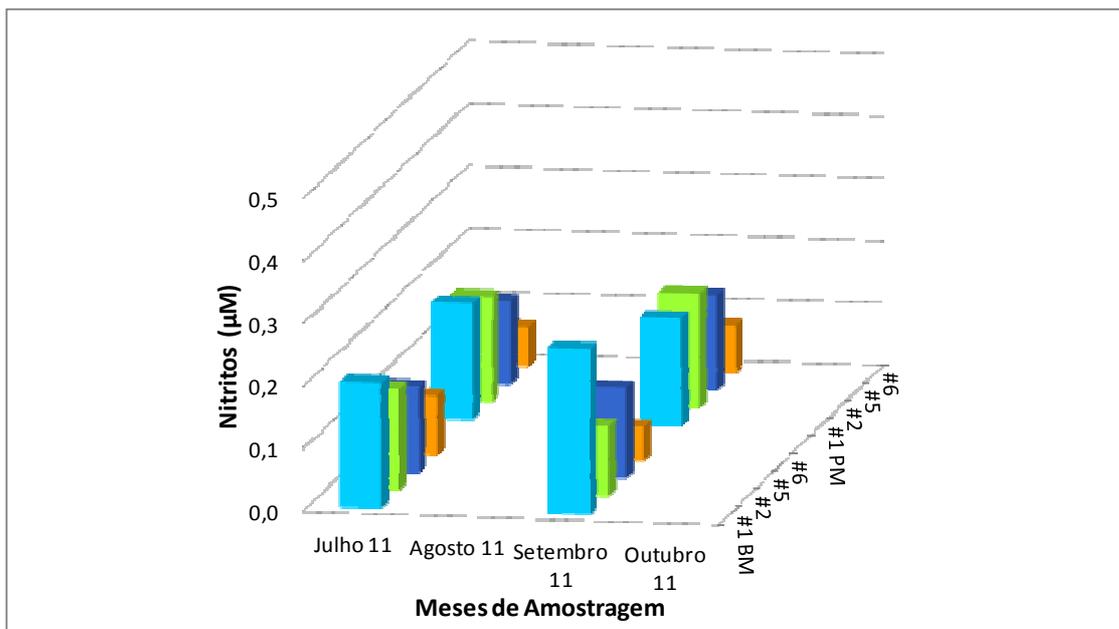


Figura 11 – Variação da concentração de Nitritos (μM) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Nitratos

O intervalo de variação da concentração de nitratos nas diferentes estações amostradas foi de $0,3 \mu\text{M}$ (estação 6) e $1,5 \mu\text{M}$ (estação 1; Fig. 12), valores baixos e típicos da Ria Formosa para o período estival. No mês de Setembro, em PM, nas estações 2 e 5 registaram-se valores mais elevados do que os correspondentes em BM, o que poderá indicar um fornecimento de nutrientes por entrada de água pelas barras.

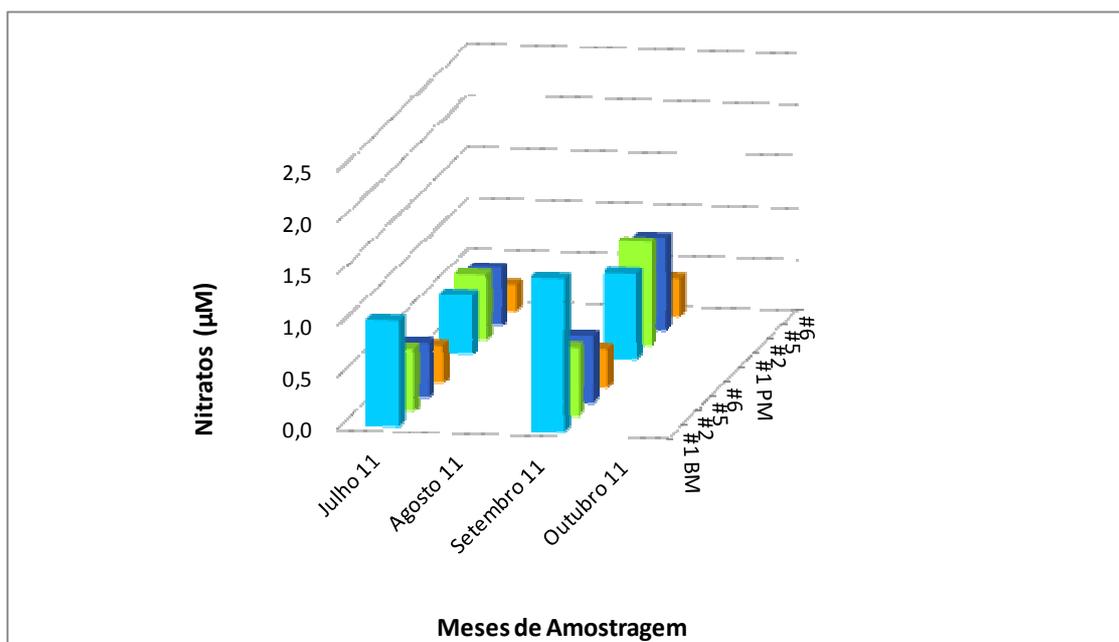


Figura 12 – Variação da concentração de Nitratos (μM) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Fosfatos

As concentrações de fosfatos variaram entre 0,2 μM (estação 2 e 6) e 0,9 μM (estação 5), intervalo que se encontra dentro dos valores típicos da Ria Formosa. No período amostrado não foi evidente uma variação temporal, espacial, ou tidal.

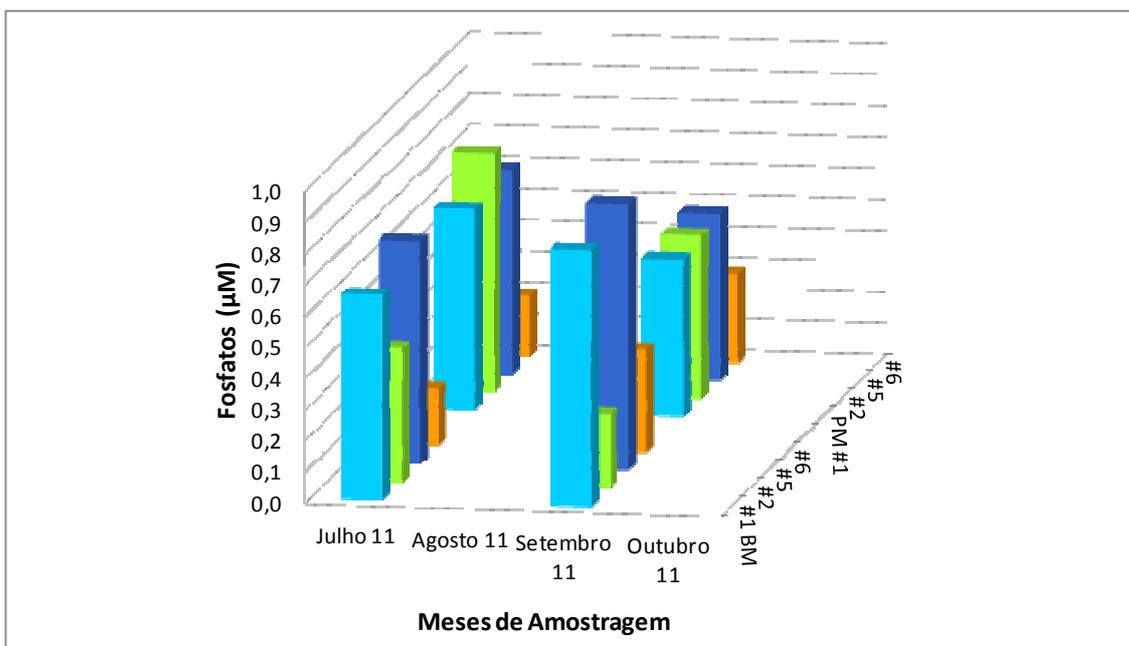


Figura 13 – Variação da concentração de Fosfatos (μM) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Silicatos

As concentrações de silicatos variaram entre o mínimo de 8,4 μM na estação 5 e o máximo de 47 μM na estação 6 (Fig. 14). A estação 6 registou em ambas as situações de maré do período amostrado as concentrações mais elevadas, provavelmente devido à elevada taxa de evaporação, em particular em Setembro, como reflectido no aumento de salinidade e ocorrer alguma difusão de silicatos a partir dos sedimentos, ou da ressuspensão dos mesmos (Fig. 8).

Verificou-se ainda que as concentrações se invertem nas duas amostragens, ou seja no mês de Julho verifica-se em PM concentrações superiores às do mês de Setembro, enquanto em BM no mês de Julho as concentrações são inferiores às de Setembro.

No geral, verifica-se o efeito de diluição em PM nas estações 1 e 5 com valores típicos de águas marinhas ($\sim 10 \mu\text{M}$).

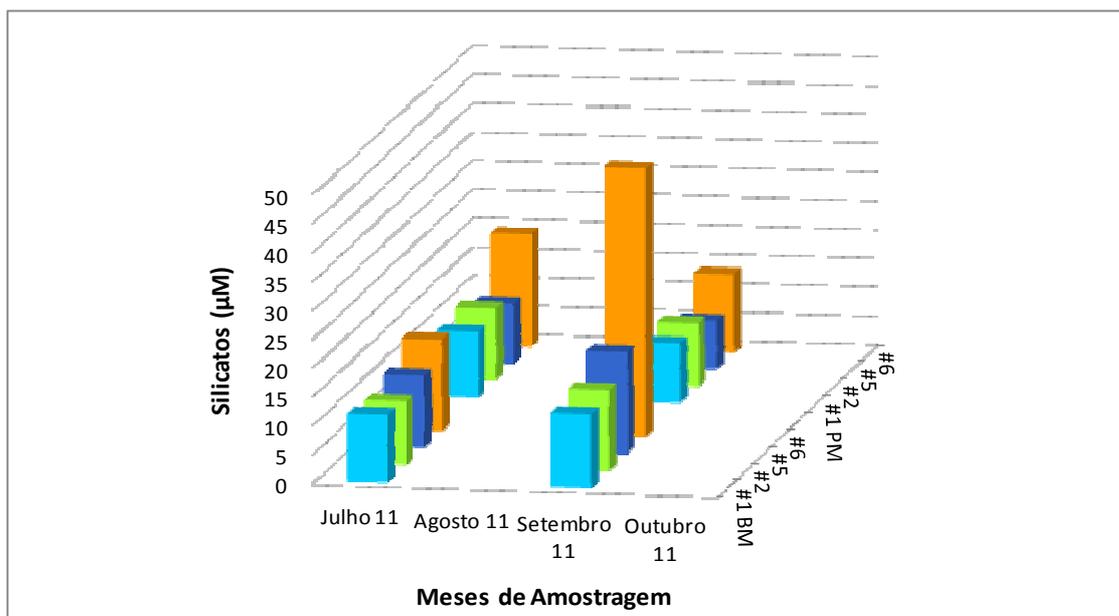


Figura 14 – Variação da concentração de Silicatos (μM) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Clorofila a (Chl a)

As concentrações de Chl a variaram entre 0,4 e 8,2 $\mu\text{g/L}$ (Fig. 15), dentro da gama de valores típicos para a Ria Formosa. No entanto, é de referir que valores $> 3 \mu\text{g/L}$ podem considerar-se elevados, típicos de água eutrófica. Os valores mais elevados foram, de uma forma geral, registados no ponto 6 ($\sim 8 \mu\text{g/L}$). As concentrações registadas nos dois meses amostrados nas restantes estações são relativamente semelhantes. Nestes locais, os valores mais elevados foram encontrados em situação de BM, excepto na estação 5 em Julho e na estação 1 em Setembro. Tal dever-se-á ao maior efeito de renovação de água em PM, por mistura com água mais pobre em clorofila a , durante o período de enchente.

