

Anexo II – Análise detalhada das campanhas na coluna de água na zona do emissário
no ano de 2006

ANEXO II

Análise detalhada das campanhas na coluna de água na zona do emissário no ano de 2006

1	Introdução	2
2	Campanhas mensais regulares	3
2.1	9 de Janeiro de 2006	3
2.2	7 de Fevereiro de 2006	6
2.3	14 de Março de 2006	9
2.4	26 de Abril de 2006	12
2.5	16 de Maio de 2006	15
2.6	7 de Junho de 2006	17
2.7	4 de Julho de 2006	20
2.8	2 de Agosto de 2006	29
2.9	6 de Setembro de 2006	37
2.10	11 de Outubro de 2006	46
2.11	14 de Novembro de 2006	51
2.12	14 de Dezembro de 2006	58
3	Campanhas intercalares na época balnear	64
3.1	22 de Junho de 2006	64
3.2	19 de Julho de 2006	67
3.3	16 de Agosto de 2006	73
3.4	20 de Setembro de 2006	75

1 Introdução

Nesta secção analisa-se em detalhe informação relevante sobre as condições ambientais nos dias de campanhas no emissário (quer nas campanhas regulares mensais, quer nas campanhas intercalares na época balnear), bem como a comparação, sempre que possível, das diferentes fontes de medidas – detecção remota, dados in-situ por amostragem clássica, e dados in-situ por amostragem com sensores.

É assim descrita a hidrologia através dos caudais do Tejo (fonte: estação hidrométrica de Almourol, propriedade do INAG) na semana anterior a cada campanha.

Quanto às condições atmosféricas, é efectuada uma caracterização meteorológica do dia de campanha (fonte: estação meteorológica da Guia, propriedade da SANEST), e ainda o índice de upwelling com base na expressão:

$$\text{Índice Upwelling} = \frac{\tau_y}{(\rho \times f)} \times 100 \quad (m^3/s \text{ por } 100 \text{ m de linha de costa})$$

Onde τ_y representa a tensão de corte meridional do vento em m/s, ρ a densidade da água do mar (1027) em kg/m³ e f o parâmetro de coriolis para a latitude do lugar em s⁻¹. O parâmetro de coriolis é dado por $2\Omega \sin \varphi$, onde Ω representa a velocidade angular da terra em rad/s e φ a latitude do lugar em radianos.

São apresentados os resultados do índice instantâneo (30 em 30 min) (e o valor médio, considerando um período de 2 horas). Os valores positivos significam que ocorreu *downwelling* enquanto que os negativos são referentes aos episódios de *upwelling*.

Saliente-se que na detecção remota, são incluídas imagens de satélite para os dias em que foram realizadas campanhas de amostragem. Contudo nem sempre foi possível apresentar imagens referentes ao mesmo dia em que foram efectuadas as campanhas, pelo facto de existirem nuvens, tendo sido escolhida a imagem do dia imediatamente antes ou depois. As zonas a preto nas imagens são resultantes de interferências atmosféricas, que não permitiram a medição

2 Campanhas mensais regulares

2.1 9 DE JANEIRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 1 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 9 de Janeiro de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h, sendo concordante com a variação da intensidade solar ao longo do dia, durante o período de Inverno. No caso da humidade relativa em percentagem, verifica-se que na parte da manhã a percentagem de saturação do ar era de cerca de 75%, enquanto que da parte da tarde teve uma ligeira diminuição, sendo de cerca de 60 %. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 1 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos foram sempre do quadrante NE com intensidades na ordem de 1 a 4 m/s.

Tabela 1. Estado do tempo no dia da campanha: 9 de Janeiro de 2006.

Estado do Tempo		09/01/2006	09/01/2006	09/01/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	8	14	14
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	75	61	64
	Radiação Solar (w/m ²)	60	460	350

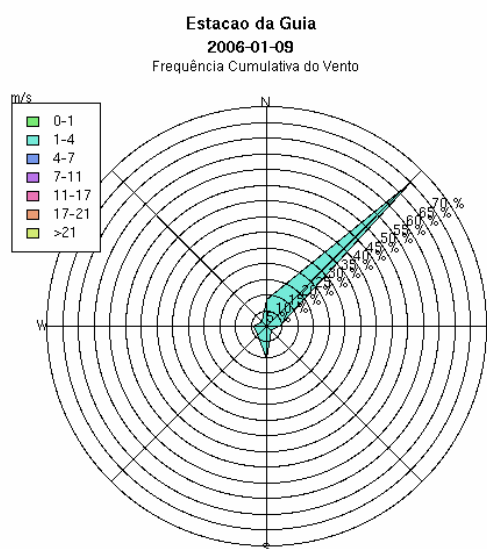


Figura 1 – Regime de ventos para o dia 9 de Janeiro de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

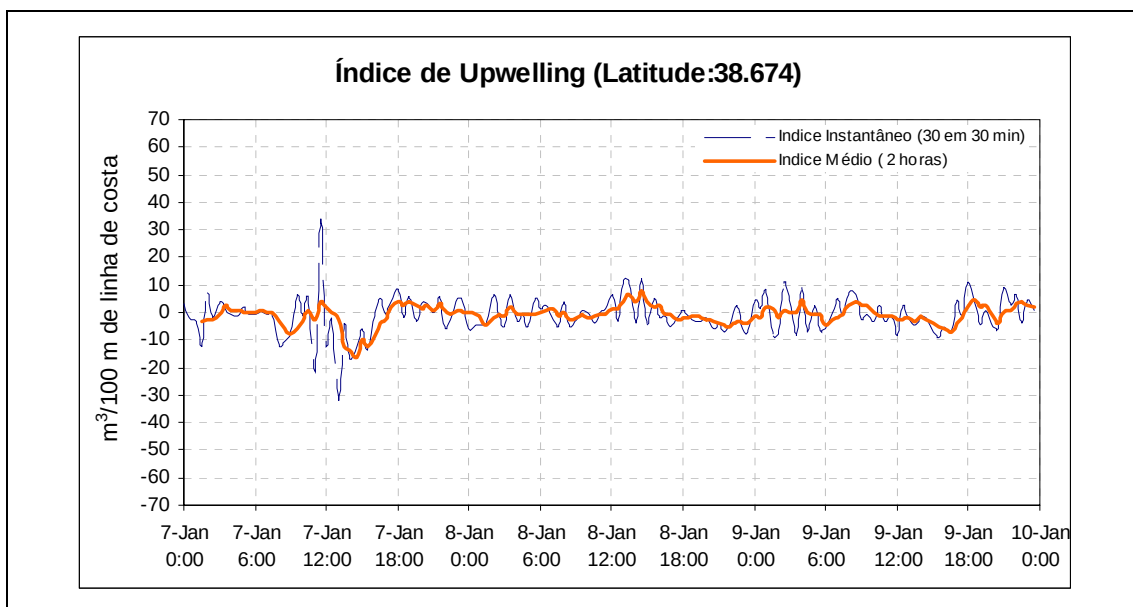


Figura 2 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

O índice de upwelling mostra que, dois dias antes da campanha os ventos foram particularmente fortes nomeadamente da parte da tarde do dia 7 de Janeiro de 2006, conduzindo a upwelling para esse mesmo período. Após o período da tarde do dia 7 de Janeiro de 2006, os ventos foram mais fracos, conduzindo a fracos episódios de upwelling/downwelling. No dia da campanha, o vento foi predominantemente de Norte, conduzindo a fracos episódios de upwelling durante quase todo o dia, cuja gama de valores variou entre [0-8] m³/s por 100 m de linha de costa.

- Hidrologia

Para a campanha de 9 de Janeiro não são apresentados dados de caudal uma vez que na estação de Almourol não foram medidos caudais válidos para esses dias.

- Detecção Remota

Nas figuras abaixo são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 9 de Janeiro de 2006.

Nesta campanha os ventos foram persistentemente de Norte com intensidades na ordem de 1 a 4 m/s, conduzindo a *upwelling*, tal como é possível verificar através das imagens de temperatura que mostram água mais fria junto à costa e mais quente ao largo. As imagens de Clorofila-*a* mostram que os maiores valores foram registados junto à costa (onde a temperatura é mais baixa) ilustrando a correlação entre ressurgência de água profunda (mais fria) e produção primária. O índice de *upweeling* mostra que no dia da campanha e hora aproximada das imagens de satélite ocorreu de facto *upwelling*, com valores na ordem dos 8 m³/100 m de linha de costa.

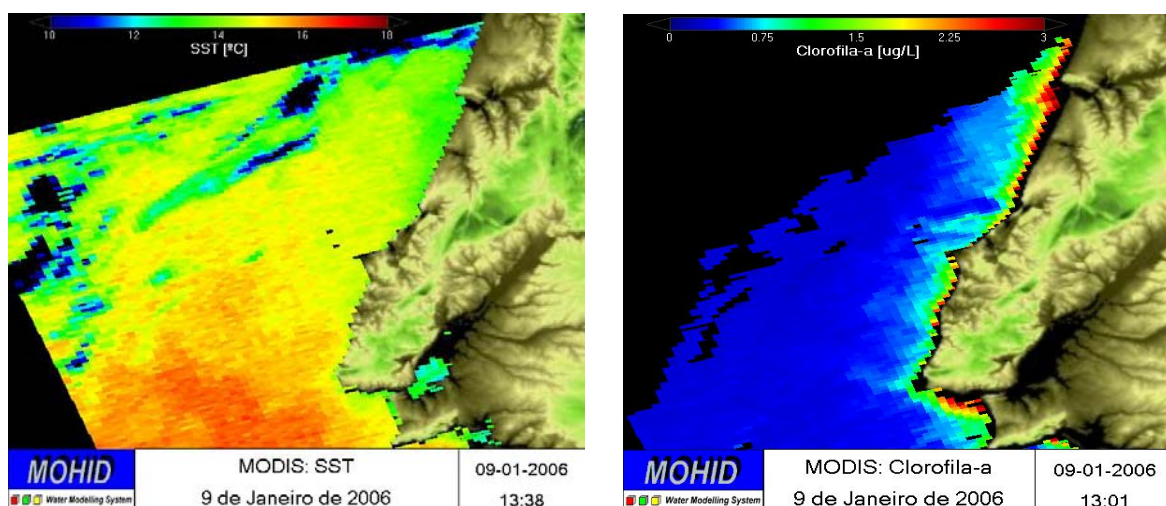


Figura 3 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 9 de Janeiro de 2006.

2.2 7 DE FEVEREIRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 2 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 7 de Fevereiro de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. No caso da humidade relativa (%) verifica-se que a percentagem de saturação do ar foi em média cerca de 50%. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 1 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos foram predominantemente do quadrante NE com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 2. Estado do tempo no dia da campanha: 7 de Fevereiro de 2006.

Estado do Tempo		07/02/2006	07/02/2006	07/02/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	10	14	16
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	58	45	45
	Radiação Solar (w/m ²)	152	398	501

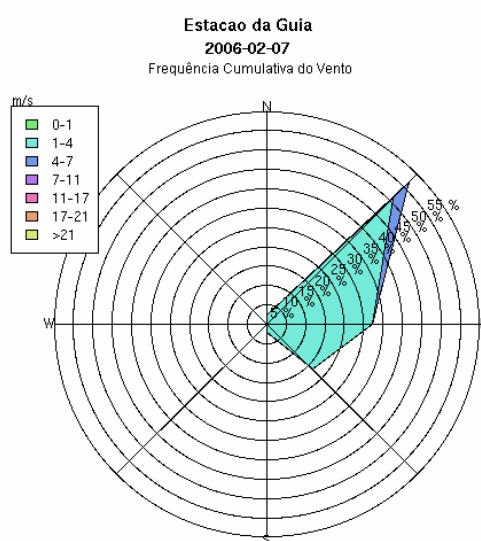


Figura 4 – Regime de ventos para o dia 7 de Fevereiro de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

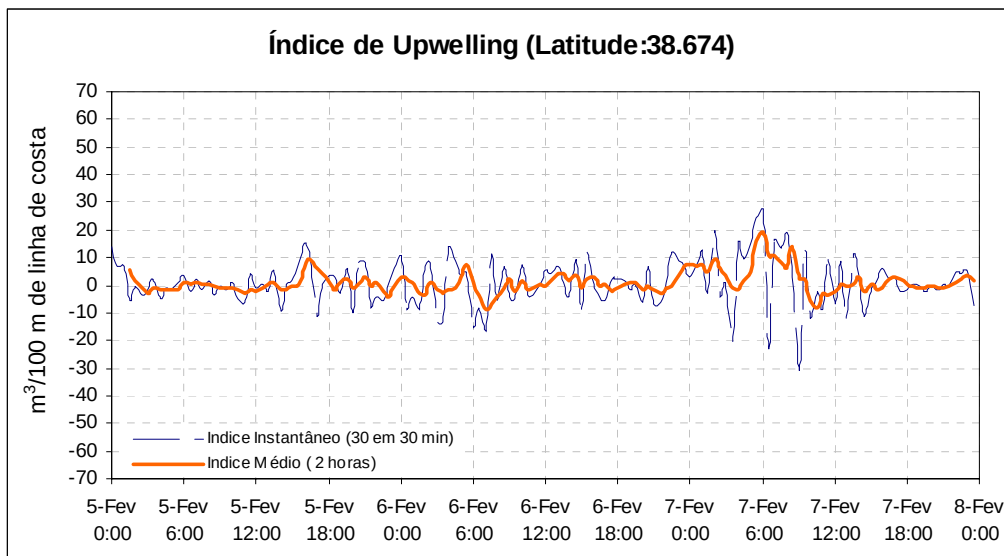


Figura 5 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

Através da análise do índice de *upwelling*, verifica-se que no dia antes da campanha (6 de Fevereiro), o vento foi de fraca intensidade conduzindo a fracos episódios de *upwelling*, com valores na ordem dos 2 m³/s por 100 m de linha de costa. No dia da campanha os ventos foram predominantemente de Norte embora de maior intensidade (1 a 7 m/s), sendo por isso que os valores do índice são superiores aos dois dias antes da mesma. Apesar da ausência de imagem de satélite para o dia da campanha, a evolução do índice sugere que as condições tenham sido de *upwelling*, tal como no dia anterior.

- Hidrologia

Para a campanha de 7 de Fevereiro não são apresentados dados de caudal uma vez que na estação de Almourol não foram medidos caudais válidos para esses dias.

- Detecção Remota

Na Figura 19 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 6 de Fevereiro de 2006 (um dia antes da campanha).

A imagem de satélite de temperatura à superfície do dia anterior à campanha, mostra valores mais baixos (água mais fria) junto à costa e superiores ao largo (água mais quente). A imagem de Clorofila-*a* mostra que junto à costa existe uma orla mais acentuada do que na campanha de Janeiro.

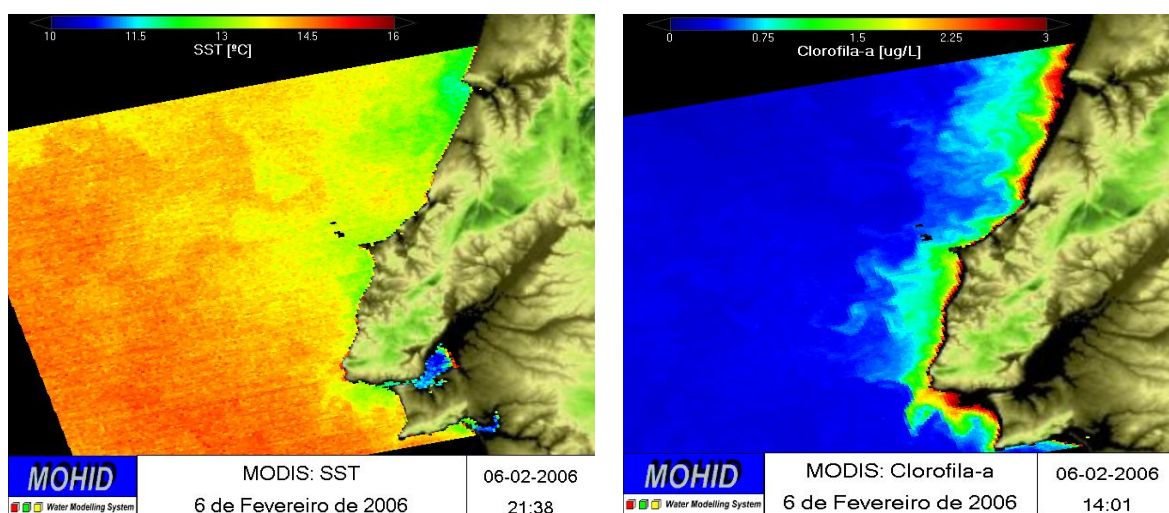


Figura 6 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 6 de Fevereiro de 2006.

2.3 14 DE MARÇO DE 2006

• Condições atmosféricas

Na Tabela 3 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 14 de Março de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h. No caso da humidade relativa em percentagem, verifica-se que durante a manhã o ar encontrava-se mais saturado (cerca de 75%) do que da parte da tarde. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 1 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos tiveram rumos bastante variados ao longo do dia, sendo as direcções mais frequentes do quadrante N/NE e N/NW com intensidades na ordem de 1 a 4 m/s.

Tabela 3. Estado do tempo no dia da campanha: 14 de Março de 2006.