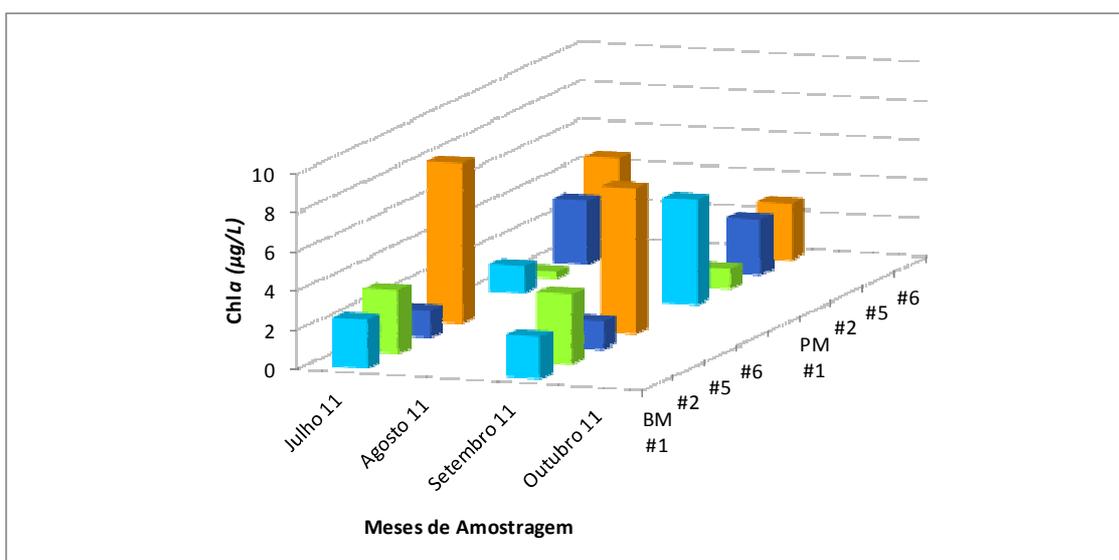


Figura 15 – Variação da concentração de Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) nas diferentes estações para as amostragens bimestrais, Julho e Setembro de 2011

Abundância e Composição de Fitoplâncton

Na amostragem de Julho de 2011, a abundância de fitoplâncton manteve-se relativamente estável nas estações 1, 2 e 5, entre ~320 e ~1310 células/mL, ocorrendo algumas oscilações entre as 4 estações durante as 2 situações de maré (Fig. 16). A estação 6 registou sempre os valores mais elevados, entre ~4500 e ~5700 células/mL (em PM e BM, respectivamente). Em Setembro de 2011, verificou-se o mesmo comportamento observado em Julho nas diferentes estações e em cada situação de maré (Fig.16). Os valores de abundância oscilaram entre ~200 e ~2500 nas estações 1, 2 e 5 e tal como em Julho a estação 6 registou os valores mais elevados, entre ~2800 e ~7700 células/mL. Os dados revelam ainda que a abundância de fitoplâncton foi em geral maior em Setembro do que em Julho. As amostras recolhidas nos dois meses revelam uma tendência para a abundância de fitoplâncton ser mais elevada nas estações 5 e 6, havendo uma diminuição em PM, por maior efeito de diluição com água mais pobre em fitoplâncton durante o período de enchente.

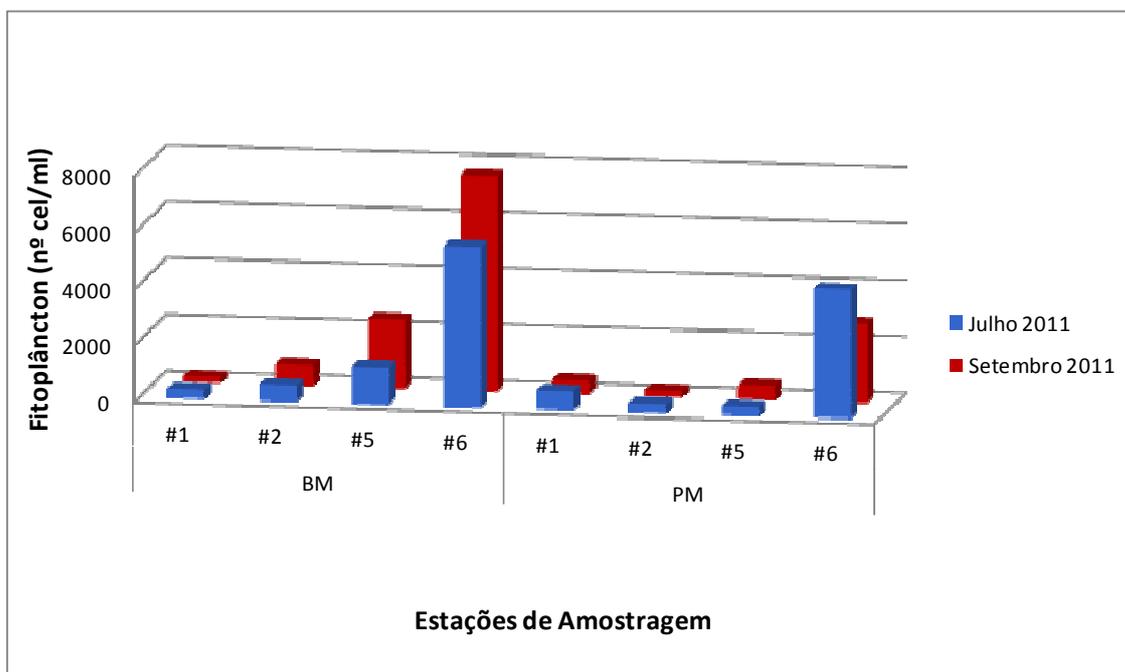


Figura 16 – Abundância dos principais grupos de Fitoplâncton (nº cel/mL) nas diferentes estações de amostragem nos meses de Julho e Setembro de 2011

Quanto à composição identificada por grandes grupos e género, os resultados obtidos para as amostragens dos meses de Julho e Setembro apresentam-se nos Quadros 2 e 3, respectivamente. A partir das referidas tabelas pode afirmar-se que os géneros identificados de fitoplâncton são típicos da Ria Formosa.

Quadro II – Identificação de Fitoplâncton por grandes grupos e género nas diferentes estações de amostragem nos meses de Julho de 2011

Julho 2011	#1	#2	#5	#6		#1	#2	#5	#6
Estações de Amostragem	BM	BM	BM	BM		PM	PM	PM	PM
Abundância (nº Células/mL)									
TOTAL	326	581	1310	5686		664	319	319	4568
BACILLARIOPHYCEAE									
Achnanthes	19	13	32	256		19	19	6	224
Amphora	0	0	0	32		6	0	0	0
Amphiprora	0	0	0	0		0	0	0	0
Bacillaria	6	0	64	0		26	6	0	64
Chaetoceros	0	0	0	0		0	0	0	0
Coscinodiscus	6	19	32	96		115	6	0	0
Cyclotella	0	0	0	0		0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0		0	0	6	0
Diploneis	0	0	0	0		6	0	0	0
Lauderia	0	0	0	96		0	0	0	831
Leptocylindrus	0	153	0	0		217	0	0	1885
Licmophora	0	0	0	0		0	0	0	0
Melosira	0	0	0	0		0	0	0	0
Navicula	13	13	128	160		45	13	32	128
Nitzschia	6	26	32	0		13	6	0	64
Pleurosigma	0	0	0	0		26	0	0	0
Rhizosolenia	0	0	64	0		0	0	0	64
Skeletonema	0	0	0	1086		0	0	0	0
Stauroneis	0	0	0	0		0	0	0	0
Striatella	13	0	0	0		0	13	0	0
Thalassionema	0	0	0	0		0	0	0	0
diatomáceas n/ identificadas	0	0	0	0		19	0	0	0
DINOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Dinophysis	0	0	0	0		0	0	0	0
Gonyaulax	0	0	0	0		0	0	0	0
Gymnodinium	0	0	0	0		0	0	19	0
Gyrodinium	13	0	32	0		0	13	6	0
Oxyrrhis	0	0	0	0		0	0	0	0
Polykrikos	0	0	0	0		6	0	0	0
Prorocentrum	58	51	96	3801		6	58	160	1022
Protoperidinium	32	13	0	32		0	32	6	128
CYANOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Oscillatoria (?) (nº filamentos)	0	0	0	0		0	0	0	0
cianofíceas n/ identificadas	0	0	0	0		0	0	0	0
CRYPTOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
criptofíceas n/ identificadas	153	294	767	128		160	153	77	160
CHRYSOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
crisofíceas n/ identificadas 1	0	0	64	0		0	0	6	0
crisofíceas n/ identificadas 2	0	0	0	0		0	0	0	0
CHLOROPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Spirulina	0	0	0	0		0	0	0	0
PRYMNESIOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
cocolitoforídeos	6	0	0	0		0	0	0	0

Quadro III - Identificação de Fitoplâncton por grandes grupos e género nas diferentes estações de amostragem nos meses de Setembro de 2011