Estado do Tempo		14/03/2006	14/03/2006	14/03/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	15	17	18
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	75	68	52
	Radiação Solar (w/m ²)	314	737	661

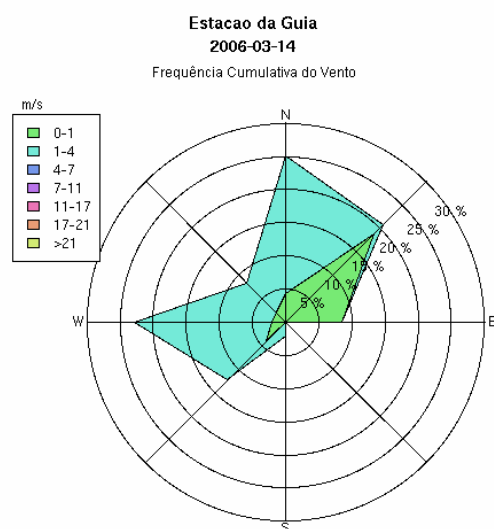


Figura 7 – Regime de ventos para o dia 14 de Março de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

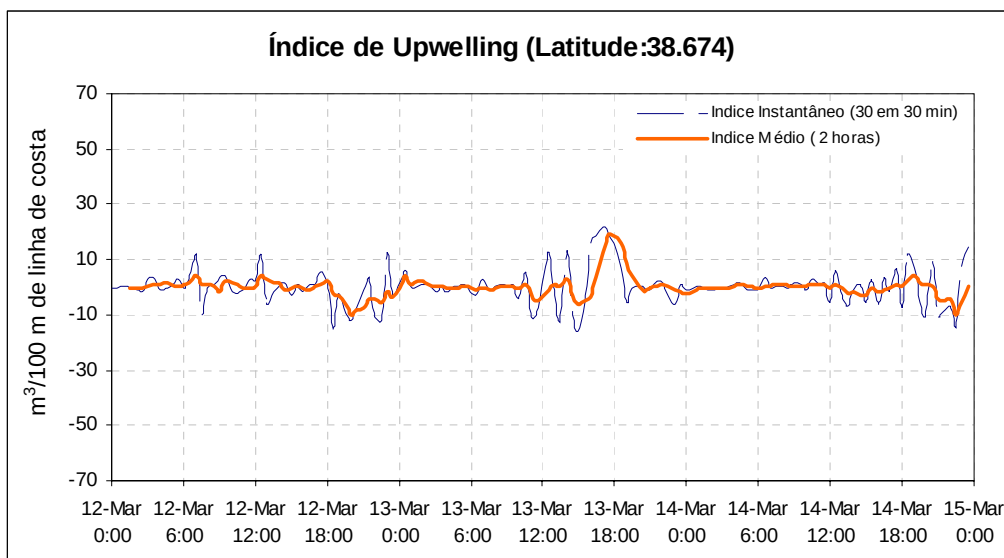


Figura 8 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

Através da figura anterior verifica-se que, de um modo geral os ventos foram alternados e pouco persistentes e pouco favoráveis a situações de upwelling/downwelling. No entanto, existem alguns períodos cujo rumo do vento foi mais persistentemente do quadrante Norte favorecendo o *upwelling*, nomeadamente para o período das 18h às 00 h do dia 12 e 14 de Março (dia da campanha). No período da tarde (12h às 18h) do dia 14 de Março, também é visível uma situação de fraco *upwelling*.

No dia 13 de Março o vento foi mais predominante do quadrante Sul, conduzindo a uma situação de *downwelling* para o período das 12h às 18 h.

- Hidrologia

A Figura 9 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 7 a 13 de Março de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 60 m³/s.

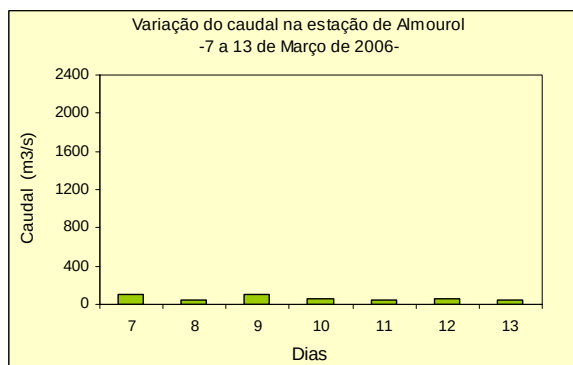


Figura 9 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 7 a 13 de Março de 2006.

- Detecção Remota

Para a campanha realizada em 14 de Março de 2006, não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois.

2.4 26 DE ABRIL DE 2006

• Condições atmosféricas

Na Tabela 4 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 26 de Abril de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. No caso da humidade relativa em percentagem, verifica-se que o ar durante a manhã se encontrava mais saturado (cerca de 77%) do que da parte da tarde. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 10 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção mais frequente foi do quadrante N/NE com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 4. Estado do tempo no dia da campanha: 26 de Abril de 2006.

Estado do Tempo		26/04/2006	26/04/2006	26/04/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	17	22	22
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	77	60	55
	Radiação Solar (w/m ²)	480	834	752

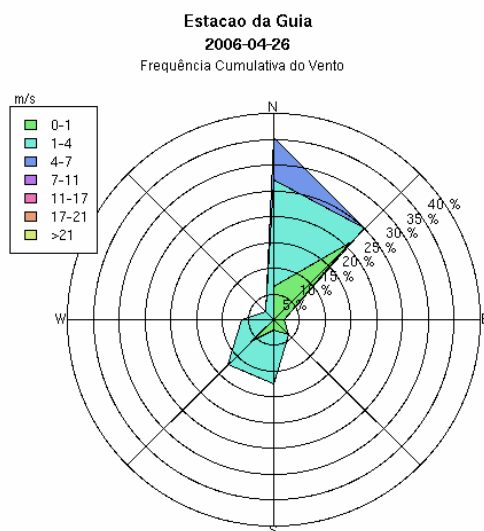


Figura 10 – Regime de ventos para o dia 26 de Abril de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

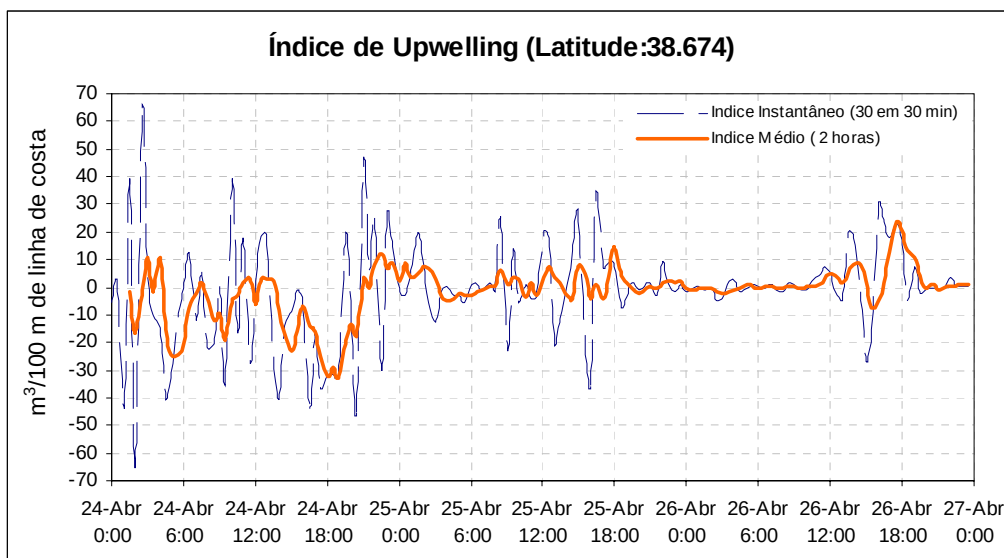


Figura 11 – Índice de *upwelling* para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

Através da figura anterior verifica-se que nos dois dias antes da campanha (24 de Abril de 2006), os ventos foram fortes e frequentemente do quadrante Norte, sendo por isso que os episódios de afloramento costeiro foram dominantes para este dia, atingindo um máximo de 30 m³/s por 100 m de linha de costa, no período das 12h às 16 h. Pelo contrário, no dia 25 de Abril o *downwelling* prevaleceu, e foi mais forte que o *upwelling*. No dia da campanha (26 de Abril de 2006), os ventos foram quase sempre fracos e pouco persistentes sem consequências em termos de *upwelling* /*downwelling*, com exceção do período das 12h às 18h no qual é visível uma situação de *upwelling* /*downwelling*.

- Hidrologia

A Figura 12 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 19 a 25 de Abril de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 90 m³/s.

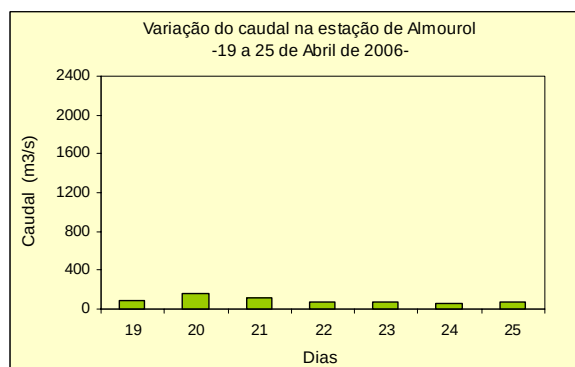


Figura 12 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 19-25 de Abril de 2006.

- Detecção Remota

Para esta campanha, não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois.

2.5 16 DE MAIO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 5 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 16 de Maio de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia.

No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, durante a manhã o ar se encontrava mais saturado (cerca de 77%) do que da parte da tarde. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 13 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos apresentaram rumos bastante variados neste dia, sendo as direcções mais frequentes do quadrante N/NE com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s e NW com intensidades mais fracas (na ordem de 1 m/s).

Tabela 5. Estado do tempo no dia da campanha: 16 de Maio de 2006.

Estado do Tempo		16/05/2006	16/05/2006	16/05/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	19	20	23
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	77	73	65
	Radiação Solar (w/m ²)	296	720	814

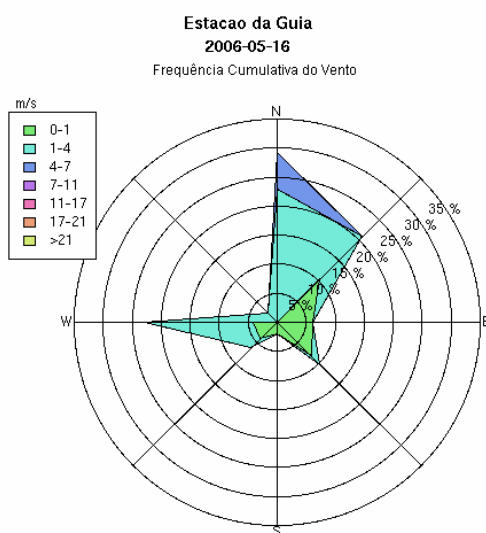


Figura 13 – Regime de ventos para o dia 16 de Maio de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

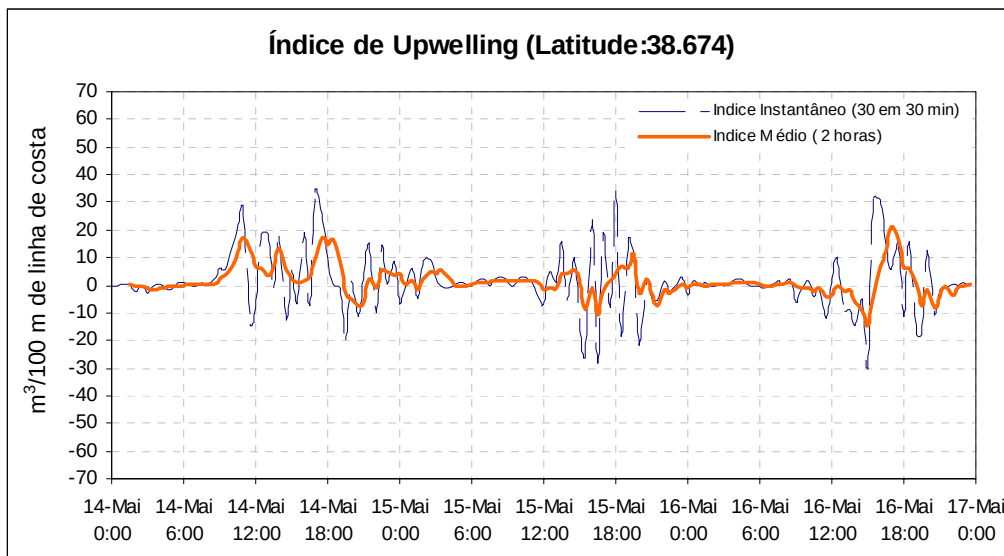


Figura 14 – Índice de *upwelling* para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

De um modo geral verifica-se que para o período analisado (14 a 26 de Maio) o *downwelling* foi mais frequente e mais intenso que o *upwelling*. No entanto, no dia da campanha é visível uma situação de fraco *upwelling* para um período muito curto, dando ideia de que o vento não foi persistente o suficiente para que o *upwelling* perdurasse, evidenciando a passagem a *downwelling*.

- Hidrologia

A Figura 15 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 9 a 15 de Maio de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 100 m³/s.

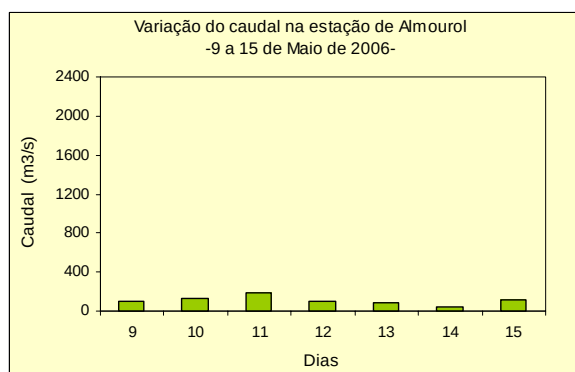


Figura 15 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 9-15 de Maio de 2006.

- Detecção Remota

Para a campanha realizada em 16 de Maio de 2006, não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois.

2.6 7 DE JUNHO DE 2006

• Condições atmosféricas

Na Tabela 4 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 7 de Junho de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. Por outro lado, verifica-se que os valores são superiores aos apresentados para as outras campanhas, evidenciando a influência do período de Verão (i.e. intensidade solar mais longa e intensa).

No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) o ar se encontrava bastante saturado (acima dos 80%). Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 16 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção mais frequente foi do quadrante S/SW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 6. Estado do tempo no dia da campanha: 7 de Junho de 2006.

Estado do Tempo		07/06/2006	07/06/2006	07/06/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	19	20	21
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	88	85	80
	Radiação Solar (w/m ²)	556	903	849

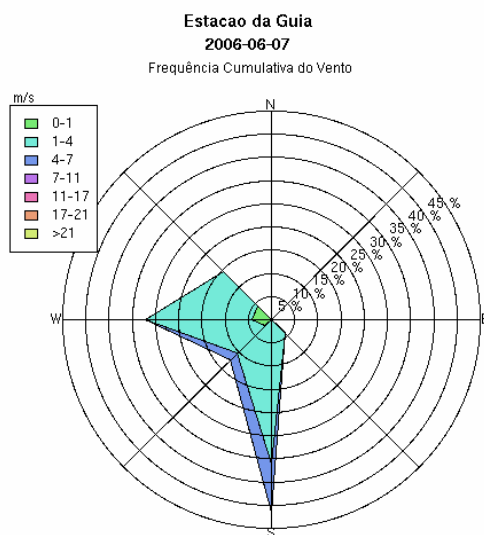


Figura 16 – Regime de ventos para o dia 7 de Junho de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. Os resultados do índice mostram a ocorrência de fraco *upwelling* nos dois dias antes da campanha, enquanto que no dia da campanha é bem visível um forte episódio de *downwelling*, com valores na ordem dos 30 m³/s por 100 m de linha de costa.

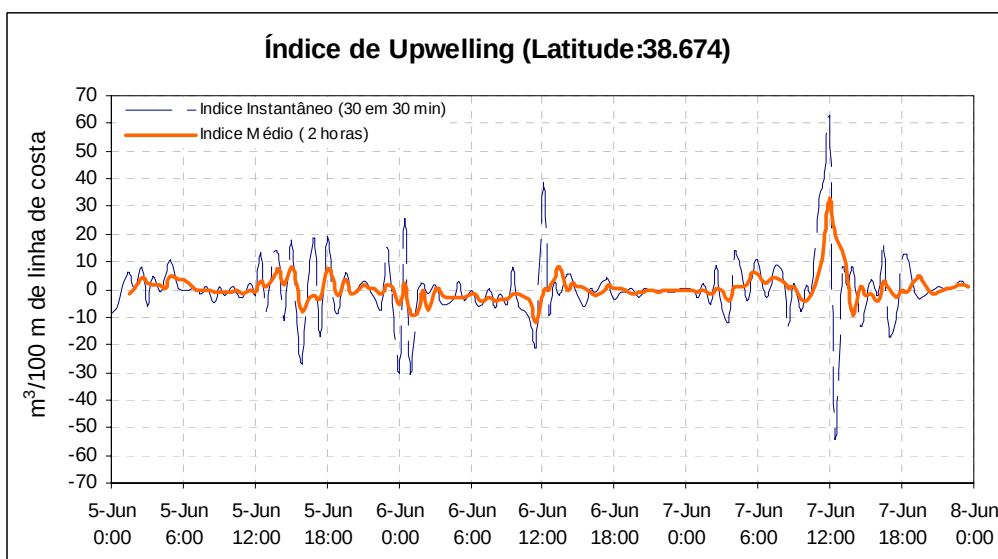


Figura 17 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

- Hidrologia

A Figura 18 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 1 a 6 de Junho de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 50 m³/s.

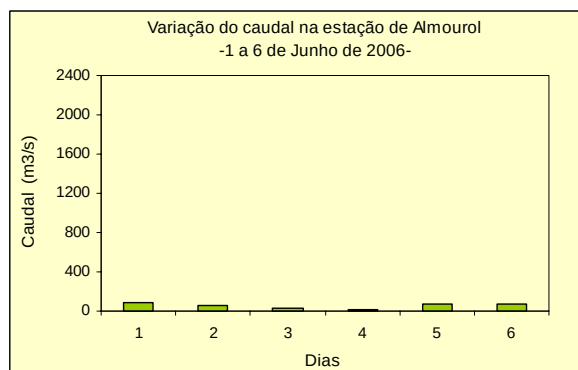


Figura 18 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 1-6 de Junho de 2006.

- Detecção Remota

Na Figura 19 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 7 de Junho de 2006.

Nesta campanha os ventos foram predominantemente de Sul/Sudoeste com intensidades na ordem dos 4-7 m/s, conduzindo a *downwelling*, tal como é possível verificar através das imagens de temperatura que mostram água mais quente junto à costa (inclusive dentro do estuário do Tejo) e mais fria ao largo. A imagem de Clorofila-*a* apresenta algumas interferências e por isso ausência de dados, particularmente junto à costa. No entanto, perto da zona de estudo, pode verificar-se uma mancha de Clorofila-*a*, ilustrando maiores concentrações nessa zona.

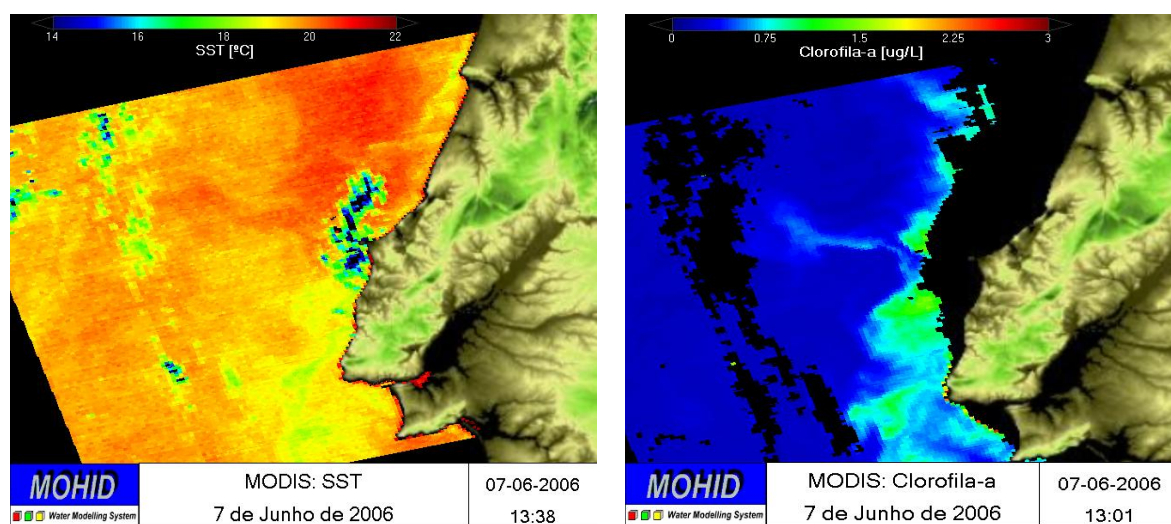


Figura 19 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 7 de Junho de 2006.

2.7 4 DE JULHO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 7 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 4 de Julho de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) o ar se encontrava bastante saturado (acima dos 70%). Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 20 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção foi predominantemente do quadrante N/NW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 7. Estado do tempo no dia da campanha: 4 de Julho de 2006.

Estado do Tempo		04/07/2006	04/07/2006	04/07/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	19	21	22
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	85	80	70
	Radiação Solar (w/m ²)	368	653	850

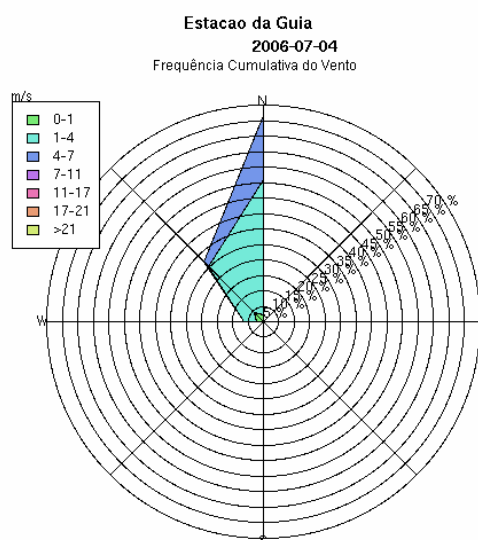


Figura 20 – Regime de ventos para o dia 4 de Julho de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

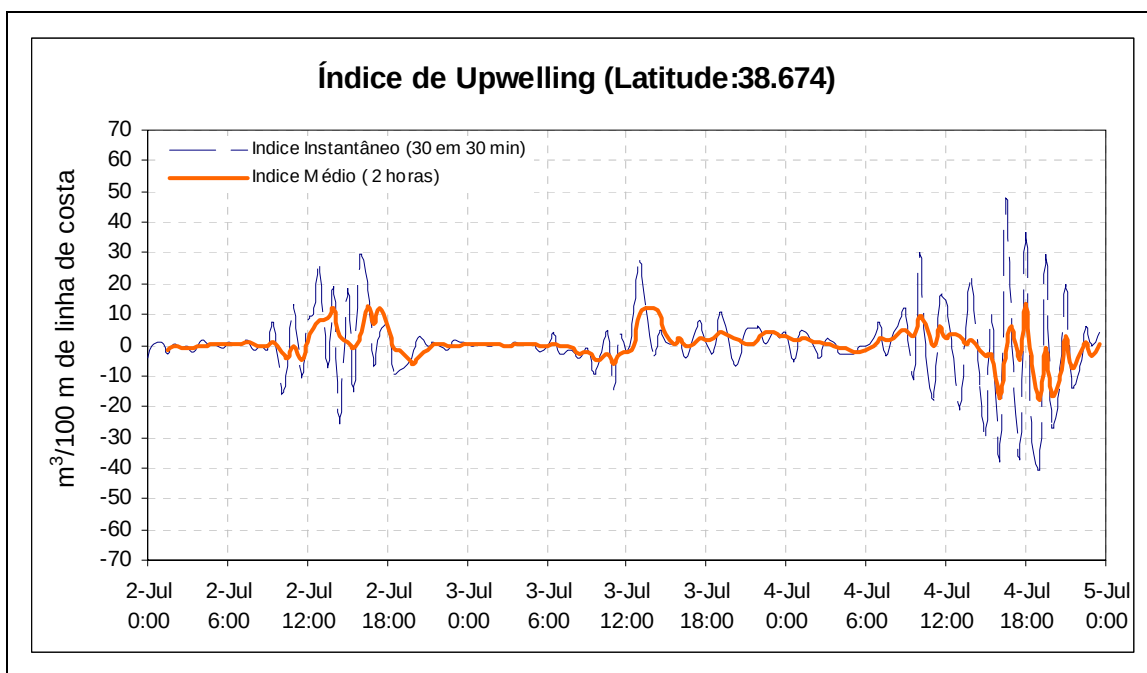


Figura 21 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

Os resultados do índice mostram a ocorrência de alguns episódios de *downwelling* nos dois dias antes da campanha, enquanto que no dia da campanha os episódios de *upwelling* são mais frequentes e intensos que os de *downwelling*, com valores máximos na ordem dos 20 m³/s por 100 m de linha de costa.

- Hidrologia

A Figura 22 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 27 de Junho a 3 de Julho de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 50 m³/s.

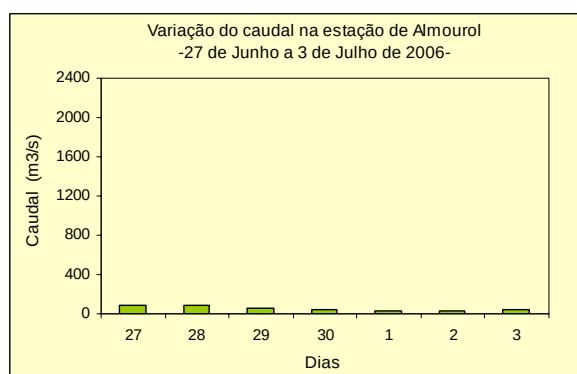


Figura 22 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 27 de Junho a 3 de Julho de 2006.

- Deteccção Remota

Na Figura 23 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 5 de Julho de 2006 (um dia depois da campanha).

Nesta campanha os ventos foram persistentemente de Norte com intensidades na ordem dos 4-7 m/s, conduzindo a *upwelling*, tal como é possível verificar através das

imagens de temperatura que mostram água mais fria junto à costa e mais quente ao largo. A imagem de Clorofila-*a* apresenta bastantes interferências, embora seja visível maior concentração de Clorofila-*a*, junto à costa. De facto, na nossa costa os ventos durante o Verão são tipicamente de Norte, favorecendo a ocorrência dos fenómenos de *upwelling*.

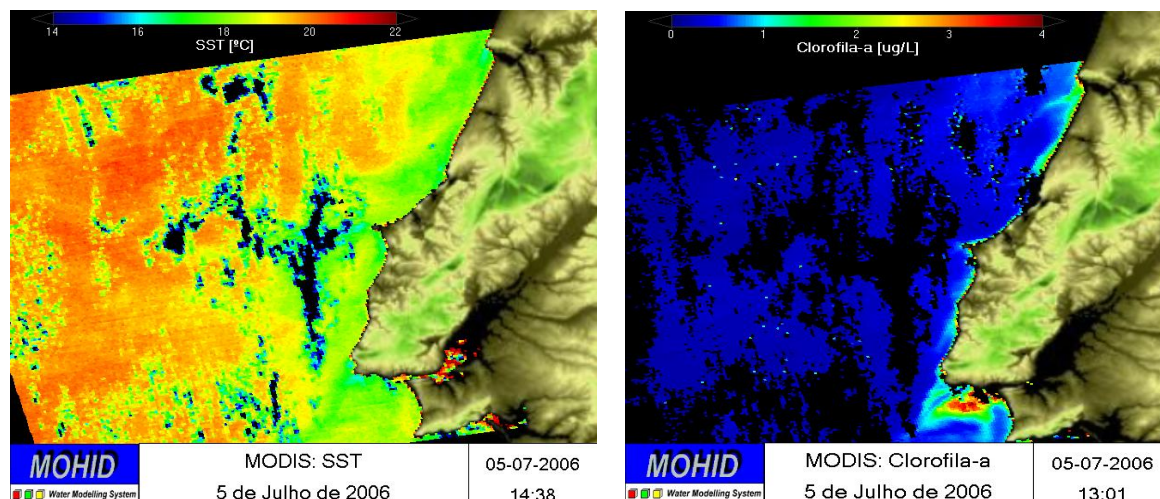


Figura 23 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 5 de Julho de 2006.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

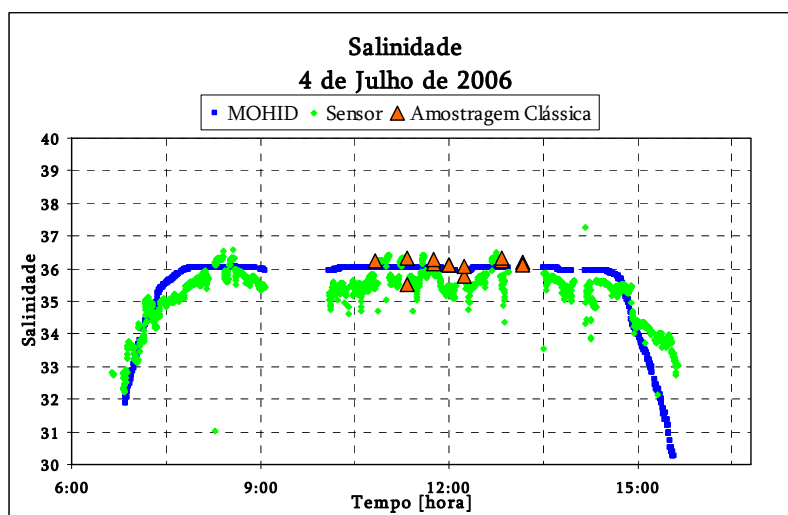


Figura 24 – Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

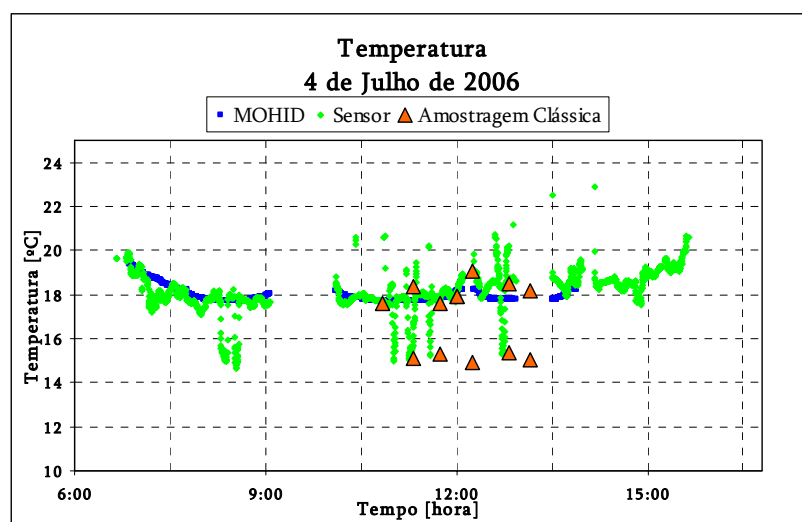


Figura 25 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

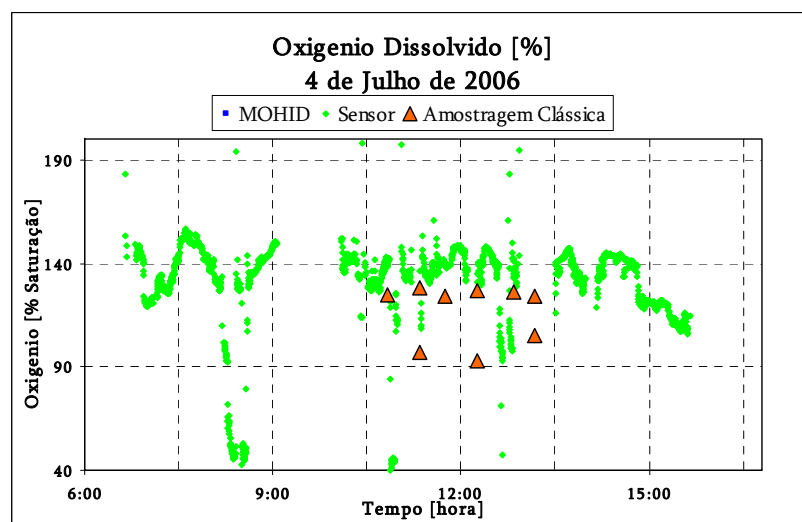


Figura 26 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

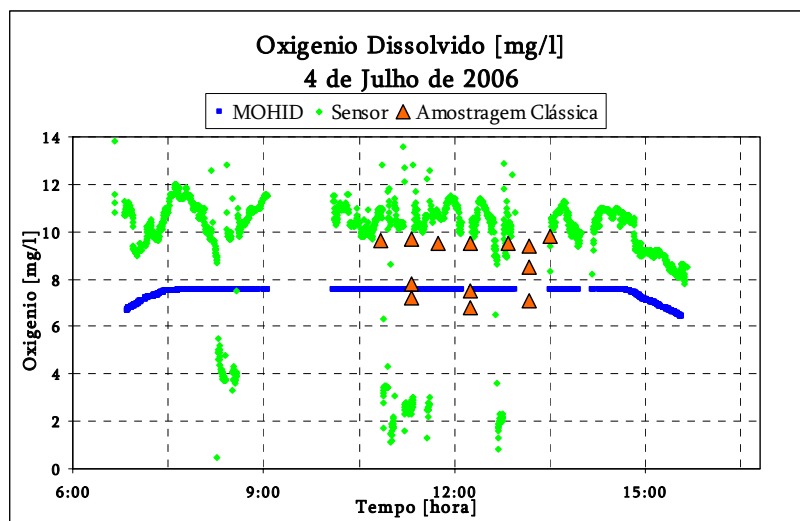


Figura 27 - Evolução temporal do oxigênio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

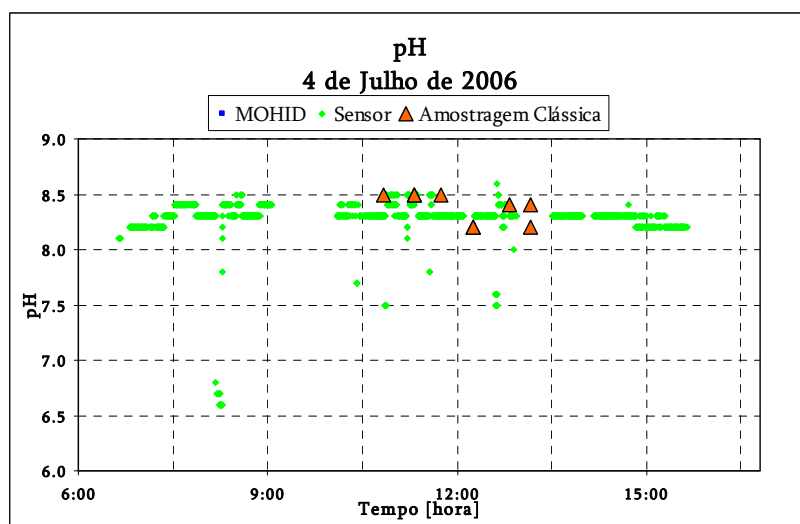


Figura 28 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

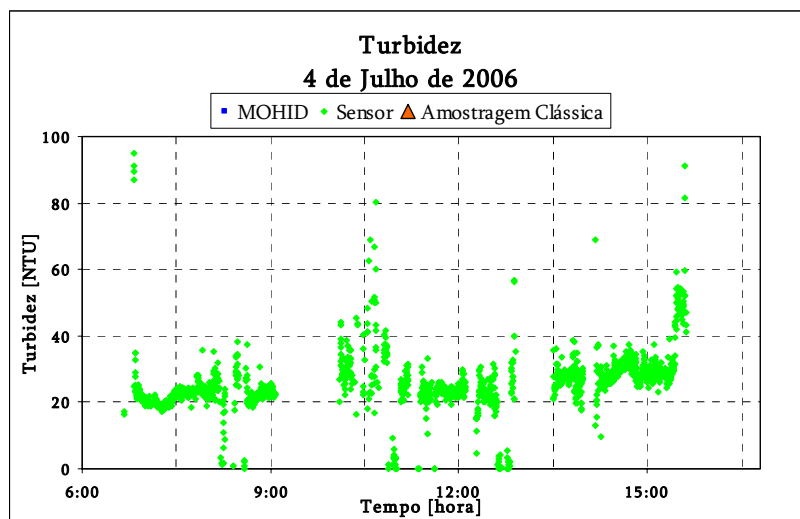


Figura 29 - Evolução temporal da turbidez obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