Setembro 2011	#1	#2	#5	#6		#1	#2	#5	#6
Estações de Amostragem	BM	BM	BM	BM		PM	PM	PM	PM
Abundância (nº Células/mL)									
TOTAL	211	735	2453	7629		492	217	505	2798
BACILLARIOPHYCEAE									
Achnanthes	0	0	0	64		19	0	6	64
Amphora	0	0	0	0		0	0	0	0
Amphiprora	0	0	0	0		0	0	0	0
Bacillaria	0	0	32	64		19	0	26	0
Chaetoceros	0	0	0	0		0	0	0	0
Coscinodiscus	0	0	32	0		6	0	0	0
Cyclotella	0	0	0	0		0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	575		0	0	0	128
Diploneis	0	0	0	0		0	0	0	0
Lauderia	0	0	0	0		70	0	0	0
Leptocylindrus	19	0	0	0		0	19	0	0
Licmophora	0	0	0	0		0	0	6	0
Melosira	0	0	0	0		0	0	115	0
Navicula	32	58	415	2875		77	32	102	1214
Nitzschia	58	26	224	1469		51	58	51	128
Pleurosigma	6	13	32	0		6	6	19	64
Pseudonitzschia seriata	0	262	0	0		38	0	0	0
Rhizosolenia	0	0	0	0		0	0	0	0
Skeletonema	0	0	0	0		0	0	0	0
Stauroneis	0	0	0	0		0	0	0	0
Striatella	0	0	96	0		0	0	0	0
Thalassionema	0	0	0	0		0	0	0	0
diatomáceas n/ identificadas	0	0	0	0		0	0	0	0
DINOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Ceratium fusus	0	0	0	0		0	6	0	0
Dinophysis	0	0	0	0		0	0	0	0
Gonyaulax	0	0	0	0		0	0	0	0
Gymnodinium	6	6	0	192		6	6	0	128
Gyrodinium	0	0	64	0		0	0	0	0
Oxyrrhis	0	0	652	0		0	0	0	664
Polykrikos	0	0	0	0		0	0	0	0
Prorocentrum	45	45	511	1150		89	45	45	383
Protoperdinium	13	294	224	447		70	13	0	0
CYANOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Oscillatoria (?) (nº filamentos)	0	13	13	0		19	0	19	13
cianofíceas n/ identificadas	0	0	0	0		0	0	0	0
CRYPTOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
criptofíceas n/ identificadas	26	19	128	767		19	26	70	0
CHRYSOPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
crisofíceas n/ identificadas 1	6	0	32	26		0	6	45	13
crisofíceas n/ identificadas 2	0	0	0	0		0	0	0	0
CHLOROPHYCEAE	0	0	0	0		0	0	0	0
Spirulina	0	0	0	0		0	0	0	0

A análise das Figs. 17 e 18 revelam que os grupos de fitoplanctontes mais abundantes e praticamente os únicos existentes em Julho e Setembro de 2011 foram as bacilariofíceas (diatomáceas), as dinofíceas (dinoflagelados) e as criptofíceas. Os grandes grupos mantiveram o mesmo comportamento nas duas situações de maré, com a estação 6 a registar os valores mais elevados, em particular as bacilariofíceas em Setembro e as dinofíceas em Julho.

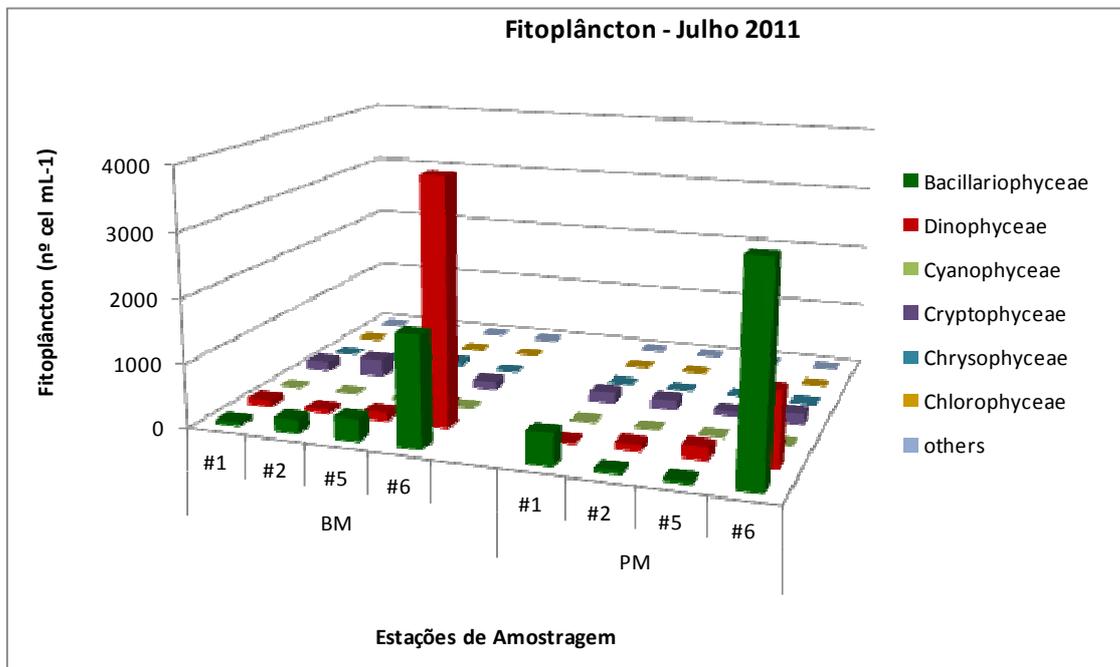


Figura 17 – Abundância dos principais grupos de Fitoplâncton (nº cel /ml) nas diferentes estações de amostragem no mês de Julho de 2011

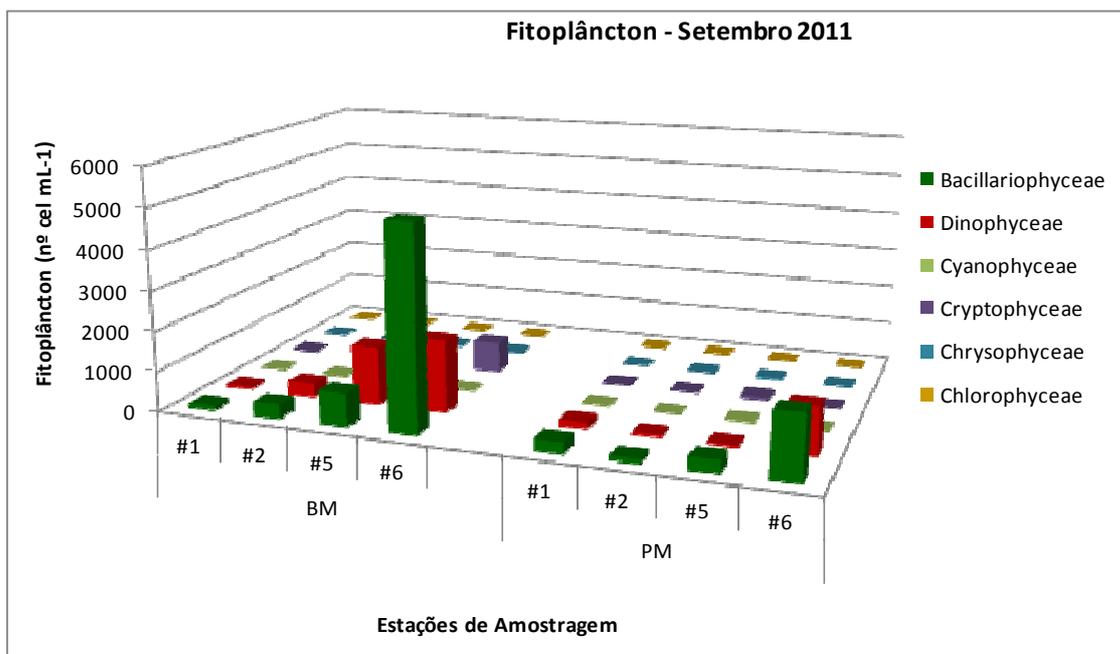


Figura 18 – Abundância dos principais grupos de Fitoplâncton (nº cel /ml) nas diferentes estações de amostragem no mês de Setembro de 2011

Em ambos os meses e nas duas situações de maré, as diatomáceas e os dinoflagelados representaram uma contribuição de cerca de 90% para a abundância total de fitoplâncton.

3.3 Frequência Trimestral

METAIS

Cádmio

As concentrações de cádmio variaram entre $<0,05$ e $0,3 \mu\text{g/L Cd}$ (Fig. 19). Estes valores registados no período amostrado nas diferentes estações e nas duas situações de maré (BM/PM) estão dentro dos valores já observados na Ria Formosa. No período amostrado não foi evidente uma variação espacial, tidal ou temporal. Estes valores são ainda inferiores ao VMA estabelecido para objectivos ambientais de qualidade mínima de água superficiais ($< 10 \mu\text{g/L Cd}$; D.L. 236/98) e aos encontrados em estações próximas desta área de estudo, em Novembro de 2006 no EIA do projecto ($4,6-10,0 \mu\text{g/L Cd}$). Estes valores estão dentro do intervalo quando comparados com trabalhos mais antigos na Ria Formosa ($0,1-6,6 \mu\text{g/L}$; Benoiel, 1984; $<1 \mu\text{g/L}$; Bebianno, 1995).

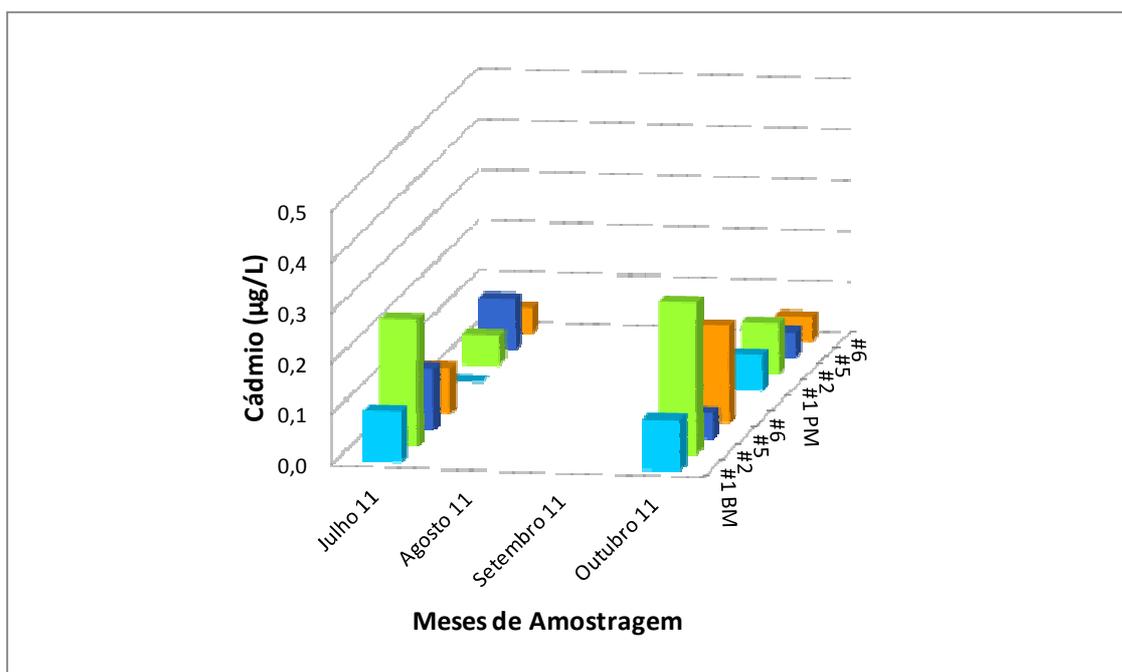


Figura 19 – Variação da concentração de Cádmio ($\mu\text{g/L Cd}$) nas diferentes estações para as amostragens trimestrais, Julho e Outubro de 2011

Crómio

O valor mínimo de concentração de crómio registado no período amostrado foi de 2,5 µg/L Cr na estação 1 enquanto os mais elevados na estação 6, com um máximo de 10,1 µg/L Cr em Outubro (Fig. 20). Em BM os valores de concentração foram mais elevados, por menor efeito de diluição. Estes valores são ainda inferiores ao VMA estabelecido para objectivos ambientais de qualidade mínima de água superficiais (< 50 µg/L Cr; D.L. 236/98) e, excepto o valor máximo, estão dentro da mesma ordem de grandeza da encontrada em estações próximas desta área de estudo, em Novembro de 2006 no EIA do projecto (<5 µg/L Cr).