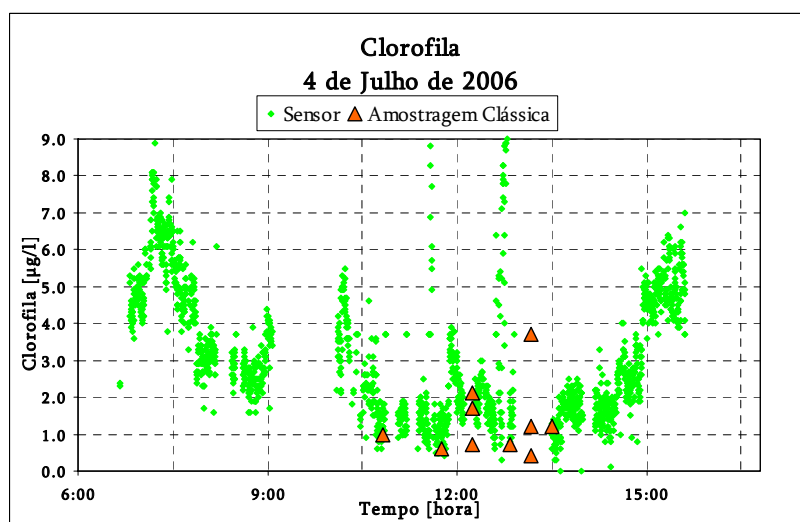
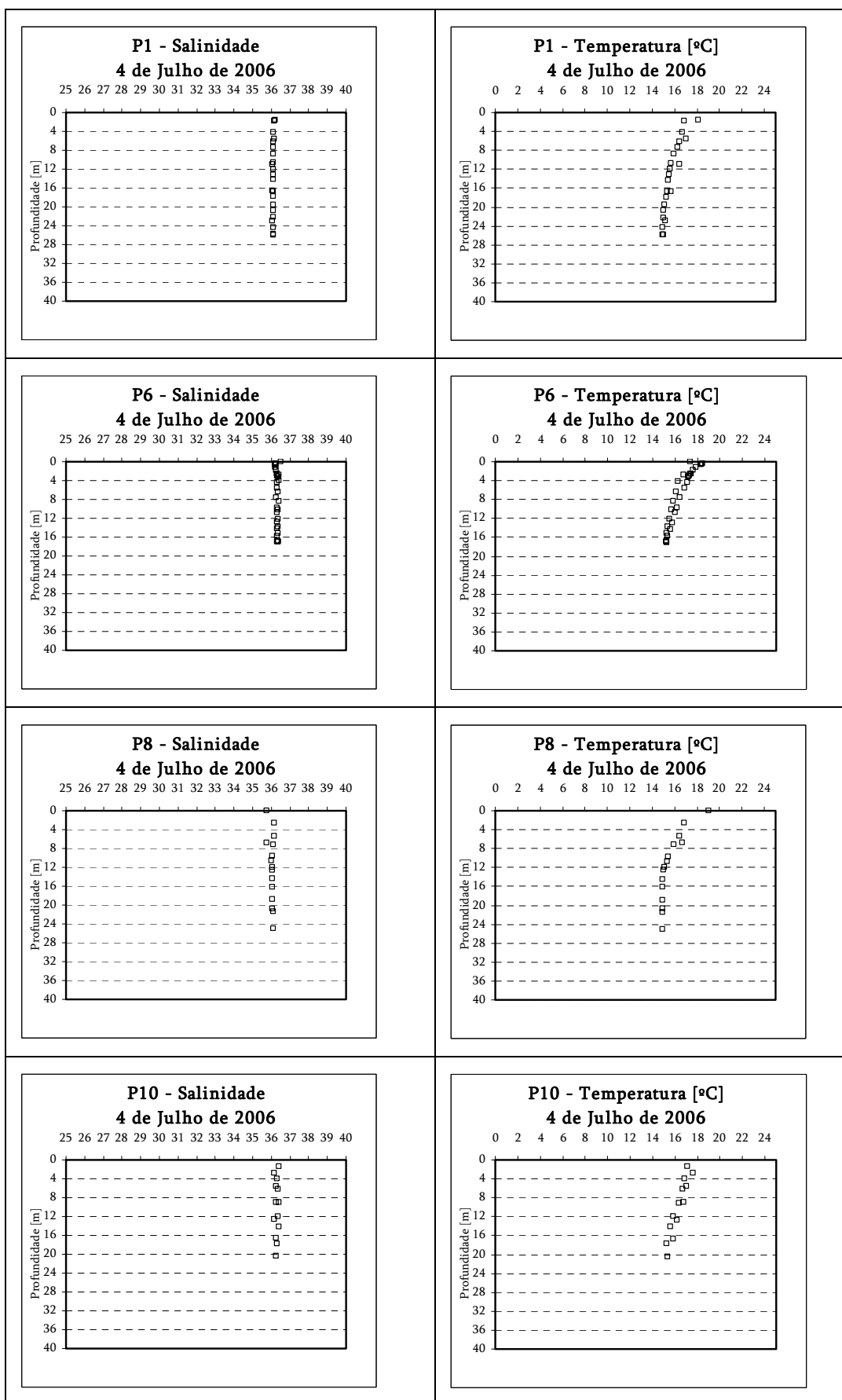


Figura 30 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Os gráficos ilustram bem a existência de gradientes verticais de temperatura, verificando-se a existência de termoclina entre os 5-10 metros de profundidade. O ponto P15 é onde a termoclina é mais facilmente observável. A salinidade, por sua vez, é homogênea ao longo da coluna de água.



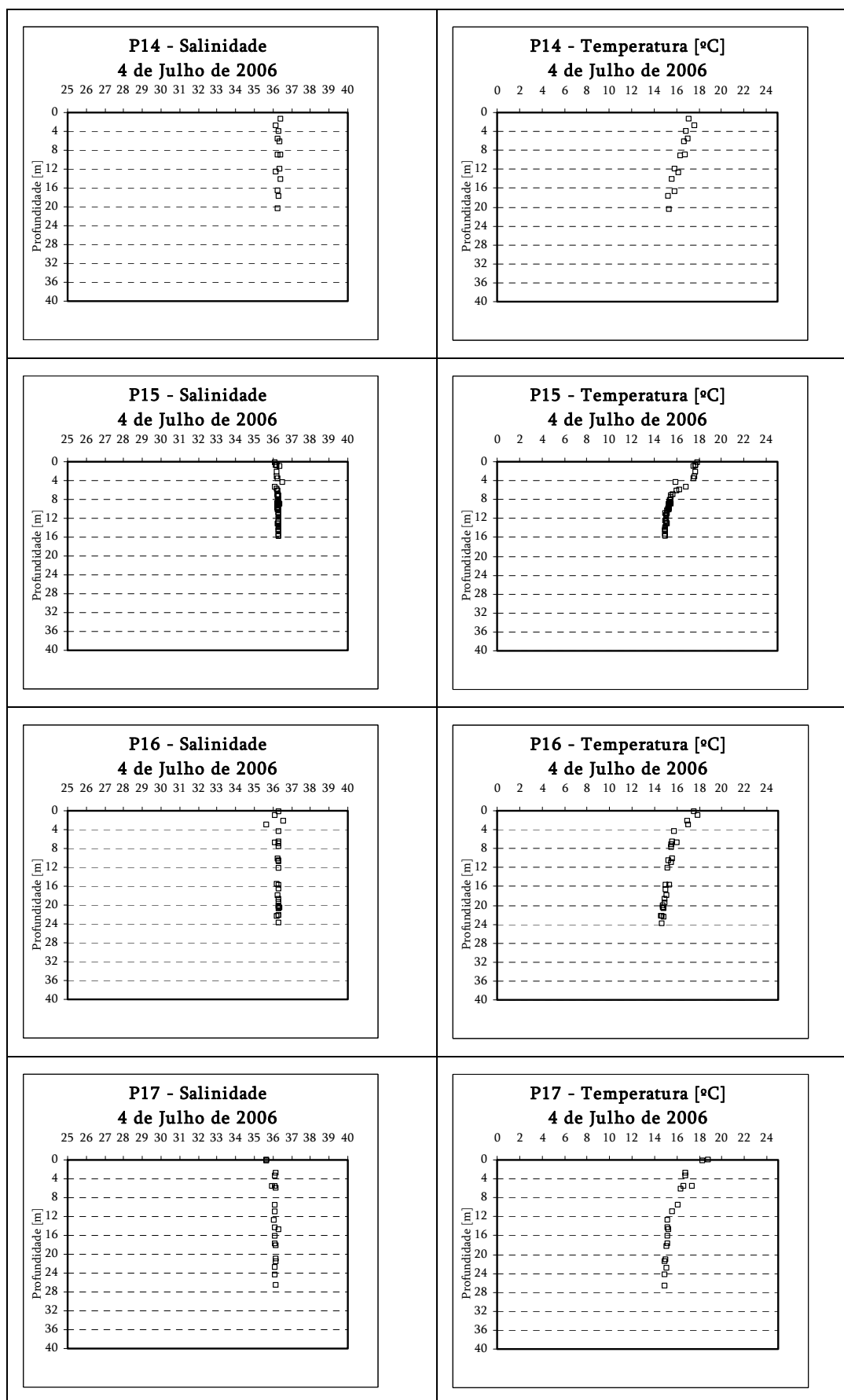


Figura 31 – Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

2.8 2 DE AGOSTO DE 2006

- Condições atmosféricas

Para a campanha de 2 de Agosto não são apresentados dados meteorológicos, devido ao facto de ter ocorrido uma avaria técnica na estação da Guia.

- Hidrologia

A Figura 32 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 26 de Julho a 1 de Agosto de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 130 m³/s.

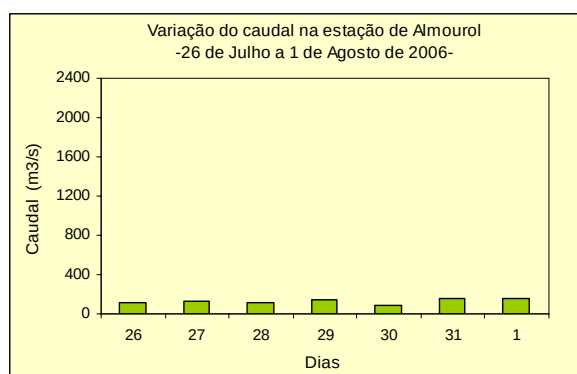


Figura 32 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 26 de Julho a 1 de Agosto de 2006.

- Detecção Remota

Na Figura 33 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 2 de Agosto de 2006. O índice de *upwelling* não é apresentado pelo facto de não existirem registos de vento. No entanto, as imagens adquiridas para esta campanha são suficientes para caracterizar os fenómenos de *upwelling/downwelling*, uma vez que se encontram livres de interferências.

Tal como na campanha de Julho, nesta campanha também ocorreu *upwelling*, embora mais intenso que na campanha anterior, em resposta aos ventos persistentes de Norte. Tal como referido anteriormente, este resultado vem de encontro ao regime de ventos conhecido na nossa costa (i.e. durante o Verão ventos persistentemente de Norte).

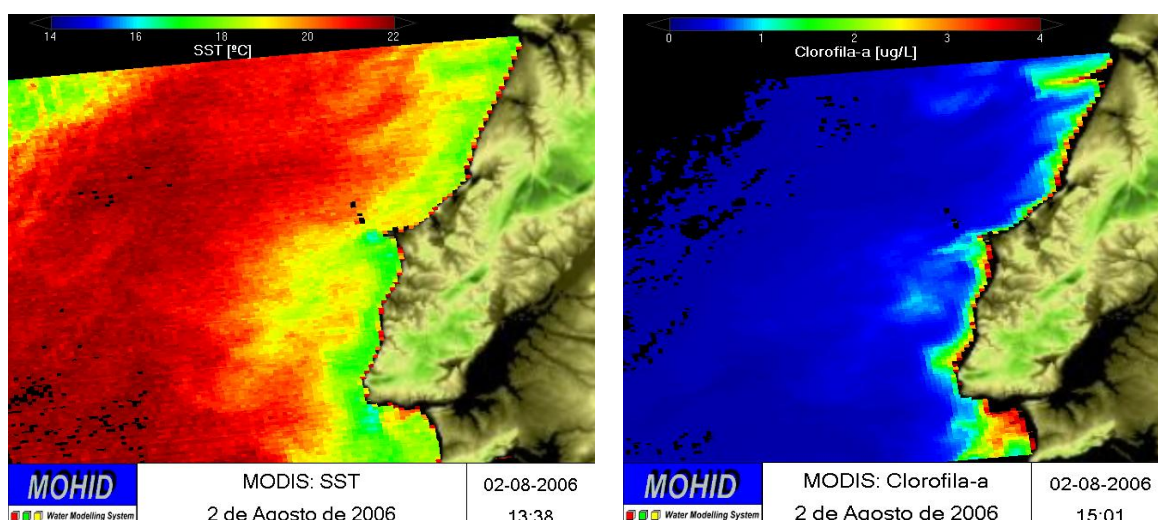


Figura 33 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 2 de Agosto de 2006.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

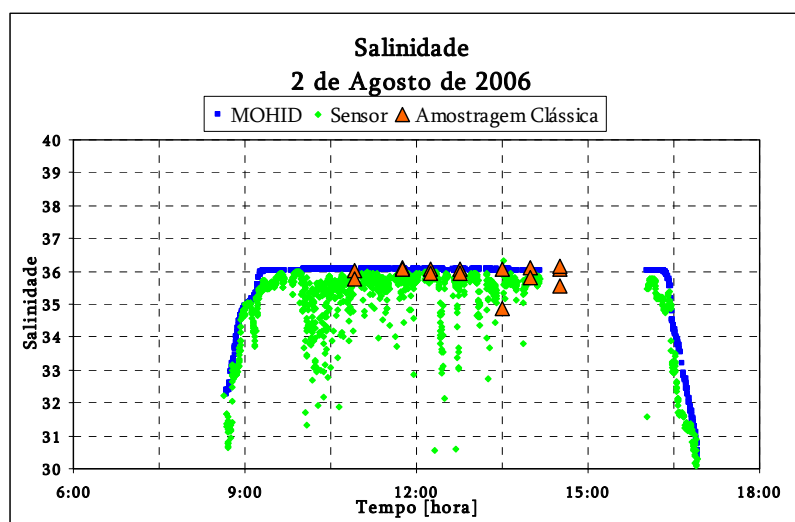


Figura 34 - Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

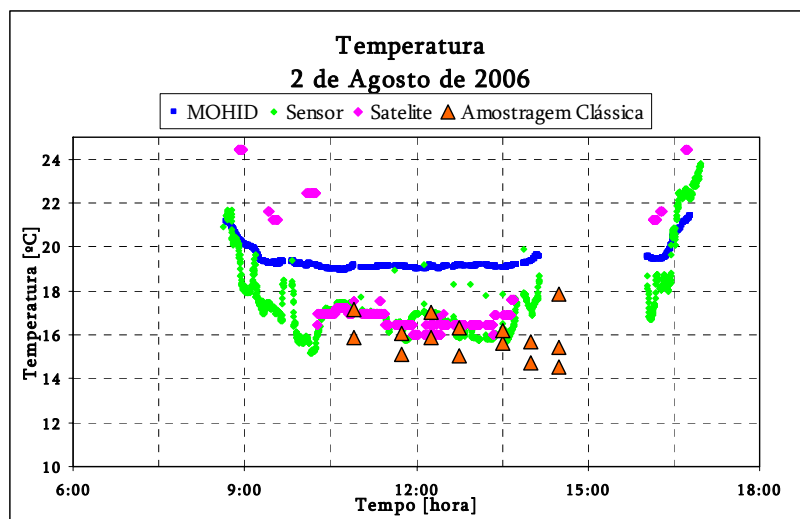


Figura 35 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

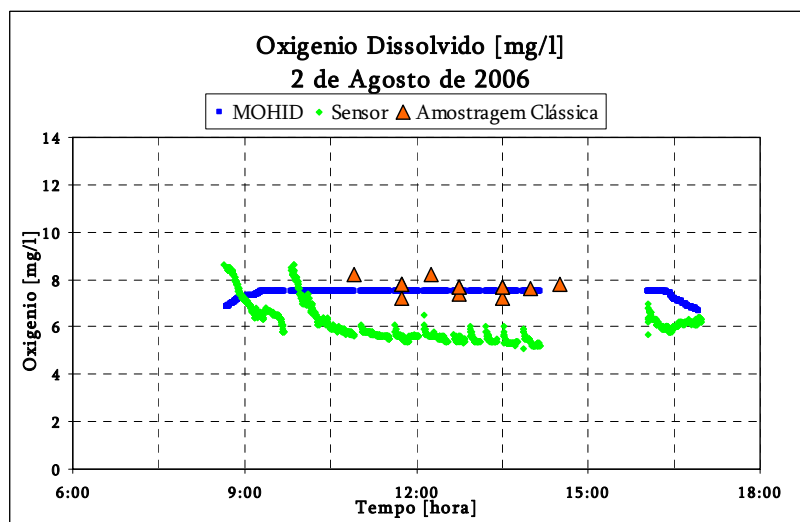


Figura 36 - Evolução temporal do oxigénio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

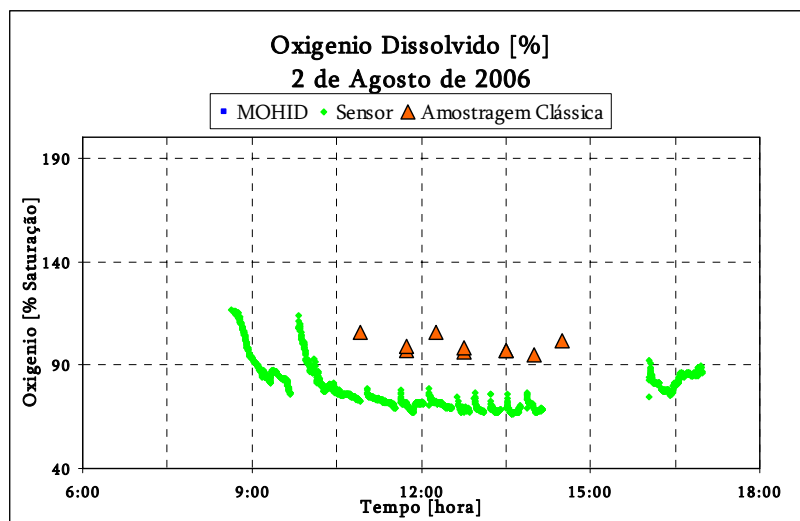


Figura 37 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

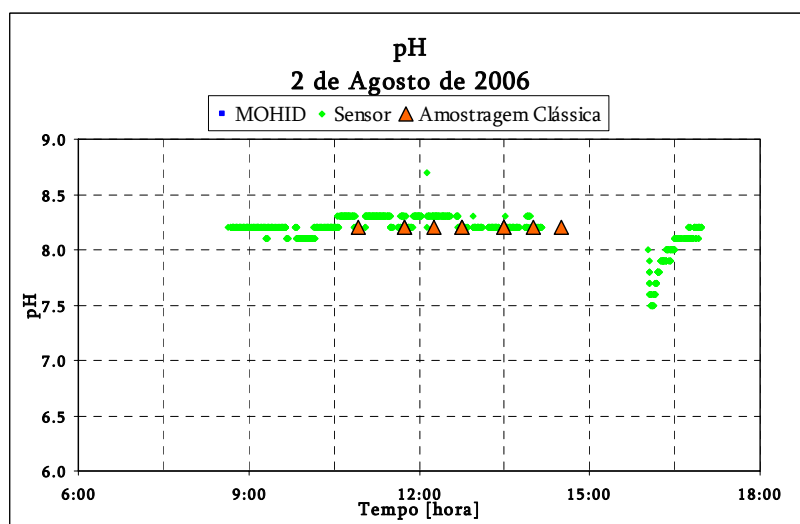


Figura 38 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

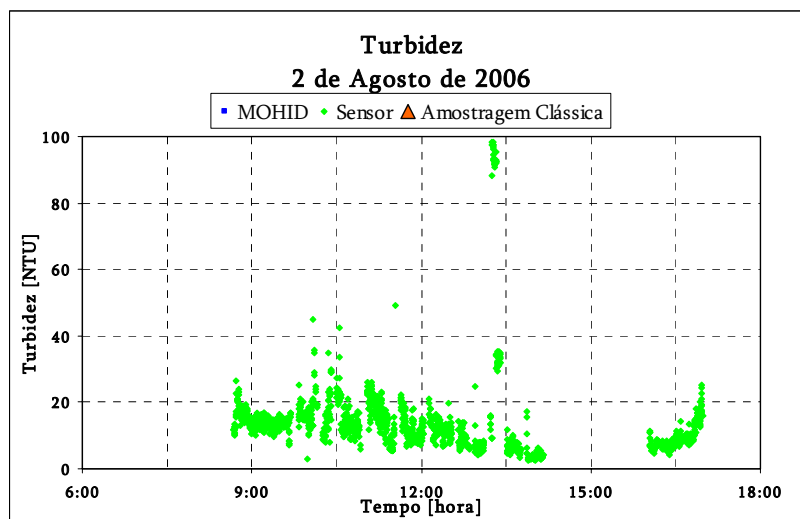


Figura 39 - Evolução temporal da turbidez obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

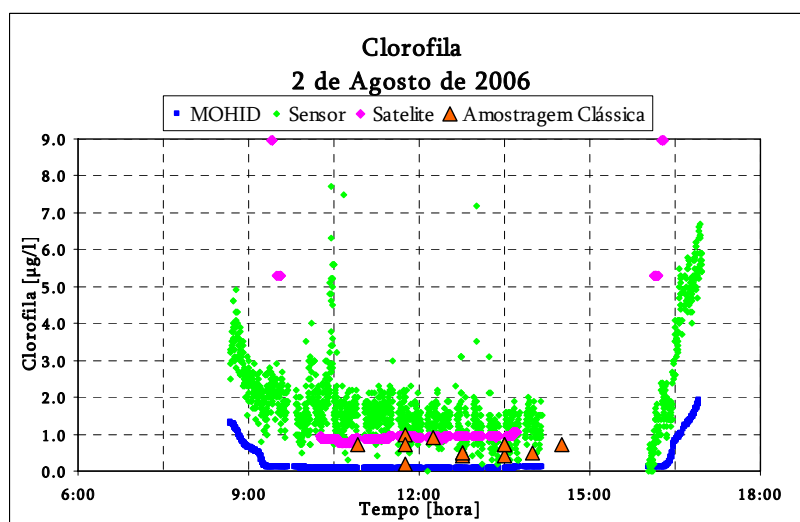
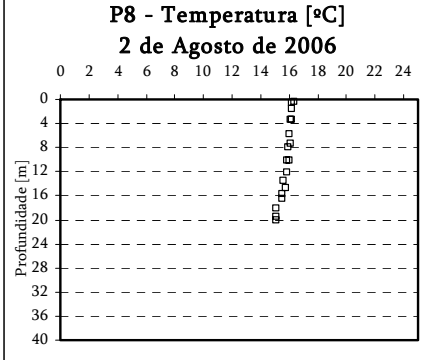
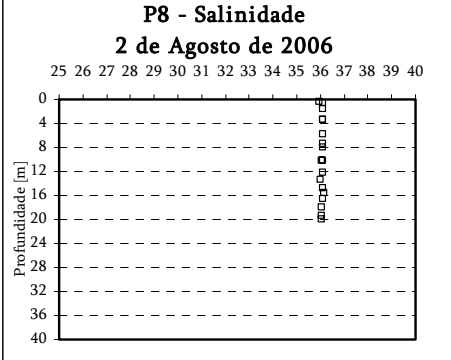
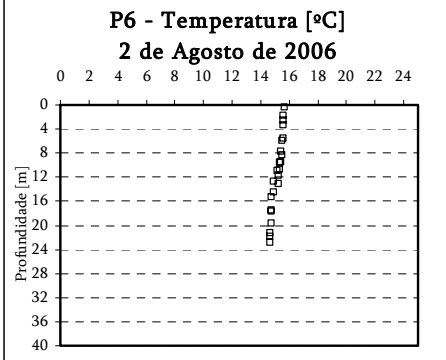
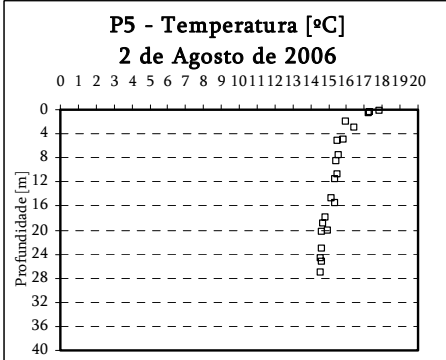
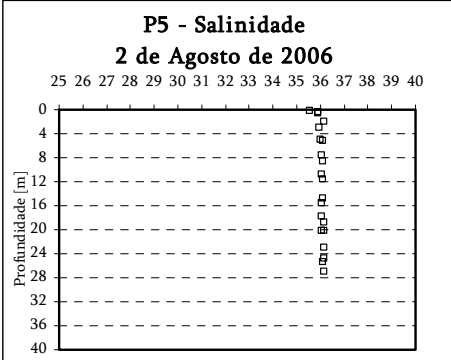
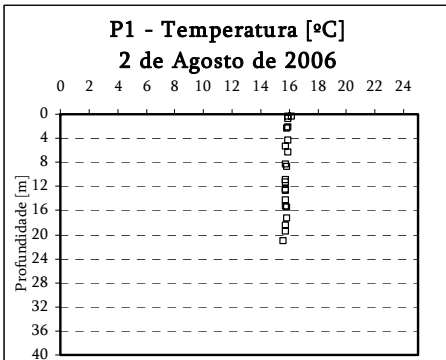
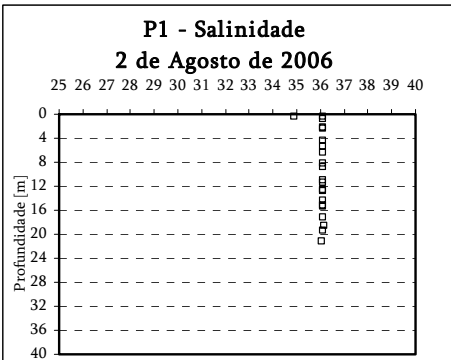


Figura 40 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Nesta campanha, a salinidade aparece uma vez mais homogénea ao longo da coluna de água, e a temperatura da água aumenta um pouco em direcção à superfície, mas não é visível uma termoclina muito bem acentuada.



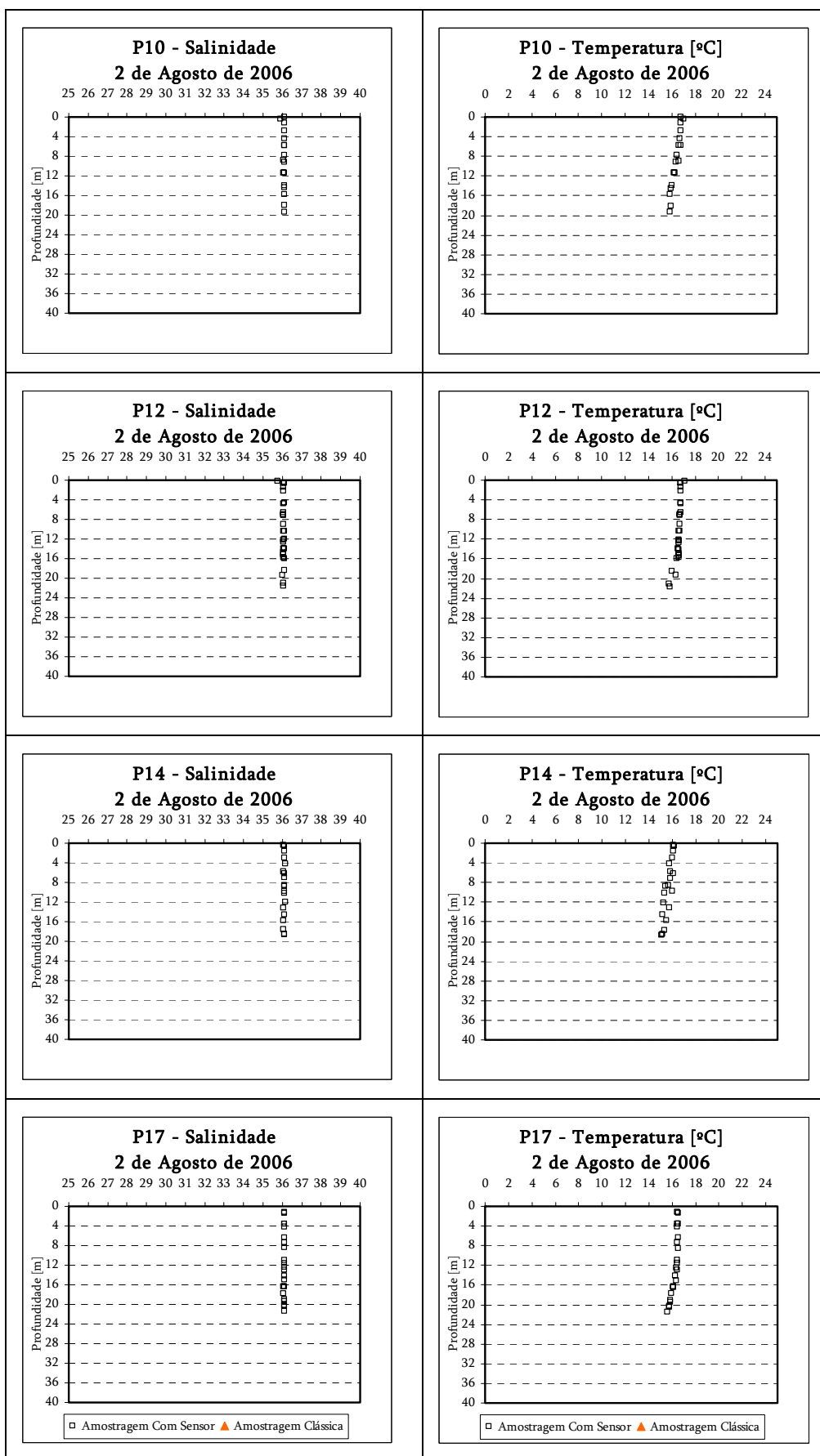


Figura 41 - Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

2.9 6 DE SETEMBRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 8 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 6 de Setembro de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia.

No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) a percentagem de saturação do ar foi da ordem dos 50%. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 42 apresenta o regime de ventos e mostra rumos bastante variados. A direcção foi predominantemente do quadrante S/SW e S/SE com intensidades na ordem de 1 a 4 m/s.

Tabela 8. Estado do tempo no dia da campanha: 6 de Setembro de 2006.

Estado do Tempo		06/09/2006	06/09/2006	06/09/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	23	23	27
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	55	60	44
	Radiação Solar (w/m ²)	198	504	759

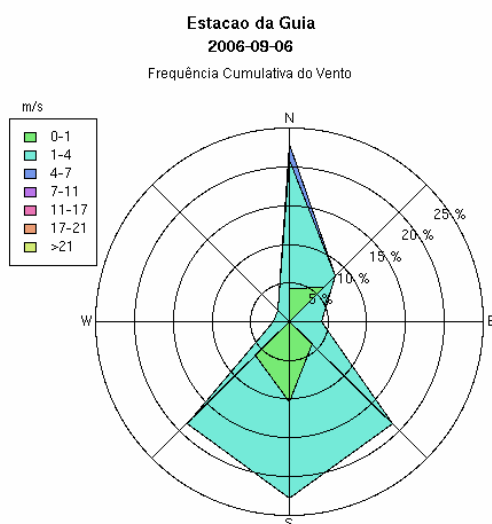


Figura 42 – Regime de ventos para o dia 6 de Setembro de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. Nesta campanha os ventos foram bastante alternados, e de fraca intensidade pelo que os episódios de *upwelling/downwelling* foram fracos e

alternados, tal como se pode ver através da Figura 23, que mostra de facto fracos episódios de *upwelling/downwelling*.

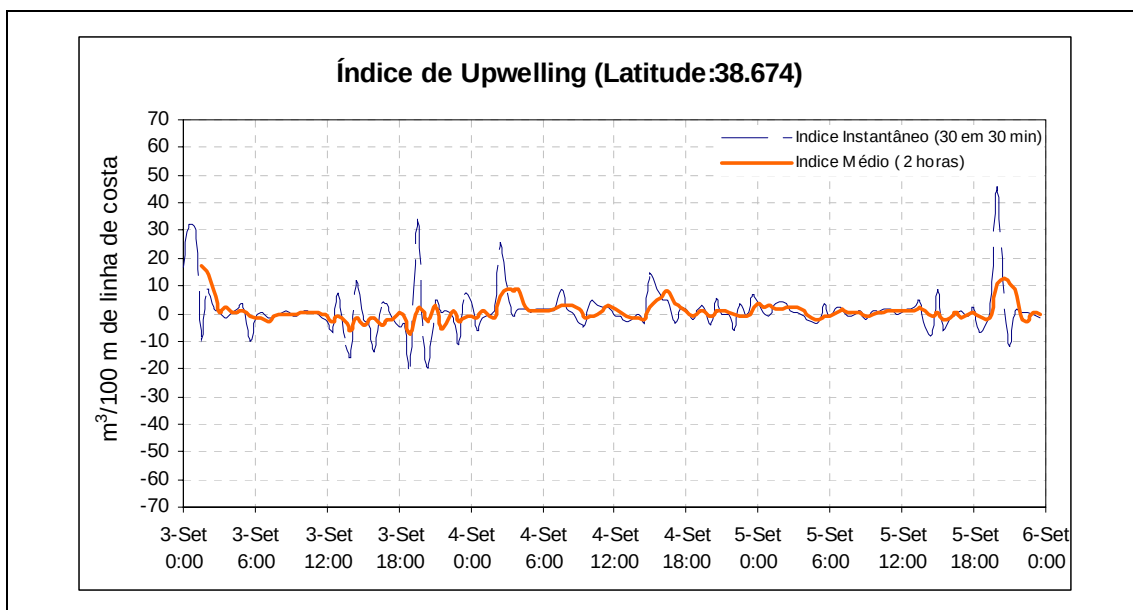


Figura 43 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

- Hidrologia

A Figura 44 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 30 de Agosto a 5 de Setembro de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos 85 m³/s.

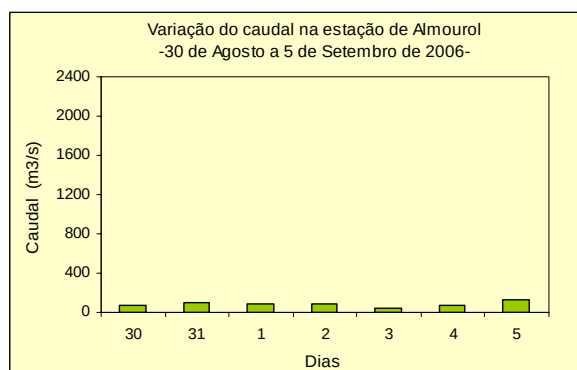


Figura 44 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 30 de Agosto a 5 de Setembro de 2006.

- Deteccção Remota

Na Figura 70 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 5 de Setembro de 2006 (um dia antes da campanha).

A imagem de satélite de Clorofila-*a*, apresenta bastantes interferências, particularmente junto á costa. Através da imagem de satélite de temperatura à superfície, parece ser visível água mais quente junto à costa.