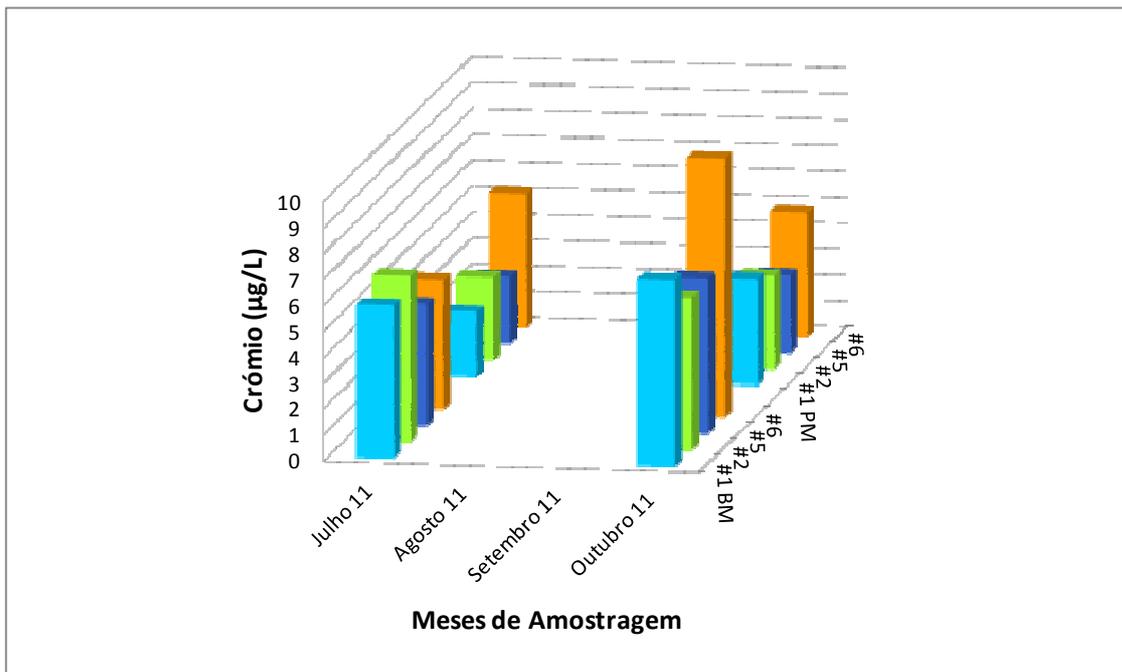


Figura 20 – Variação da concentração de Crómio (µg/L Cr) nas diferentes estações para as amostragens trimestrais, Julho e Outubro 2011

Chumbo

A concentração de chumbo variou entre 1,0 e 13,2 µg/L Pb, nas estações 2 e 5, respectivamente (Fig. 21). Este intervalo de valores verificado no período amostrado nas diferentes estações e nas duas situações de maré (BM/PM) está dentro dos valores já observados na Ria Formosa. O mês de Outubro registou as concentrações mais elevadas e de uma forma geral, em ambos os meses amostrados, os valores de concentração foram superiores em situação de BM, por menor efeito de diluição. Este intervalo de variação de concentração está dentro da mesma ordem de grandeza do encontrado em estações próximas desta área de estudo, em Novembro de 2006 no EIA do projecto (<15 µg/L Pb) e num estudo anterior dos anos 90 (<33 µg/L; Bebianno; 1995). Estes valores são ainda inferiores ao VMA estabelecido para objectivos ambientais de qualidade mínima de água superficiais (< 50 µg/L Pb; D.L. 236/98).

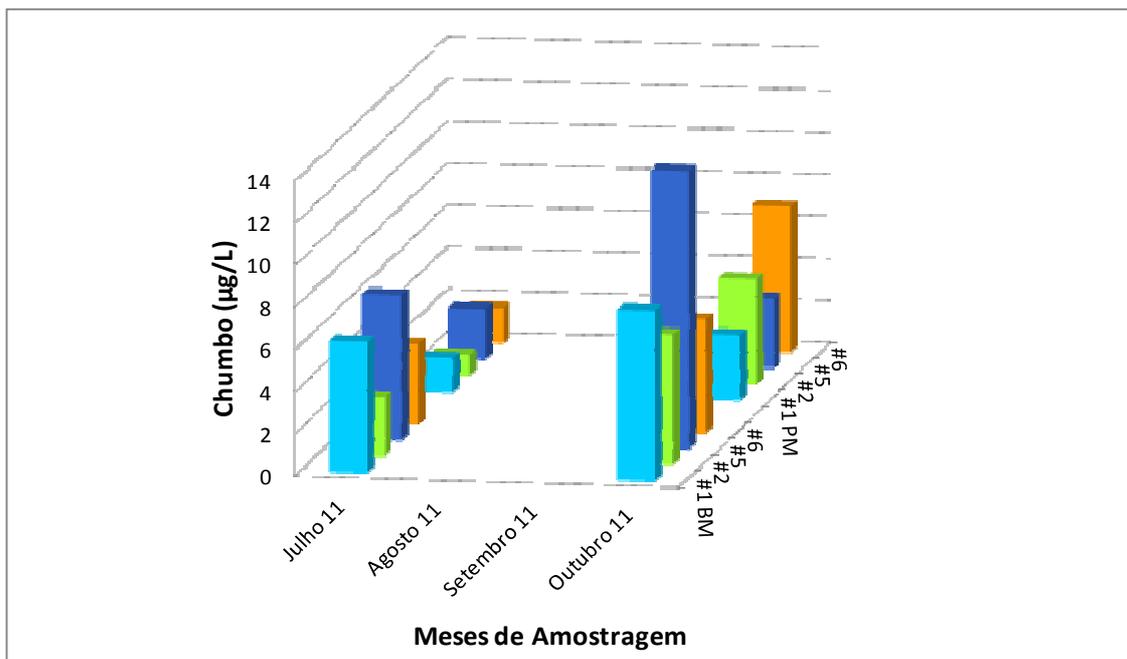


Figura 21 - Variação da concentração de Chumbo ($\mu\text{g/L Pb}$) nas diferentes estações para as amostragens trimestrais, Julho e Outubro de 2011

Ferro

O valor mínimo de concentração de ferro registado no período amostrado foi de $19 \mu\text{g/L Fe}$ (estação 1), enquanto o mais elevado foi de $92 \mu\text{g/L Fe}$ (estação 2; Fig. 22). Globalmente os valores foram mais baixos em PM do que em BM devido ao efeito de diluição. As concentrações registadas encontram-se dentro dos valores típicos de águas marinhas costeiras.

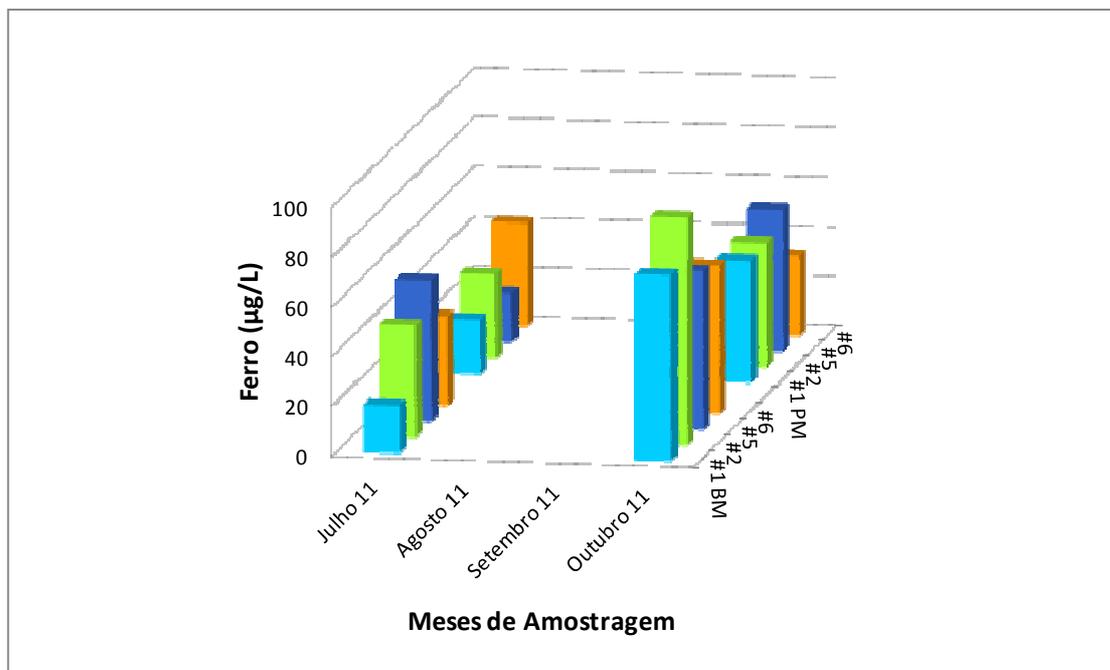


Figura 22 - Variação da concentração de Ferro ($\mu\text{g/L Fe}$) nas diferentes estações para as amostragens trimestrais, Julho e Outubro de 2011

HIDROCARBONETOS

Hidrocarbonetos Totais

Em todas as amostras trimestrais de Julho e Outubro os valores de concentração foram inferiores ao limite de detecção (<0,1 mg/L). Como tal, estes resultados não foram representados graficamente.

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (Σ 16 PAH, incluindo naftaleno e antraceno)

Em todas as amostras trimestrais de Julho e Outubro os valores de concentração dos 16 PAH's foram inferiores ao limite de detecção (em Anexo, Quadros V e VI), como tal, estes resultados não foram representados graficamente.

ANEXOS

RESULTADOS

QUADRO I - Resultados dos parâmetros Físico-Químicos, Fitoplâncton e Metais da amostragem de Julho de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Parâmetros Analisados	BM (17h14)				PM (11h02)			
	Ponto #1 (16h55)	Ponto #2 (17h10)	Ponto #5 (16h05)	Ponto #6 (17h45)	Ponto #1 (11h10)	Ponto #2 (11h23)	Ponto #5 (12h25)	Ponto #6 (12h05)
	#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Temperatura (°C)	28	29	29	31	26	26	27	28
Condutividade (µS/cm)	62	63	63	68	59	59	60	63
Salinidade	39	39	39	41	38	39	39	40
pH	8,3	8,3	8,4	8,7	8,1	8,1	8,2	8,3
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	6,3	6,6	6,2	10,0	6,4	6,4	6,2	6,7
% Saturação de O ₂ Dissolvido	103	106	101	165	101	93	98	106,6
SST (mg/l)	10	12	9	21	8	8	8	12
Turbidez (NTU)	6,0	5,1	4,1	7,3	2,7	3,4	3,7	5,7
Amônia (µM)	2,6	1,3	2,0	0,3	2,0	2,7	1,0	0,4
Nitritos (µM)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Nitratos (µM)	1,0	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	0,3
Fosfatos (µM)	0,7	0,4	0,7	0,2	0,6	0,8	0,7	0,2
Silicatos (µM)	11,7	11,0	12,5	15,9	11,3	12,4	10,3	19,5
Chl <i>a</i> (µg/l)	2,5	3,2	1,4	8,2	1,4	0,4	3,2	4,6
Fitoplâncton (nº células/ml)	326	581	1310	5686	664	319	319	4568
METAIS (µg/L):								
Chumbo	6,2	2,8	6,9	3,8	1,6	1,0	2,4	1,7
Ferro	19	45	57	36	22	34	20	42
Cádmio	0,1	0,3	0,1	0,1	<0,05	0,1	0,1	0,1
Crômio	5,9	6,4	4,7	5,0	2,5	3,2	2,6	5,2

Quadro II - Resultados dos parâmetros Físico-Químicos da amostragem de Agosto de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Agosto 2011	BM (14h48)				PM (08h46)			
	Ponto #1 (14h30)	Ponto #2 (14h35)	Ponto #5 (15h12)	Ponto #6 (14h54)	Ponto #1 (09h17)	Ponto #2 (09h22)	Ponto #5 (09h59)	Ponto #6 (09h43)
Parâmetros Analisados	#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Temperatura (°C)	28	27	30	30	24	24	25	24
Condutividade (µS/cm)	59	58	61	64	54	55	55	57
Salinidade	37	37	37	39	36	37	36	39
pH	8,4	8,1	8,6	8,7	8,3	7,9	8,1	8,1
Oxigénio Dissolvido (mg/l)	6,8	8,0	7,1	9,1	7,3	7,3	6,9	7,3
% Saturação de O ₂ Dissolvido	107	121	114	142	115	107	103	110
SST (mg/l)	11	10	12	12	4	5	6	10
Turbidez (NTU)								
Amónia (µM)								
Nitritos (µM)								
Nitratos (µM)								
Fosfatos (µM)								
Silicatos (µM)								
Chl <i>a</i> (µg/l)								
Fitoplâncton (nº células/ml)								
METAIS (µg/L):								
Chumbo								
Ferro								
Cádmio								
Crómio								

Quadro III - Resultados dos parâmetros Físico-Químicos e Fitoplâncton da amostragem de Setembro de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Setembro 2011	BM (9h38)				PM (16h03)			
	Ponto #1 (10h10)	Ponto #2 (10h17)	Ponto #5 (10h28)	Ponto #6 (10h46)	Ponto #1 (15h45)	Ponto #2 (15h55)	Ponto #5 (16h05)	Ponto #6 (16h21)
	#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Temperatura (°C)	25	25	25	27	26	26	26	33
Condutividade (µS/cm)	57	56	57	63	56	57	56	72
Salinidade	38	38	37	41	36	37	37	42
pH	8,0	8,0	8,0	8,3	8,1	8,1	8,1	8,9
Oxigénio Dissolvido (mg/l)	10,9	8,1	9,9	8,1	8,2	8,5	7,6	8,8
% Saturação de O ₂ Dissolvido	163	121	150	128	106	106	95	116
SST (mg/l)	7	11	18	24	10	8	9	19
Turbidez (NTU)	1,8	3,7	6,9	6,8	2,9	2,3	2,4	5,9
Amónia (µM)	4,8	1,5	3,3	2,5	1,2	1,9	1,0	1,2
Nitritos (µM)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Nitratos (µM)	1,5	0,7	0,6	0,4	0,8	1,0	0,9	0,4
Fosfatos (µM)	0,8	0,2	0,9	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3
Silicatos (µM)	12,8	14,0	17,6	46,5	10,3	11,0	8,4	13,5
Chl <i>a</i> (µg/l)	2,1	3,6	1,4	7,5	5,3	1,1	2,8	2,8
Fitoplâncton (nº células/ml)	211	735	2453	7629	492	217	505	2798
METAIS (µg/L):								
Chumbo								
Ferro								
Cádmio								
Crómio								

Quadro IV - Resultados dos parâmetros Físico-Químicos e Metais da amostragem de Outubro de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Outubro 2011	BM (08h41)				PM (15h02)			
	Ponto #1 (09h44)	Ponto #2 (09h54)	Ponto #5 (10h50)	Ponto #6 (10h27)	Ponto #1 (15h08)	Ponto #2 (15h16)	Ponto #5 (16h11)	Ponto #6 (15h49)
	#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Temperatura (°C)	21	21	22	21	24	23	24	28
Condutividade (µS/cm)	55	54	58	57	55	55	55	67
Salinidade	40	39	42	41	38	38	38	42
pH	8,2	8,0	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	8,0
Oxigénio Dissolvido (mg/l)	7,6	8,5	6,8	11,8	6,2	6,9	6,5	7,6
% Saturação de O2 Dissolvido	112	127	109	175	91	101	95	124
SST (mg/l)	7	6	13	16	6	6	24	22
Turbidez (NTU)								
Amónia (µM)								
Nitritos (µM)								
Nitratos (µM)								
Fosfatos (µM)								
Silicatos (µM)								
Chl a (µg/l)								
Fitoplâncton (nº células/ml)								
METAIS (µg/L):								
Chumbo	8,1	6,2	13,2	5,4	3,1	5,0	3,3	6,9
Ferro	75	92	64	60	49	50	57	32
Cádmio	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Crómio	7,2	5,9	6,0	10,1	4,1	3,6	3,0	4,8

Quadro V - Resultados dos Hidrocarbonetos Totais e PAH's da amostragem de Julho de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Parâmetros	Limite de Detecção	Julho 2011							
		BM				PM			
		#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Hidrocarbonetos Totais	0.10 mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Hidrocarbonetos Policiclicos Aromáticos (PAH's)									
Naphthalene	0.10 µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphthylene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaphthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fluorene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Phenanthrene	0.030 µg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Anthracene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Fluoranthene	0.030 µg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Pyrene	0.060 µg/L	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060
Benz(a)anthracene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Chrysene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(b)fluoranthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(k)fluoranthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(a)pyrene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Indeno(1.2.3.cd)pyrene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(g,h,i)perylene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Dibenz(a,h)anthracene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Total PAH's	0.37 µg/L	<0.37							

Quadro VI - Resultados dos Hidrocarbonetos Totais e PAH's da amostragem de Outubro de 2011 nas diferentes estações de amostragem.

Parâmetros	Limite de Detecção	Outubro 2011							
		BM				PM			
		#1	#2	#5	#6	#1	#2	#5	#6
Hidrocarbonetos Totais	0.10 mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH's)									
Naphthalene	0.10 µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphthylene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaphthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fluorene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Phenanthrene	0.030 µg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Anthracene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Fluoranthene	0.030 µg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Pyrene	0.060 µg/L	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060
Benz(a)anthracene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Chrysene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(b)fluoranthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(k)fluoranthene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(a)pyrene	0.020 µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Indeno(1.2.3.cd)pyrene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benzo(g,h,i)perylene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Dibenz(a,h)anthracene	0.010 µg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Total PAH's	0.37 µg/L	<0.37							

PARTE 2

Componente AQUÁTICA E ECOLÓGICA

COORDENAÇÃO: DOUTOR JORGE GONÇALVES

Infraestruturas para ILS e Linha de Aproximação da Pista 10, Ampliação de Plataformas e Caminhos de Circulação e Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL Componente aquática e ecológica

2º Relatório de Progresso
Faro, 30 de Novembro de 2011

Doutor Jorge Gonçalves (Coordenador)

Dr. Carlos Afonso

Dr. Frederico Oliveira

Dr^a. Margarida Machado

Isidoro Costa (Téc. Pesca)



ÍNDICE

COMPONENTE ECOLÓGICA 3

1.INTRODUÇÃO 4

2.MATERIAL E MÉTODOS 4

2.1.PLANO DE AMOSTRAGEM 4

2.2.INFAUNA (MÉTODO DO "CORER") 4

2.4.LOCAIS E ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM 4

2.5.ANÁLISE LABORATORIAL E TRATAMENTO DE DADOS 5

3.RESULTADOS 6

3.1.COMUNIDADES DE INFAUNA 6

3.2.COMUNIDADES DE EPIFAUNA 7

4.CONSIDERAÇÕES FINAIS 9

5.BIBLIOGRAFIA 9

INQUÉRITOS AOS VIVEIRISTAS 10

1.INTRODUÇÃO 11

2.MATERIAL E MÉTODOS 11

2.2.CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM 11

3.RESULTADOS 11

3.1.IMPACTO DAS OBRAS (DURANTE A OBRA) 11

4.CONSIDERAÇÕES FINAIS 12



COMPONENTE ECOLÓGICA

COMUNIDADES DE INFAUNA E EPIFAUNA BENTÓNICA

1.INTRODUÇÃO

No âmbito da execução do projecto “Infraestruturas para ILS e Linha de Aproximação da Pista 10, Ampliação de Plataformas e Caminhos de Circulação e Ampliação e Remodelação da Aerogare do Aeroporto de Faro”, continua em curso um plano de monitorização na componente Ecológica, por parte da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve para a ANA, S.A, onde se avaliam os impactos das recentes obras na dinâmica das comunidades biológicas locais. Neste contexto, as campanhas iniciaram-se no mês de Julho de 2011 tendo sido até à data efectuadas 3 campanhas referentes aos meses de Julho, Setembro e Novembro de 2011. As amostragens foram realizadas nas 4 estações previamente definidas e com base no planeamento delineado (duas estações de amostragem por Local)

2.MATERIAL E MÉTODOS

2.1.PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem durante e o acompanhamento e pós-obra seguiu o mesmo processo proposto em relatórios anteriores com amostragens bimensais em regime diurno de baixa-mar (marés vivas a moderadamente vivas de 0,5 a 0,8 metros de amplitude) e recorrendo às mesmas técnicas de recolha de organismos, “corer” e “pushnet”, para avaliar as comunidades de invertebrados (moluscos, crutáceos) e peixes na área de estudo. Foram ainda registados os parâmetros ambientais tais como a Temperatura (°C), Salinidade (‰) e Oxigénio Dissolvido (% e mg/l) em cada estação de amostragem.