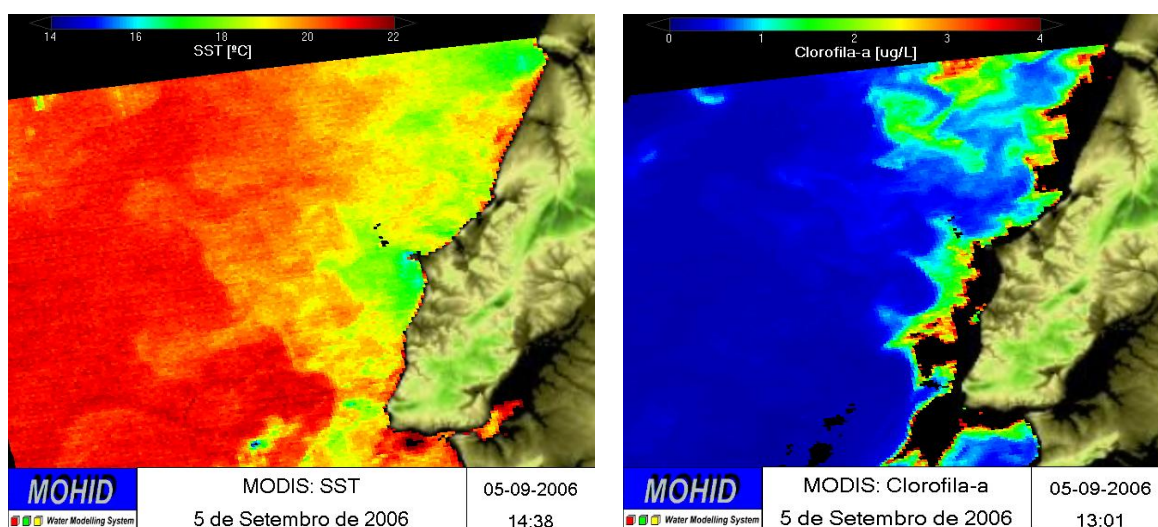


Figura 45 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 5 de Setembro de 2006.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

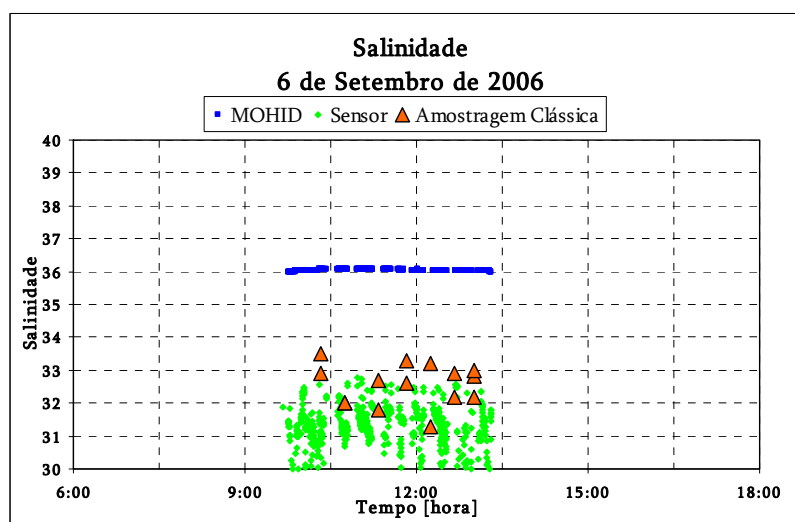


Figura 46 - Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

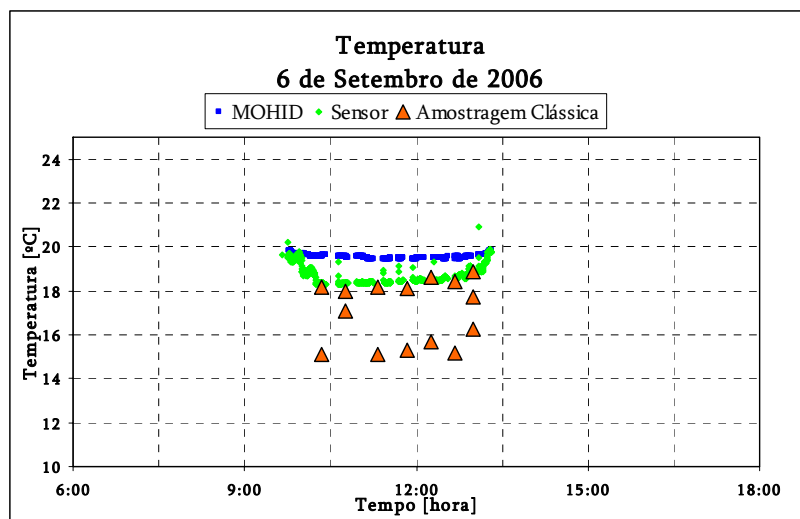


Figura 47 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

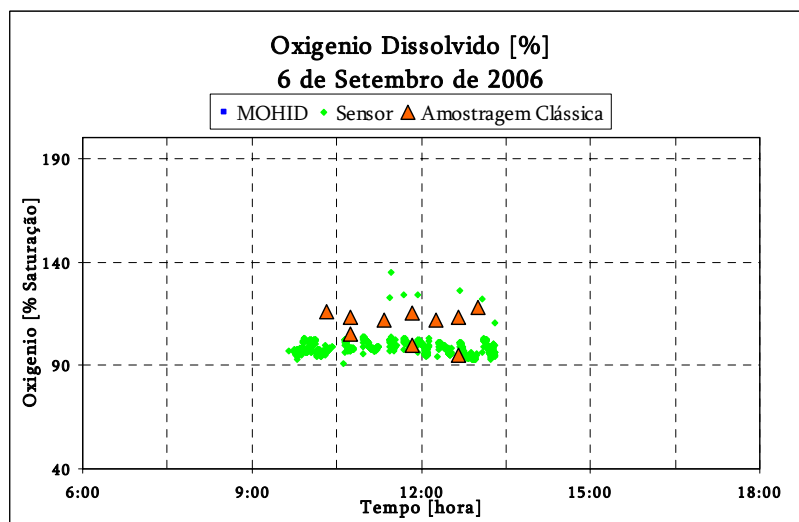


Figura 48 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

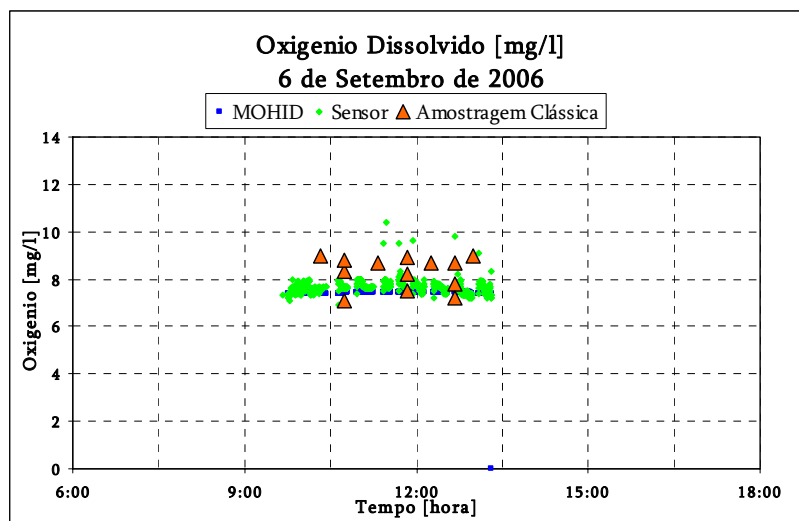


Figura 49 - Evolução temporal do oxigénio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

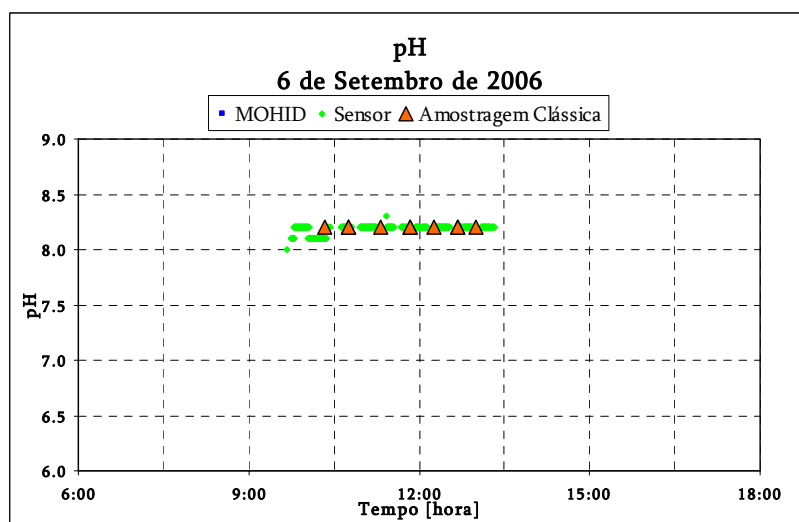


Figura 50 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

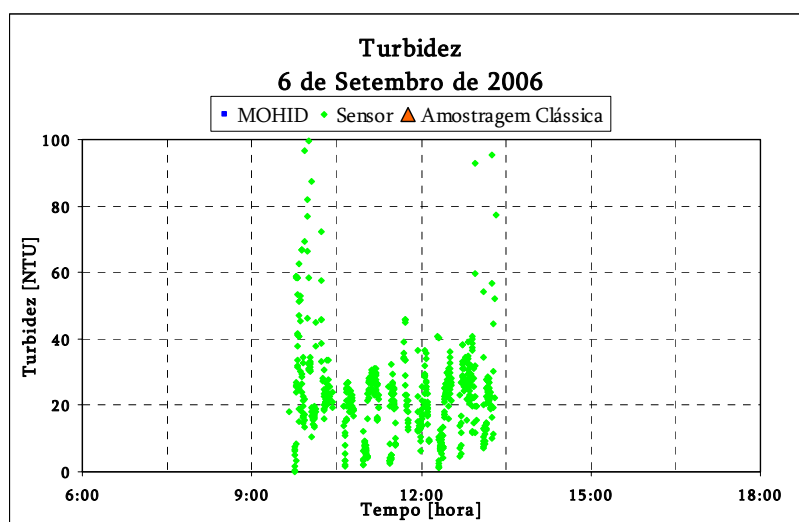


Figura 51 - Evolução temporal da turbidez obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

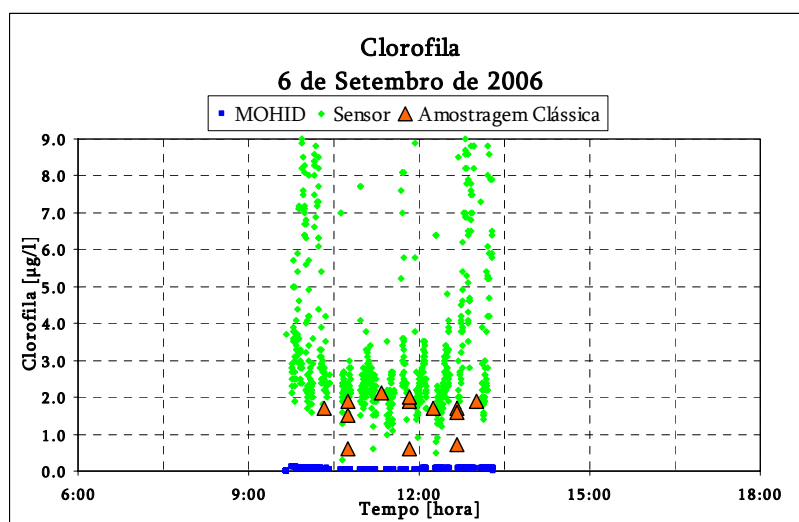
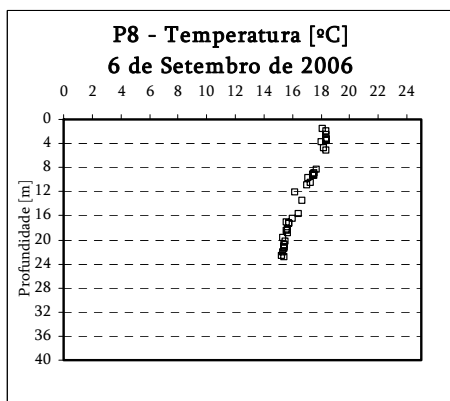
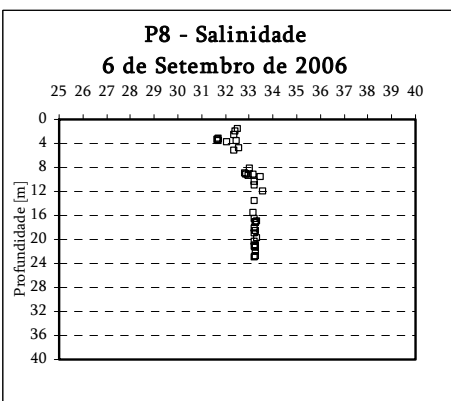
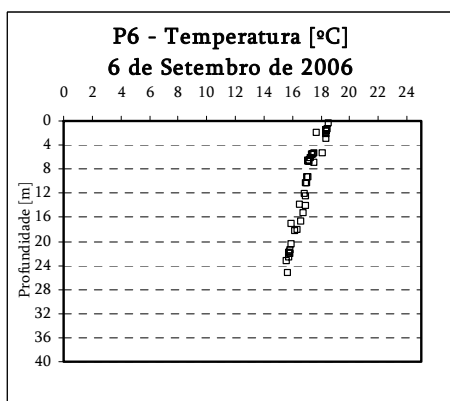
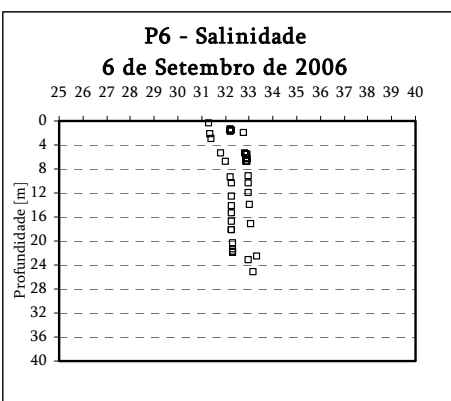
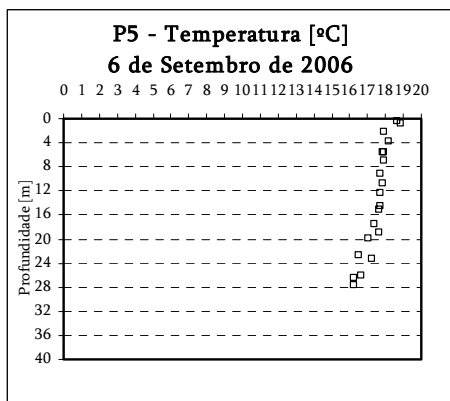
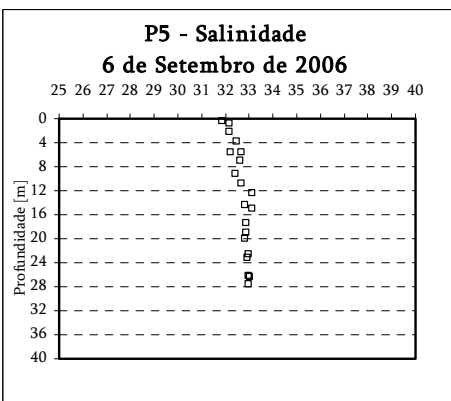
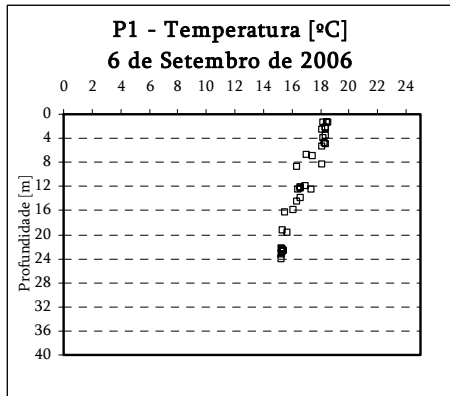
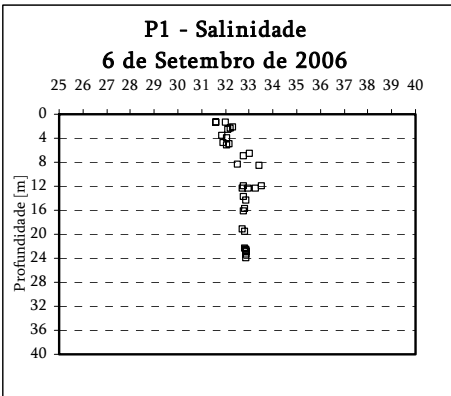
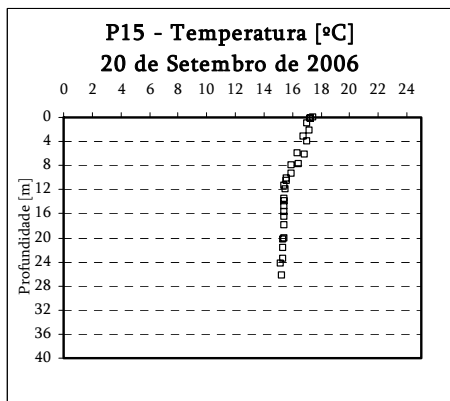
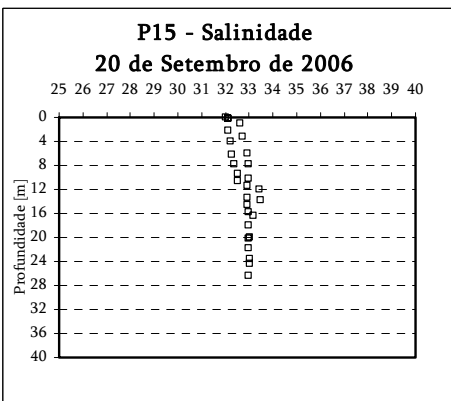
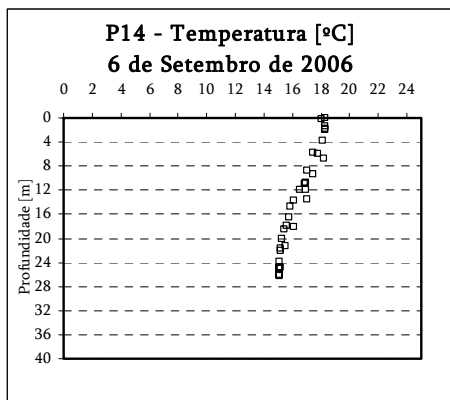
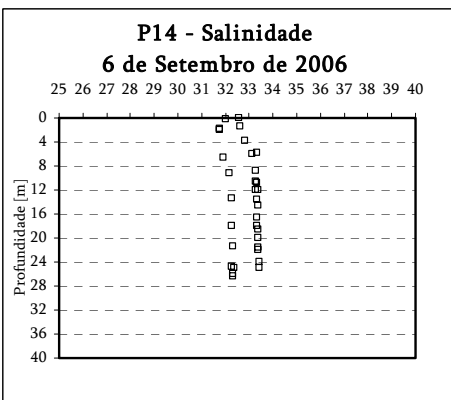
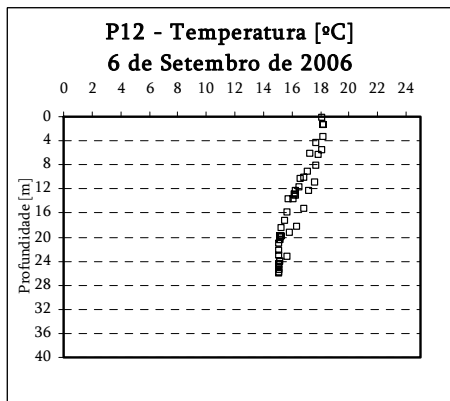
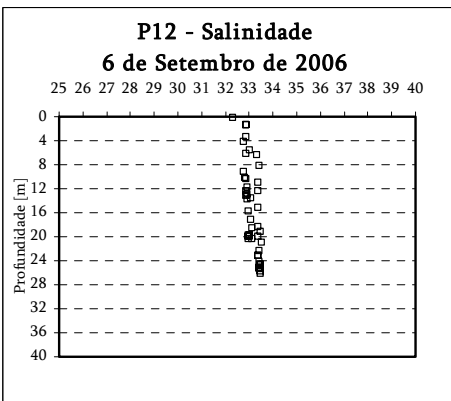
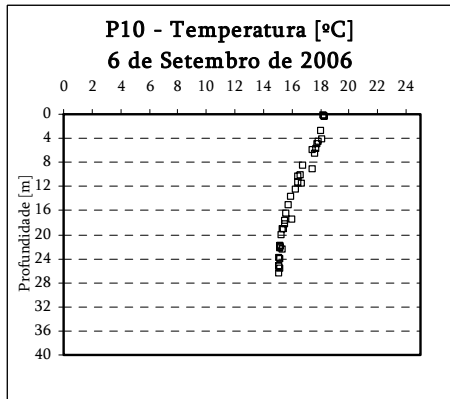
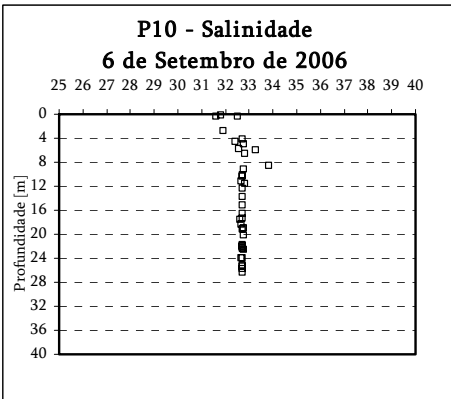


Figura 52 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Para este dia são visíveis variações de temperatura e salinidade, com salinidades mais baixas à superfície e temperaturas superficiais mais elevadas. É assim visível um cenário de estratificação vertical, entre os 8-12 metros.





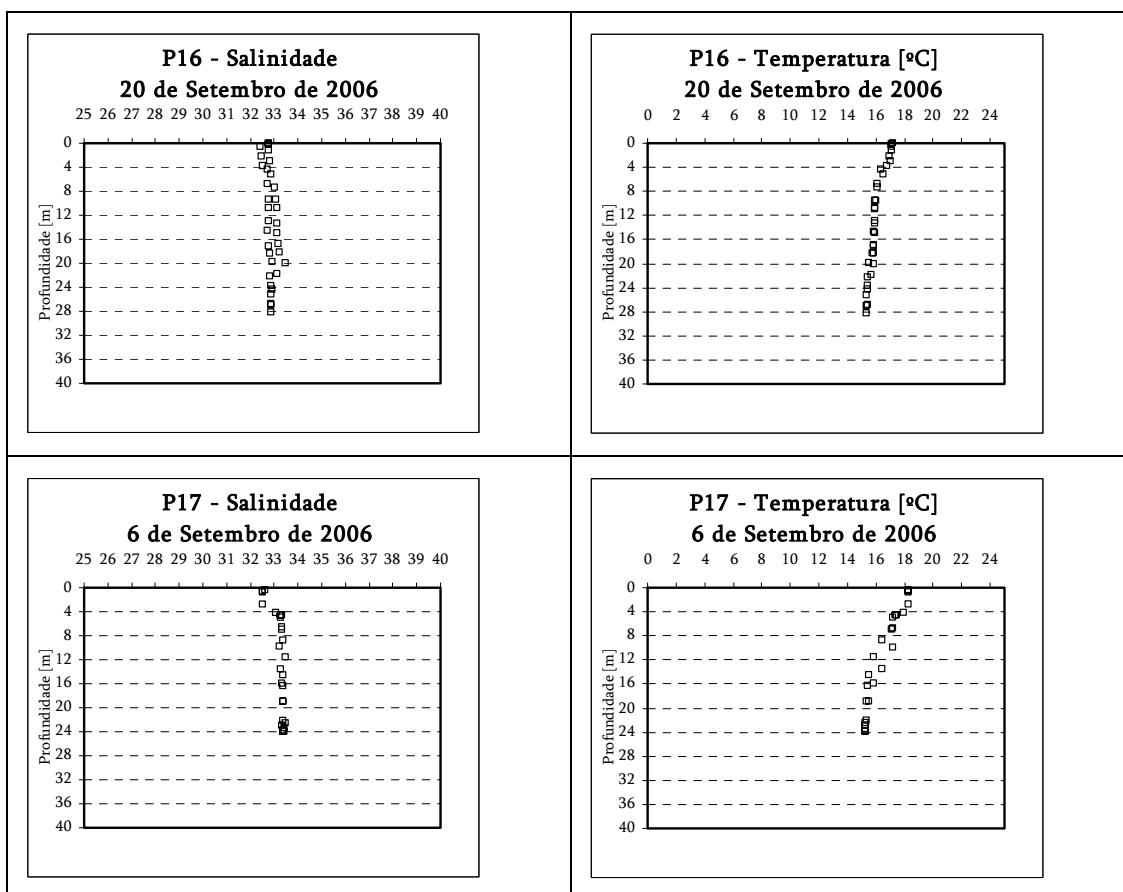


Figura 53 - Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

2.10 11 DE OUTUBRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 9 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 11 de Outubro de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, o ar da parte da manhã se encontrava mais saturado (acima dos 80%), do que no período da tarde. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 54 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção foi predominantemente do quadrante N/NW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 9. Estado do tempo no dia da campanha: 11 de Outubro de 2006.

Estado do Tempo		11/10/2006	11/10/2006	11/10/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	18	20	22
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	86	65	54
	Radiação Solar (w/m ²)	92	349	677

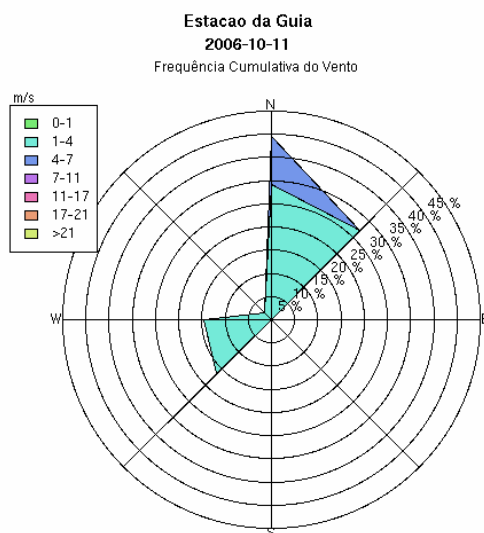


Figura 54 – Regime de ventos para o dia 11 de Outubro de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha.

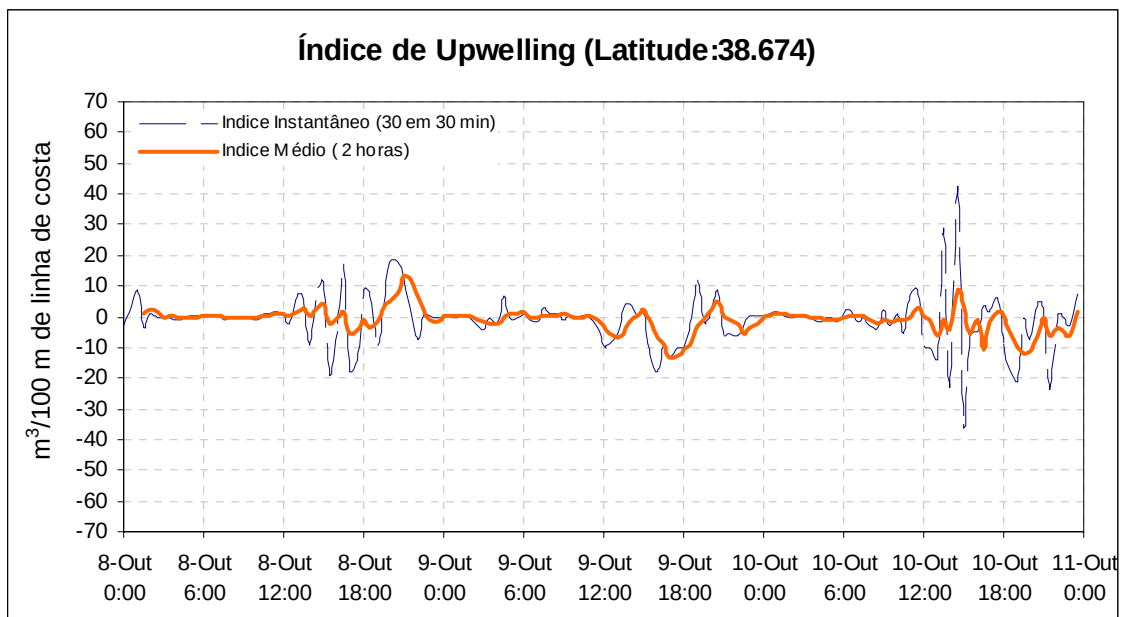


Figura 55 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

Os resultados do índice mostram a ocorrência de *downwelling* nos dois dias antes da campanha e *upwelling* no dia antes. No dia da campanha, apesar de existirem alguns episódios de fraco *downwelling*, o *upwelling* foi mais forte e prevaleceu durante um período maior, confirmando-se a ocorrência de *upwelling*.

- Hidrologia

Para a campanha de 11 de Outubro não são apresentados dados de caudal uma vez que na estação de Almourol não foram medidos caudais válidos para esses dias.

- Detecção Remota

Na Figura 56 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 12 de Outubro de 2006 (um dia depois da campanha).

Nesta campanha os ventos foram persistentemente de Norte com intensidades na ordem dos 4-7 m/s, conduzindo a *upwelling*, tal como é possível verificar através das imagens de temperatura que mostram água mais fria junto à costa e mais quente ao largo. De facto, os fenómenos de *upwelling* na costa portuguesa ocorrem tipicamente entre Abril e Outubro em resposta aos ventos persistentes de Norte. A imagem de Clorofila-*a* mostra que, os maiores valores foram registados junto à costa (onde a temperatura é mais baixa) ilustrando a correlação entre ressurgência de água profunda (com mais nutrientes) e produção primária.

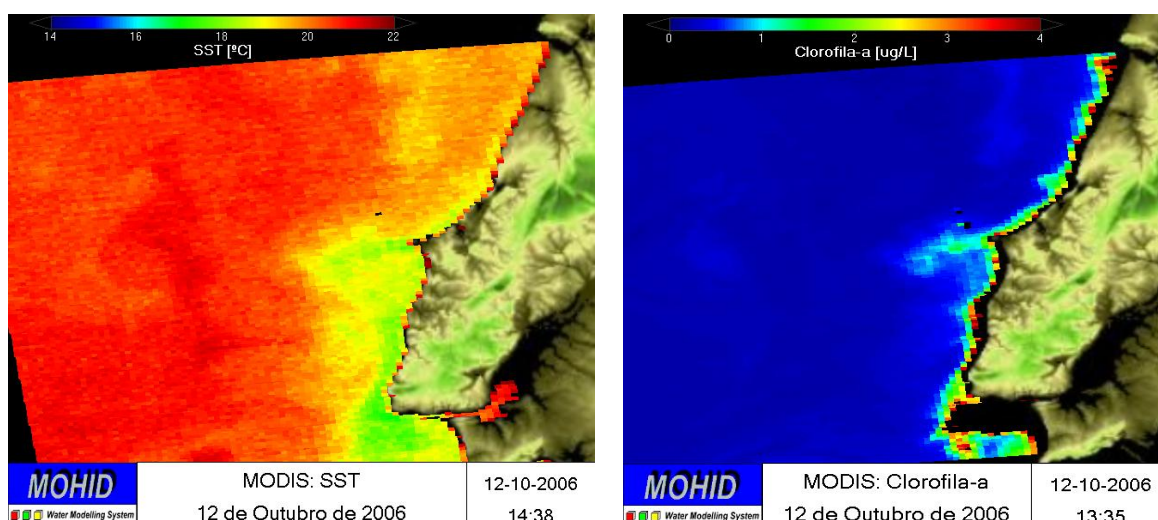


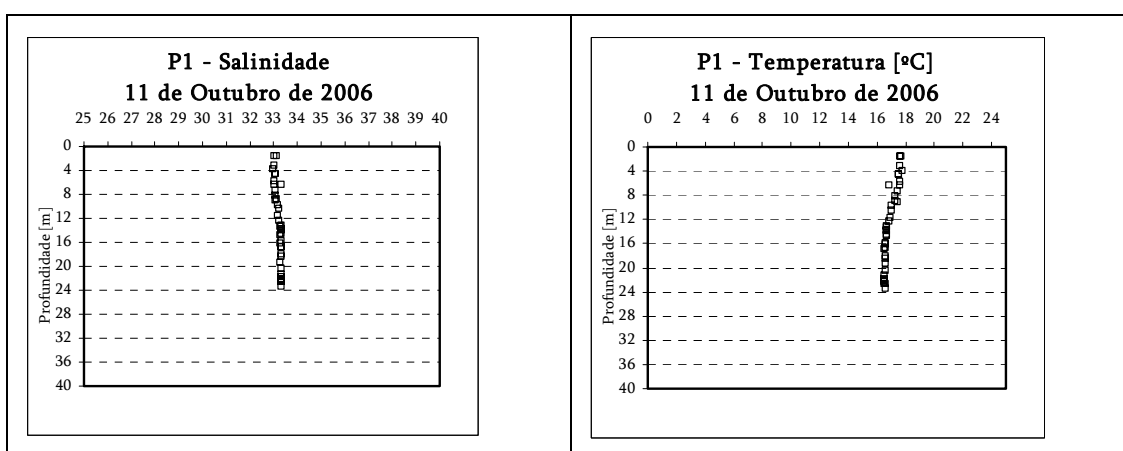
Figura 56 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 12 de Outubro de 2006.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

Para este dia não são disponibilizados os gráficos de parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, uma vez que houve uma falha no sistema de bombagem da água, existindo assim muito poucos valores medidos.

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Nos gráficos para esta campanha é ainda verificada alguma estratificação vertical de temperatura e salinidade, de certa forma atenuados pelo upwelling existente, que aumentaram a mistura. Ainda assim, no ponto P15, a estratificação térmica é bem visível.



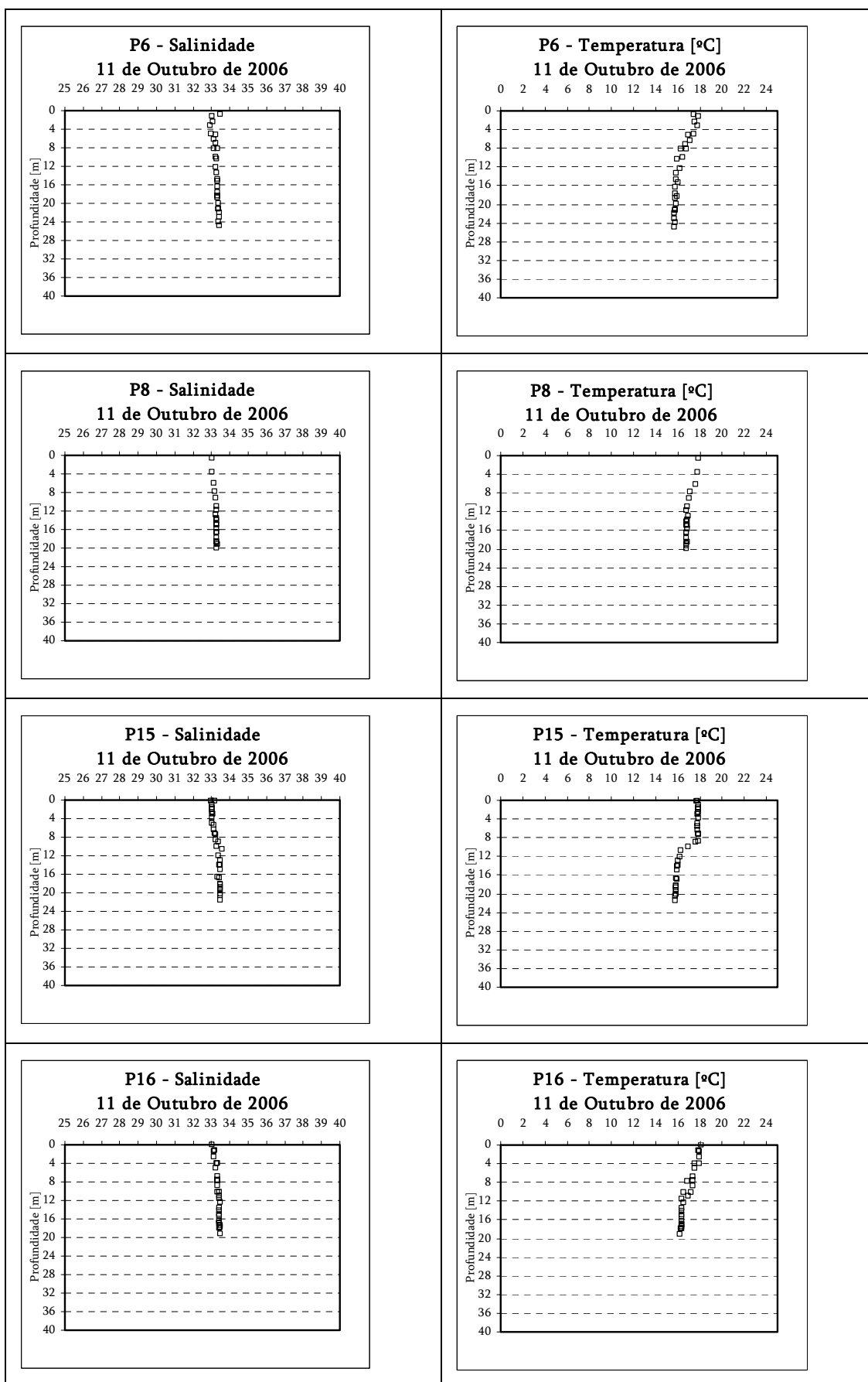


Figura 57 - Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

2.11 14 DE NOVEMBRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Para a campanha de 14 de Novembro não são apresentados dados meteorológicos, devido ao facto de ter ocorrido uma avaria técnica na estação da Guia.