2.2.INFAUNA (MÉTODO DO “CORER”)

O “Corer” (Figura 1) é um tubo cilíndrico em PVC que perfura e recolhe amostras de sedimentos lodosos com a ajuda de força humana. Este método pode ser utilizado adequadamente tanto em zonas totalmente expostas durante a baixa-mar com em zonas parcial ou totalmente submersas até cerca de

0,25 metros de profundidade. Foram efectuados 3 replicados aleatórios por estações de amostragem com um “corer” de diâmetro de 12 cm de forma a caracterizar a infauna dos substratos móveis.



Figura 1. O “corer” é um instrumento simples para recolha de amostras de infauna que pode ser operado com pouco esforço.

2.3.EPIFAUNA (ARRASTO DE “PUSHNET”)

Para a caracterização da epifauna dos substratos móveis foi utilizado uma “pushnet” de Riley. A “pushnet” (Figura 2) é uma arte de pesca arrastante, utilizada em zonas pouco profundas sobretudo de substrato móvel, por vezes vegetado. Esta arte apresenta uma boca com 150 cm de largura e uma altura de 50 cm. O seu funcionamento não necessita de uma embarcação para operar sendo totalmente manobrada e empurrada por uma pessoa que se encontra dentro de água. Este facto limita a sua utilização em áreas com uma profundidade inferior a um metro. Pela reduzida malhagem (2 mm), é essencialmente dirigida a organismos de pequenas dimensões que poderão frequentar estas áreas. Para cada uma das estações amostradas foram efectuados três arrastos de mão (replicados) de 10 metros de distância o que correspondeu aproximadamente a uma área arrastada de 15 m² por replicado.

2.4.LOCAIS E ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

A monitorização das actividades foi realizada nos Locais já definidos (Tabela I). O Local A, encontra-



Figura 2. A "pushnet" é uma técnica de amostragem que é operada manualmente. É uma arte particularmente eficaz em zonas de pouca profundidade.

se situado no interior da Aquacultura do Ludo, e corresponde ao local onde estão a ser realizadas as obras de expansão do Aeroporto. O Local B encontra-se situado numa zona adjacente, mas no exterior da aquacultura, no próprio sistema lagunar da Ria Formosa e corresponderá a uma zona natural que servirá essencialmente como controlo dos possíveis impactes. Para cada um dos locais seleccionados (A-reservatório de Aquacultura e B-Ria Formosa) estabeleceram-se duas estações de amostragem onde se realizaram as amostragens pelo métodos do "corer" e "pushnet" (Figura 3).

O reservatório de aquacultura (Local A) possui uma comporta intertidal automática, ou seja, a água sai quando existe uma diferença entre o nível de fora e de dentro do reservatório. Neste local, uma estação de amostragem foi seleccionada a jusante da comporta (estação 2) e outra a montante da comporta (estação 6), ambas submersas. Esta local está sujeito às obras de ampliação do aeroporto de Faro. No Local B, localizado no exterior da aquacultura, em pleno

Tabela I. Características dos locais amostrados

Local	Estação	Coordenadas	Tipo de Substrato	Zona
A	2	37°00.951'N 07°59.445'W	Vasoso c/cascalho	Impacte
	6	37°01.212'N 07°59.498'W	Vasoso c/cascalho	
B	1	37°00.951'N 07°59.445'W	Vasoso	Controlo
	5	37°00.995'N 07°59.569'W	Vaso-arenoso c/ vegetação	



Figura 3. Vista aérea da área em estudo e localização das estações de amostragem. (imagem: Google Earth, 2011©)

sistema lagunar da Ria Formosa, foram também seleccionadas duas estações de amostragem, uma imediatamente junto da zona de descarga da comporta (estação 1), que fica exposta durante a baixa-mar e outra a montante da comporta numa zona de canal permanentemente submerso (estação 2). Nas imediações deste local estão presentes viveiros de ameijão-boia, *Ruditapes decussatus* (Figura 4).

2.5. ANÁLISE LABORATORIAL E TRATAMENTO DE DADOS

As amostras recolhidas seguiram o tratamento descrito nos relatórios anteriores, isto é, foram acondicionadas em arcas refrigeradas e transportadas para laboratório onde foram mantidas em frio (2-4°C) ou congeladas dependendo do seu volume. No período pós amostragem, procedeu-se à lavagem, triagem, identificação taxonómica e medição em laboratório, de exemplares de espécies cuja identificação e medições não puderam ocorrer *in situ*. A identificação dos organismos foi realizada até ao nível taxonómico mais baixo possível. Nos casos em que tal não foi possível optou-se por níveis taxonómicos ou *taxa* superiores (Família, Ordem ou Filo).

Em cada estação de amostragem foi feita uma cobertura fotográfica dos principais biótopos e espécies. Os dados recolhidos foram inseridos em base de dados de suporte informático de



Figura 4. A sinalização dos viveiros é feita de modo artesanal

forma facilitar a caracterização da estrutura das comunidades (abundância em número e respectivas densidades, frequência de ocorrência e índices compostos) e a sua variabilidade sazonal, por tipo de local. Os organismos foram ainda agrupados em *taxa* superiores de forma a facilitar a análise dos dados.

3.RESULTADOS

As campanhas de amostragem referentes à segunda fase da avaliação das comunidades faunísticas, que corresponde ao acompanhamento da obra e efeitos pós-obra iniciou-se no mês de Julho de 2011. A amostragem foi realizada nas 4 estações de recolha previamente definidas com base no planeamento delineado (duas estações por local).

Os resultados descritos no presente relatório são parciais, uma vez que se referem apenas a duas campanhas de amostragem (Julho e Setembro de 2011) estando a restante informação em processamento em base de dados ou de identificação taxonómica.

3.1.COMUNIDADES DE INFAUNA

3.1.1.LOCAL A

(ZONA DE INTERVENÇÃO: ESTAÇÕES 2 E 6)

Até ao momento foram contabilizados no Local A

de amostragem 2 Filos de invertebrados repartidos por 4 *taxa* distintos. O Filo Mollusca, representado pelos *taxa* Gastropoda e Bivalvia, contabilizou 499 indivíduos. Destes, 13% pertenceram ao *taxon* Bivalvia e os restantes 87% ao *taxon* Gastropoda. E o Filo Arthropoda, também representado por dois *taxa* (Diptera e Eucarida) contabilizou 71 indivíduos. Destes, cerca de 99% dos indivíduos foi composto pelas larvas de mosquito (Diptera). Relativamente ao número de espécies identificadas no Local A, os mais representativos por ordem de grandeza foram Gastropoda (5), Bivalvia (4), Diptera (1) e Eucarida (1). O búzio *Hydrobia* cf. *glyca* do *taxon* Gastropoda representou 67% do total de indivíduos nas amostragens seguido pelas larvas de mosquito Chironomidae n. id. do *taxon* Diptera com 12% do total. Outros moluscos com importante representatividade foram o bivalve *Loripes lacteus* (8%) e o búzio *Hydrobia ulvae* (6%). As restantes espécies apenas representaram 6% do total.

Neste Local de amostragem a maior densidade média (\pm erro padrão) (Figura 5) foi registada para o *taxon* Gastropoda ($3190 \text{ ind/m}^2 \pm 1483$), seguida pelos *taxa* Diptera ($516 \text{ ind/m}^2 \pm 185$), Bivalvia ($486 \text{ ind/m}^2 \pm 149$) e Eucarida ($7 \text{ ind/m}^2 \pm 26$).

As espécies com as maiores frequência nos replicados foram o bivalve *Loripes lacteus* (67%) seguida de larva de insecto Chironomidae n. id. (50%) e dos búzios *Cyclope neritea* (50%) e *Hydrobia* cf. *glyca* (50%). De um modo geral, as frequências de ocorrência foram baixas, com apenas 4 espécies das 11 espécies capturadas a surgirem em mais de 50% dos replicados.

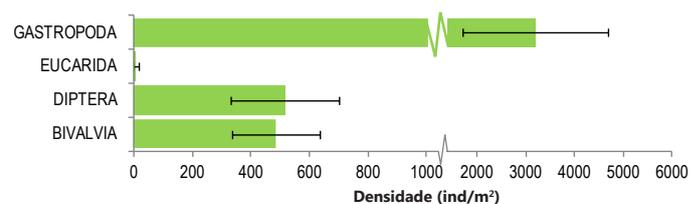


Figura 5. Densidade média (\pm erro padrão) calculada para cada *taxon* de Infauna identificado no Local A (ind/m^2).

Do total de espécies contabilizadas, nenhuma possui estatuto de conservação nacional nem constam do livro vermelho da IUCN (2011). E, apenas

2 das 17 espécies contabilizadas neste Local de amostragem possuem valor comercial: o Berbigão (*Cerastoderma edule*) e o Ralo (*Upogebia pusilla*). A primeira encontra-se sujeita a um tamanho mínimo de captura de 2,5cm segundo a Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA, 2011), enquanto a segunda desperta interesse comercial como isco para a pesca recreativa.

3.1.2.LOCAL B

(ZONA DE CONTROLO: ESTAÇÕES 1 E 5)

Dados preliminares de infauna obtidos através do método do "corer" no Local B contabilizam 8 taxa distribuídos por 4 Filos distintos. No total foram contabilizadas 13 espécies do Filo Mollusca, 4 do Filo Arthropoda, 3 do Filo Chordata e 1 do Filo Echinodermata. Os taxa Gastropoda e Bivalvia (Filo Mollusca) destacaram-se com 8 e 5 espécies, respectivamente. Os restantes taxa foram apenas reagentados por uma ou no máximo duas espécies cada. Em termos quantitativos registaram-se 180 invertebrados e 14 vertebrados que, ao contrário do observado no Local A, tiveram uma distribuição mais equilibrada no número total de indivíduos por espécie. No entanto, foram o Búzio *Bittium reticulatum* (Gastropoda) e o bivalve *Loripes lacteus* (Bivalvia) que obtiveram maior representatividade, com 21% e 15%, respectivamente.

Em termos de densidade média (\pm erro padrão) (Figura 6) os maiores valores foram obtidos para os taxa Gastropoda ($818 \text{ ind/m}^2 \pm 99$) e Bivalvia ($442 \text{ ind/m}^2 \pm 136$). O taxon Ascideacea embora terceiro em termos de densidade média ($96 \text{ ind/m}^2 \pm 50$) foi consideravelmente menos abundante que os taxa dos

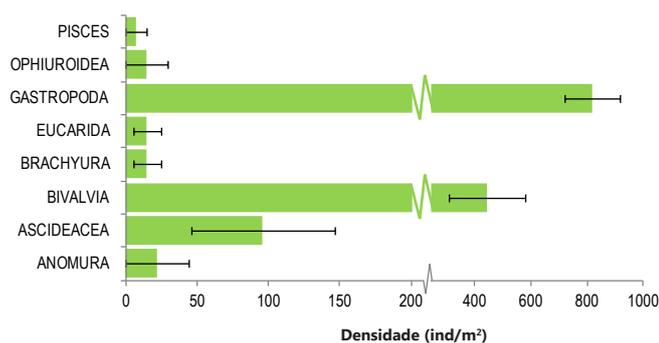


Figura 6. Densidade média (\pm erro padrão) calculada para cada taxa de Infauna identificado no Local B (ind/m²).

Moluscos. As maiores frequências de ocorrências nas amostragens neste Local pertenceram, por ordem de grandeza, às espécies de bivalves *Loripes lactes* (92%) e aos búzios *Bittium reticulatum* (75%), *Mesalia varia* (75%), *Cerithium vulgatum* (58%) e *Hydrobia ulvae* (50%).

Das espécies contabilizadas no Local B nenhuma possui estatuto de conservação nacional nem constam do livro vermelho da IUCN (2011), no entanto, sete espécies possuem interesse comercial, das quais se destacam: Ostra-portuguesa (*Crassostrea gigas*), a Ameijôa-boia (*Ruditapes decussatus*) e os Lingueirões (*Ensis siliqua* e *Solen marginatus*), o Caranguejo-mouro (*Carcinus maenas*), o Camarão-de-Quarteira (*Melicerus kerathurus*) e Charroco (*Halobatrachus dydactylus*) (DGPA, 2011).

3.2.COMUNIDADES DE EPIFAUNA

3.2.1.LOCAL A

(ZONA DE INTERVENÇÃO: ESTAÇÕES 2 E 6)

No período de amostragem referente à segunda fase do plano de monitorização, foram identificados no Local A um total de 47163 organismos de epifauna, pertencentes a 28 espécies distintas, distribuídas por 8 taxa superiores. Gastropoda e Pisces foram os taxa de maior representatividade com 13 e 5 espécies respectivamente, o que correspondeu a mais de 64% das espécies identificadas. Os restantes taxa foram representados com menos de três espécies cada.

Em termos quantitativos, o taxon Gastropoda foi o mais numeroso e representou mais de 97% do número total de indivíduos identificado, principalmente devido à espécie de búzio *Hydrobia cf. glyca*, muito numerosa, com 45379 indivíduos identificados. Entre as restantes espécies identificadas neste local devem destacar-se o Berbigão, *Cerastoderma edule* (Bivalvia), com 849 indivíduos e os búzios (Gastropoda), *Hydrobia ulvae* (274) e *Haminoea orbignyana* (107).

Os valores médios de densidade (\pm erro padrão) calculados para cada taxa no Local A (Figura 7), reflectiram o descrito anteriormente. Deste modo, Gastropoda ($2550 \pm 11 \text{ ind/10m}^2$) e Bivalvia ($49 \pm 32 \text{ ind/10m}^2$), foram os taxa com maiores valores de

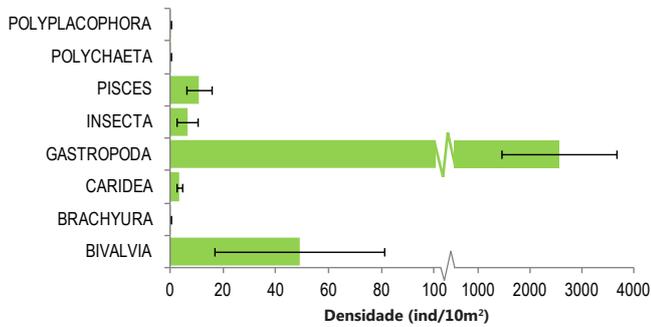


Figura 7. Densidade média (\pm erro padrão) calculada para cada *taxon* de Epifauna identificado no Local A (ind/10m²).

organismos por unidade de área. Outros *taxa*, como Písces (11 \pm 5 ind/10m²), Insecta (7 \pm 4 ind/10m²) e Carídea (3 \pm 1 ind/10m²) demonstraram valores menores de densidade média. O *taxon* Gastropoda, foi também o grupo de organismos mais comum ao longo das campanhas de amostragem ocorrendo na totalidade dos replicados efectuados. Písces (83,3%), Carídea (66,7%) e Bivalvia (50%) também ocorreram com frequência e estiveram presentes em mais de metade das amostras recolhidas.

Entre as espécies identificadas no Local A, apenas três apresentaram valor comercial e estão inclusivamente sujeitas a legislação referente ao seu tamanho mínimo de captura (DGPA, 2011): o Caranguejo-mouro (*Carcinus maenas*), o Berbigão (*C. edule*) e a Ameijão-boa (*Ruditapes decussatus*) Neste local nenhuma espécie identificada apresentou estatuto de conservação a nível nacional (ICNB, 2011). No entanto, duas espécies constam na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2011): a Marinha (*Syngnathus abaster*) e o Góbio (*Pomatoschistus microps*) apresentam, segundo esta organização internacional, o estatuto "Pouco Preocupante" (LC). O Góbio (*P. microps*) e a Marinha (*S. abaster*) encontram-se ainda protegidos pelo Anexo III da convenção de Berna.

Neste local foi identificada ainda uma espécie de peixe (81 indivíduos), vulgarmente designada como Peixe-mosquito ou Gambúsia (*Gambusia holbrooki*) (Figura 8) que de acordo com o Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade é considerada como espécie invasora e de risco ecológico (Decreto-Lei 565/99 de 21 de Dezembro - Anexos I e III, respectivamente) (ICNB, 2011).

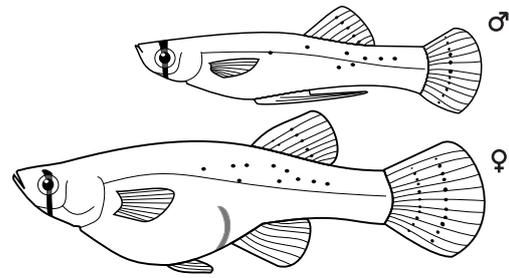


Figura 8. *Gambusia holbrooki* Girard,1859. Macho (em cima) e Fêmea (em baixo).

3.2.2.LOCAL B

(ZONA DE CONTROLO: ESTAÇÕES 1 E 5)

No Local B, foram identificados até ao momento 2541 organismos pertencentes a 53 espécies, distribuídas por 11 *taxa* superiores. Gastropoda, Písces e Carídea foram os *taxa* representados por mais espécies (18, 12 e 9 respectivamente), representando no seu conjunto mais de 73% do total de espécies identificadas. Para cada um dos restantes *taxa* foram identificadas menos de quatro espécies.

No Local B, em termos quantitativos, a comunidade mostrou-se mais equilibrada com quatro *taxa* a partilharem a dominância. Assim, Bivalvia (28%), Gastropoda (23%), Písces (22%) e Carídea (19%) representaram 92% do total de organismos identificado. Do total de espécies identificadas, cinco merecem particular destaque como as mais numerosas: a Ostra, *Crassostrea gigas* (716 indivíduos), o Camarão-das-ervas, *Hippolyte inermis* (312), o Búzio, *Bittium reticulatum* (254), o Góbio, *P. microps* (248) e o Peixe-rei, *Atherina presbyter* (199).

Os valores calculados de densidade média (\pm erro padrão) por unidade de área para cada *taxon*, reforça o descrito anteriormente (Figura 9). Os *taxa* mais numerosos são como seria de esperar os que

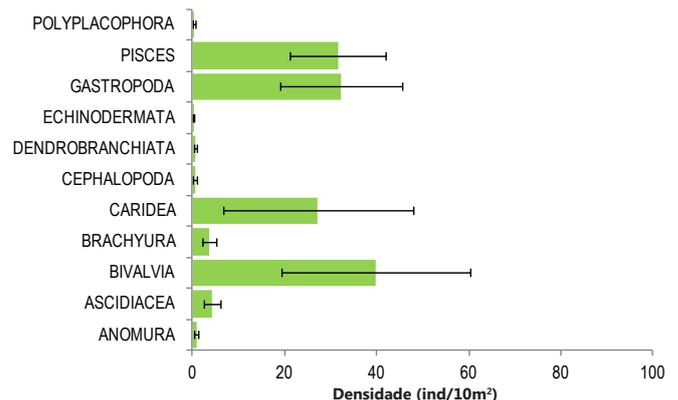


Figura 9. Densidade média (\pm erro padrão) calculada para cada *taxon* de Epifauna identificado no Local B (ind/10m²).

demonstraram maiores densidades médias de indivíduos: Bivalvia (38 ± 32 ind/10m²), Gastropoda (32 ± 13 ind/10m²), Pisces (32 ± 10 ind/10m²) e Caridea (27 ± 20 ind/10m²).

No que diz respeito aos valores de ocorrência, Gastropoda (100%) foi o único *taxon* a estar presente em todos os replicados efectuados neste Local. No entanto, Brachyura e Pisces (83%), Bivalvia e Caridea (75%) e Ascidiacea (67%) foram organismos bastante comuns ao longo do período amostrado.

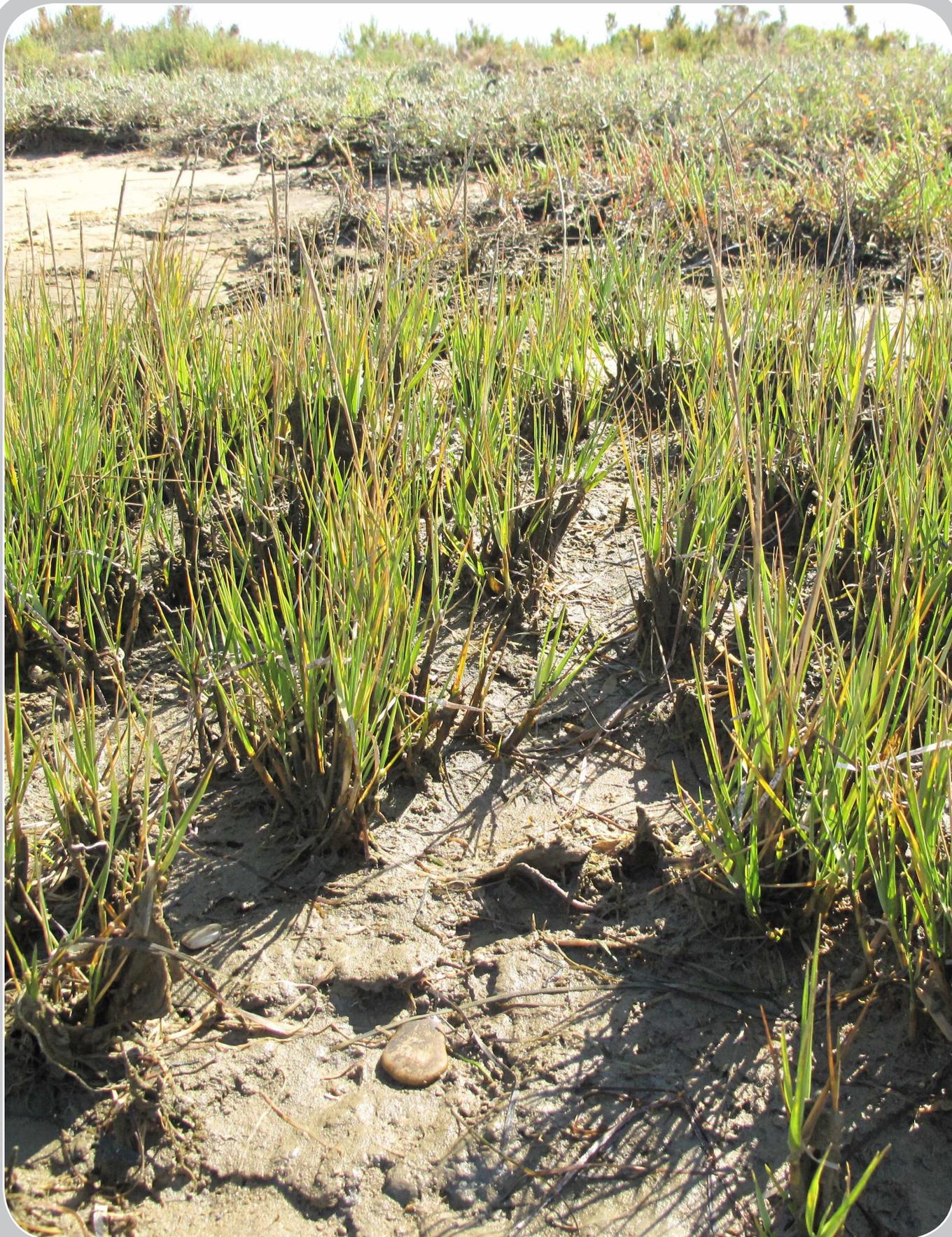
No local B não foram identificadas espécies que possuam estatuto de conservação a nível nacional (ICNB,2011) embora várias estejam incluídas na Lista Vermelha das espécies ameaçadas (IUCN,2011): as Taínhas (*Liza saliens* e *Mugil cephalus*), o Robalo (*Dicentrarchus labrax*), o Bodião (*Symphodus bailloni*), a Marinha (*S. abaster*) e o Góbio (*P. microps*) sendo consideradas espécies com estatuto Pouco Preocupante (LC). Além deste estatuto de conservação atribuído ao Góbio (*P. microps*) e à Marinha (*S. abaster*), estas espécies constam ainda no Anexo III da Convenção de Berna. Adicionalmente, 11 espécies apresentaram valor comercial: a Ostra (*C. gigas*), o Caranguejo-mouro (*C. maenas*), o Camarão-de-Quarteira (*Melicertus kerathurus*), Camarão-de-espinho (*Palaemon serratus*) o Camarão-do-rio (*Crangon crangon*), o Choco (*Sepia officinalis*), o búzio (*Hexaplex trunculus*) o Sargo-alcorraz (*Diplodus annularis*), o Robalo (*D. labrax*) e as Taínhas (*L. saliens* e *M. cephalus*) (DGPA, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objectivos propostos têm sido atingidos seguindo a cronologia delineada. Optou-se por uma metodologia de maior detalhe para que qualquer alteração negativa nas comunidades biológicas, resultante das obras, fosse o mais precocemente detectada, a tempo de se accionar a sua mitigação.

5. BIBLIOGRAFIA

- DGPA (2011). Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura www.dgpa.min-agricultura.pt: : acedido em 27 de Novembro de 2011.
- ICNB (2011). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. <http://portal.icnb.pt>: acedido em 27 de Novembro de 2011.
- IUCN (2011). International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucn.org>: acedido em 27 de Novembro de 2011.



INQUÉRITOS AOS VIVEIRISTAS

PERSPECTIVAS SOBRE A EXPANSÃO DO AEROPORTO

1.INTRODUÇÃO

A obtenção da informação sobre o número de viveiristas, sua respectiva área de produção/localização e contacto ainda não foi possível através das entidades oficiais. Desde modo, antes do início das primeiras amostragens, houve um processo de reconhecimento, feito de raiz, com inúmeras deslocações à área de estudo de forma a contactar pessoalmente os viveiristas ali activos. O vasto conhecimento e contactos pessoais do Técnico de Pesca Isidoro Costa também foram decisivos durante todo este processo.

2.MATERIAL E MÉTODOS

2.2.CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM

Numa primeira fase de inquéritos (período antes das obras), foram recolhidos dados demográficos, características da actividade, informação socioeconómica e factores externos relacionados com viveiros de bivalves a jusante da área intervencionada (Figura 9). Obtiveram-se também os primeiros resultados sobre eventuais impactes que estas obras poderiam causar nas explorações de moliscicultura nesta área de estudo. Como segunda fase do processo de inquéritos, segue-se um acompanhamento durante e após as obras

de intervenção, onde os mesmos inquiridos serão questionados sobre a existência ou não de impactes directos ou indirectos na actividade económica causados pelas novas infraestruturas instaladas na área a montante da comporta de aquacultura.

Neste contexto, até à data, foi realizada uma campanha de inquéritos em Setembro de 2011 sendo a próxima agendada para Março de 2012. Desta vez, o método utilizado por parte dos investigadores nas entrevistas foi o do contacto telefónico a cada uma dos viveiristas. O proprietário da exploração de aquacultura intervencionada (Local A) foi igualmente inquirido quanto a possíveis danos causados pela recente obra na sua exploração.

3.RESULTADOS

3.1.IMPACTO DAS OBRAS (DURANTE A OBRA)

O principal objectivo deste programa de inquéritos de acompanhamento da obra é o de reunir o máximo de informação referente a possíveis impactes, causados durante as obras de infra-estruturas de aproximação à pista do aeroporto de Faro realizadas na zona de aquacultura (Local A), nos viveiros de bivalves adjacentes. Neste contexto, a totalidade dos entrevistados (n=15) afirmou que até ao momento as obras em nada afectaram as suas explorações

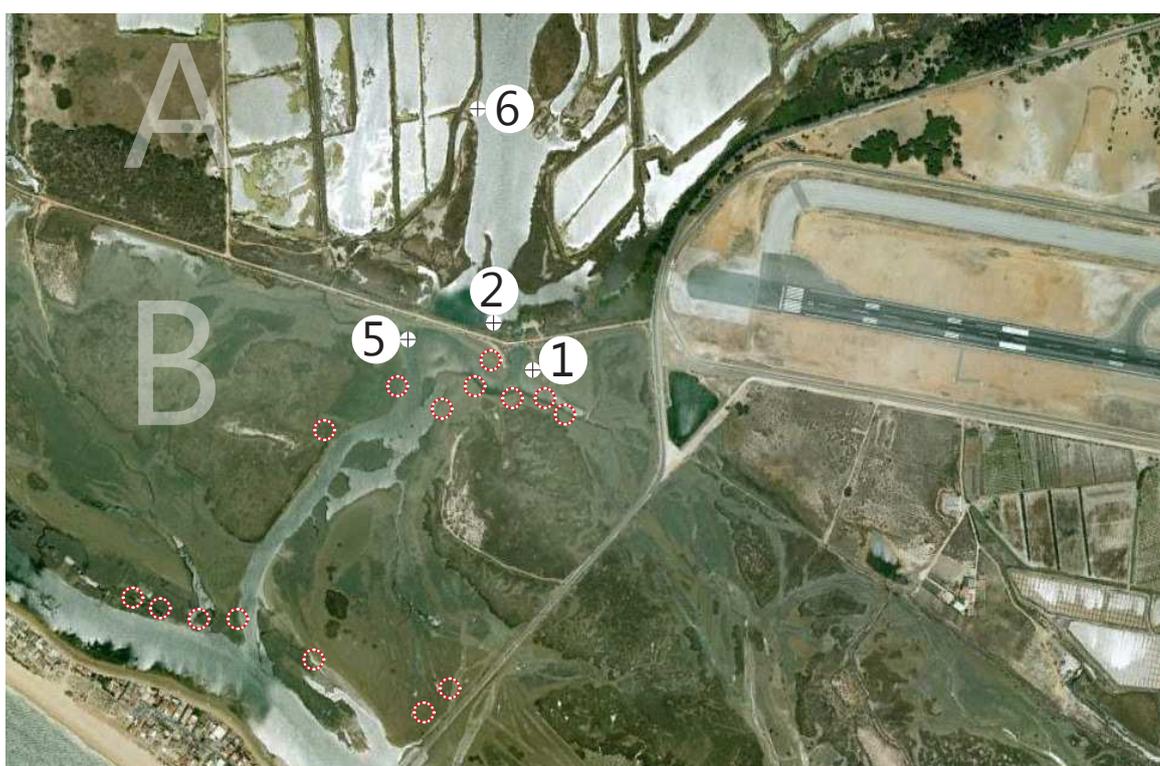


Figura 9. Localização aproximada dos 15 viveiros inquiridos e Locais amostrados na área de estudo (**Local B**, a jusante da área intervencionada).

(imagem: Google Earth, 2011©)

não havendo qualquer tipo de mortalidade ou impacte directo nos seus bivalves. Esta posição foi também partilhada pelo proprietário da aquacultura intervencionada.

Estes resultados corroboram dados anteriormente registados, referentes ao período anterior ao início da obra, onde cerca de 88% dos inquiridos não receava e não previa impactes prejudiciais com estas obras nos seus viveiros. É no entanto importante referir que cerca de 40% dos inquiridos voltaram a enumerar que poluentes vindos da aquacultura tiveram efeitos adversos nas suas produções durante este período amostragem. Em pelo menos uma ocasião, este facto foi observado in situ pelos investigadores com várias centenas de conchas vazias Amêijoa-boia (*Ruditapes decussatus*) recentemente mortas e de tamanho idêntico. Alguns dos viveiristas mais activos nesta área de estudo e, principalmente os localizados próximos da comporta de maré da aquacultura, relatam uma completa complacência por parte das autoridades competentes em relação a este tema. Segundo os mesmos, trata-se de um problema de saúde pública regional, uma vez que todos os bivalves produzidos nestes viveiros são comercializados localmente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos primeiros resultados obtidos indicarem que o processo de implementação das estruturas foi bem conseguido e não tenha havido qualquer impacto directo nas explorações de bivalves próximas do sistema de aquacultura intervencionado, não deixa de ser necessário avaliar a possibilidade de impacto(s) a longo prazo. Desde modo, um processo de monitorização nos meses e anos subsequentes é crucial em todo este processo. O acompanhamento da qualidade da água durante este período é também de elevada importância, uma vez que avaliará possíveis alterações e se estas afectam directamente as produções de bivalves e a biodiversidade local.