- Hidrologia

A Figura 58 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 7 a 13 de Novembro de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, foram muito variáveis, com valores acima dos 400 m³/s sendo entre os dias 7 a 9 de Novembro. O caudal máximo foi registado no dia 7 de Novembro, sendo o valor na ordem dos 2000 m³/s.

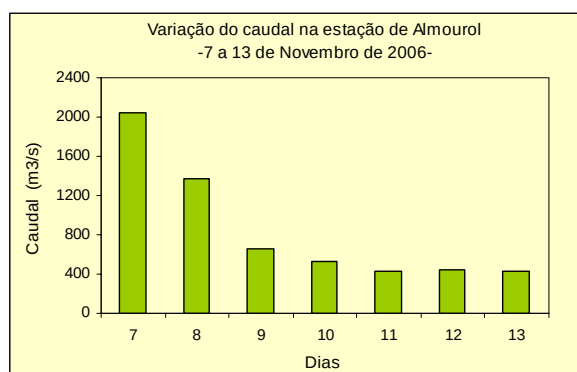


Figura 58 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 7-13 de Novembro de 2006.

- Detecção Remota

Para esta campanha, não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois. As zonas a preto são zonas onde as interferências atmosféricas não permitem a medição.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

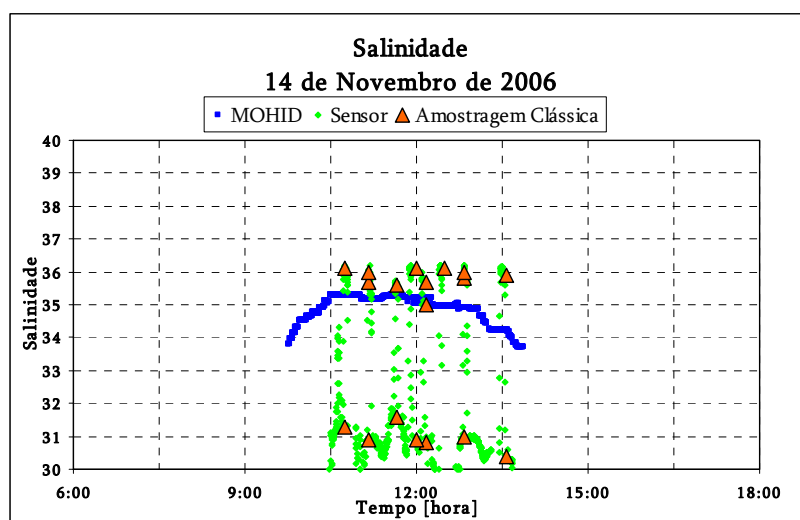


Figura 59 - Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

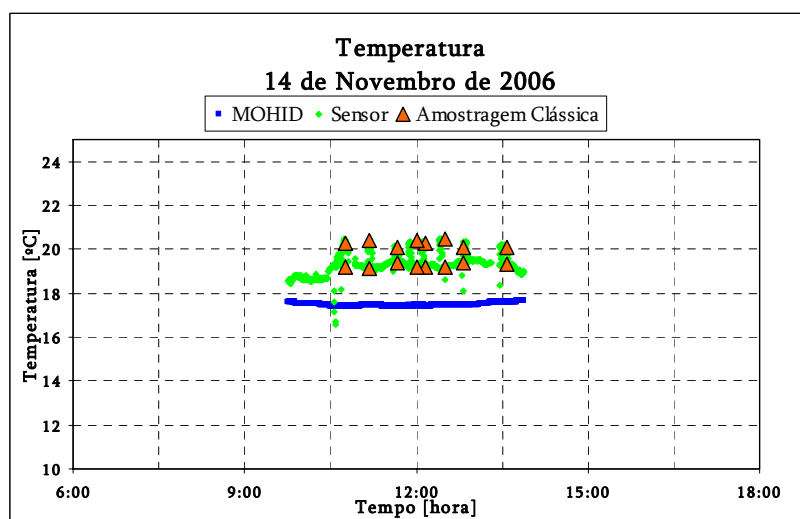


Figura 60 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

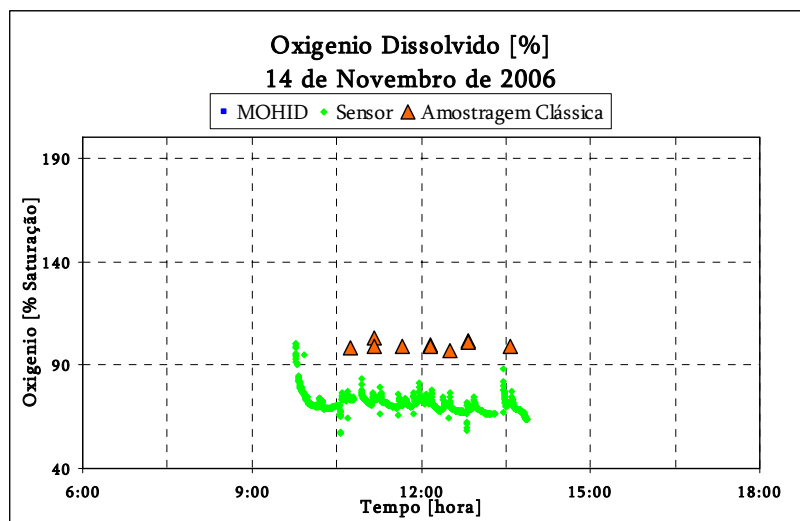


Figura 61 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

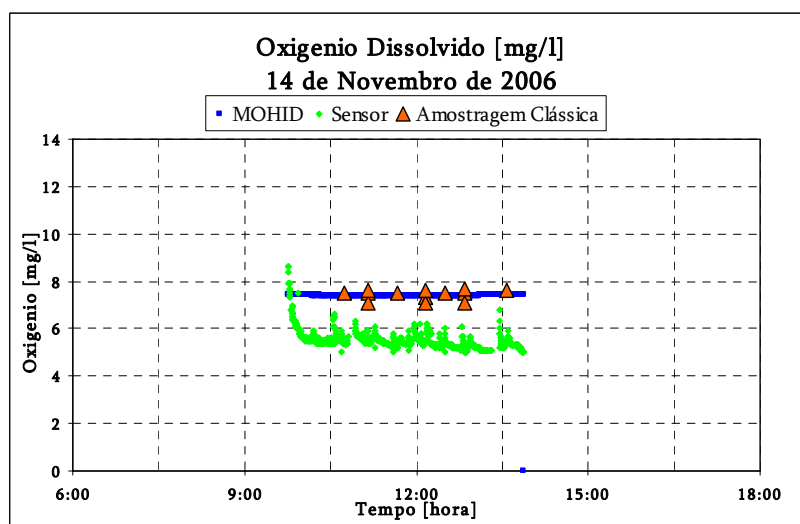


Figura 62 - Evolução temporal do oxigénio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

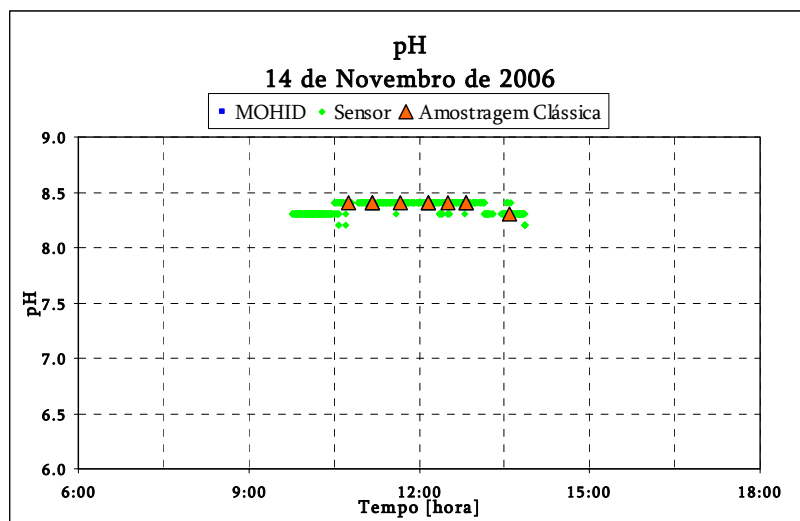


Figura 63 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

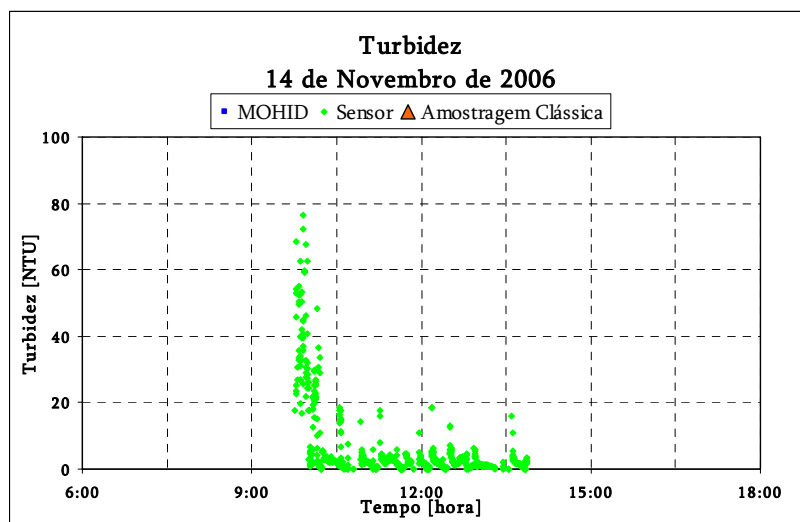


Figura 64 - Evolução temporal da turbidez obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

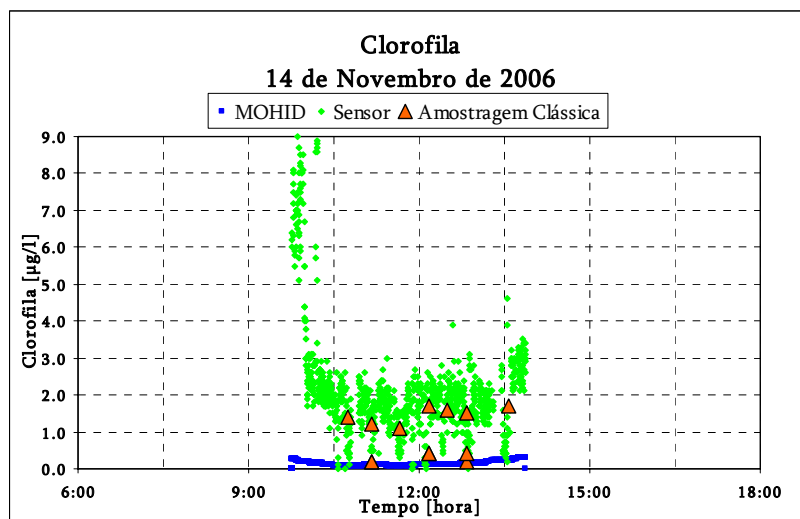
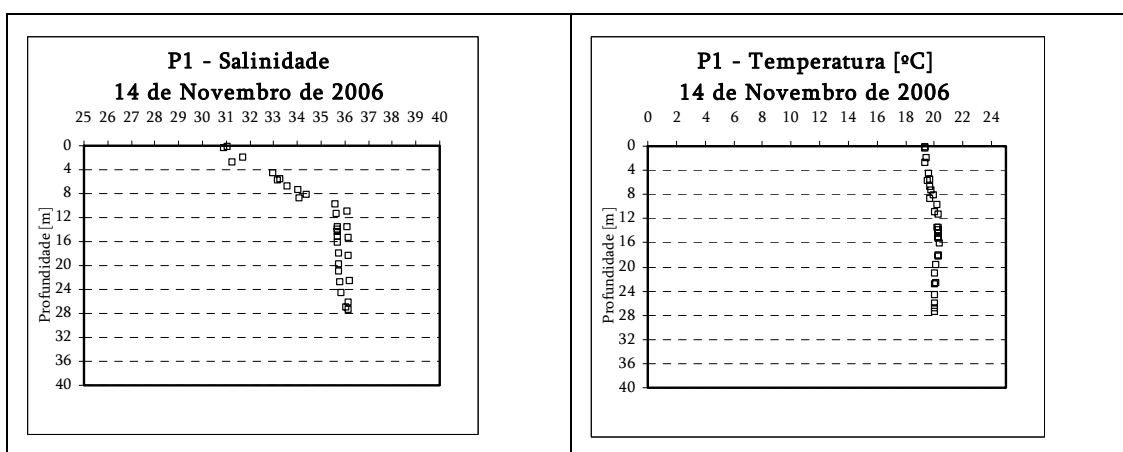
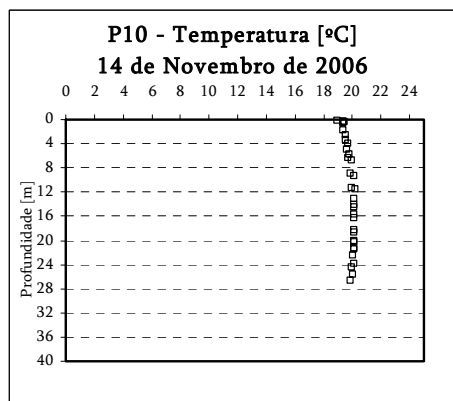
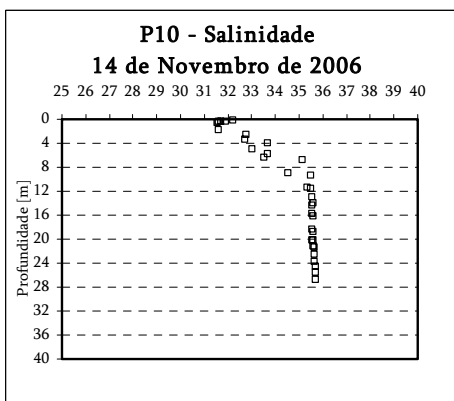
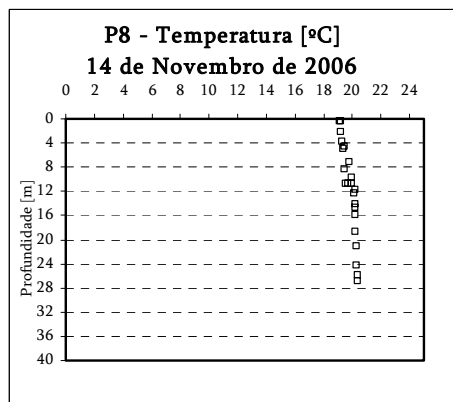
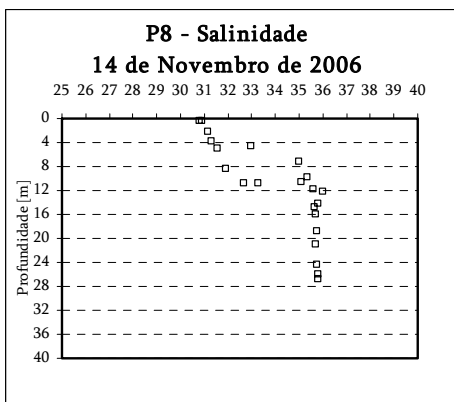
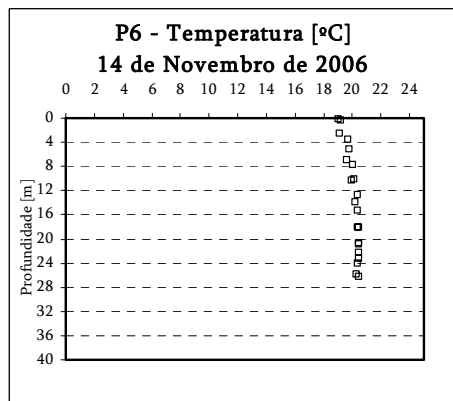
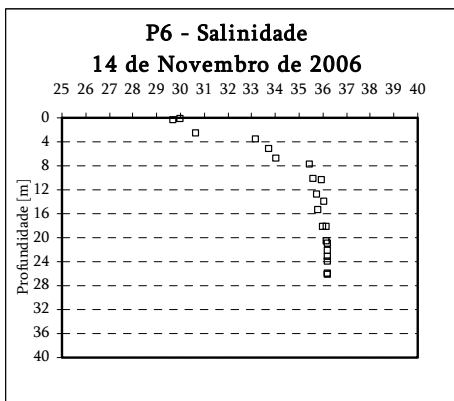
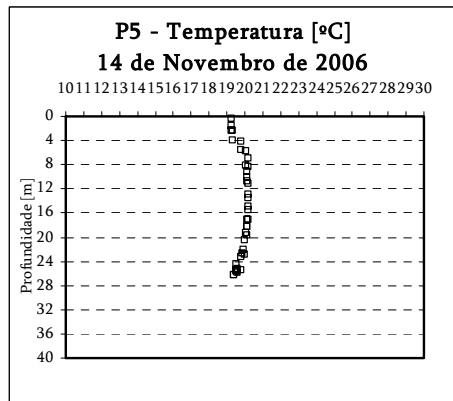
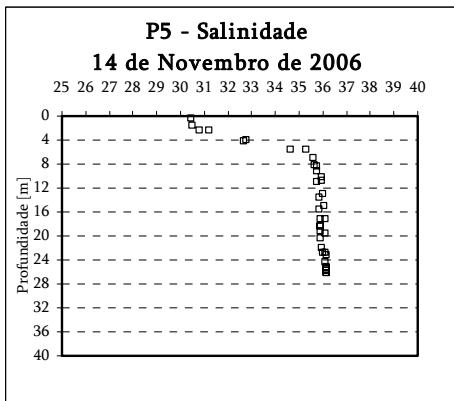


Figura 65 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Os perfis de salinidade mostram a existência clara de uma haloclina com salinidades mais baixas (água doce) desde a superfície até à profundidade dos 10-12 metros, resultante dos elevados caudais do rio Tejo. A temperatura é mais homogênea na coluna de água, ainda assim observam-se temperaturas inferiores à superfície, e até aos 10 metros, como resultado da água proveniente do rio Tejo, que permanece á superfície.





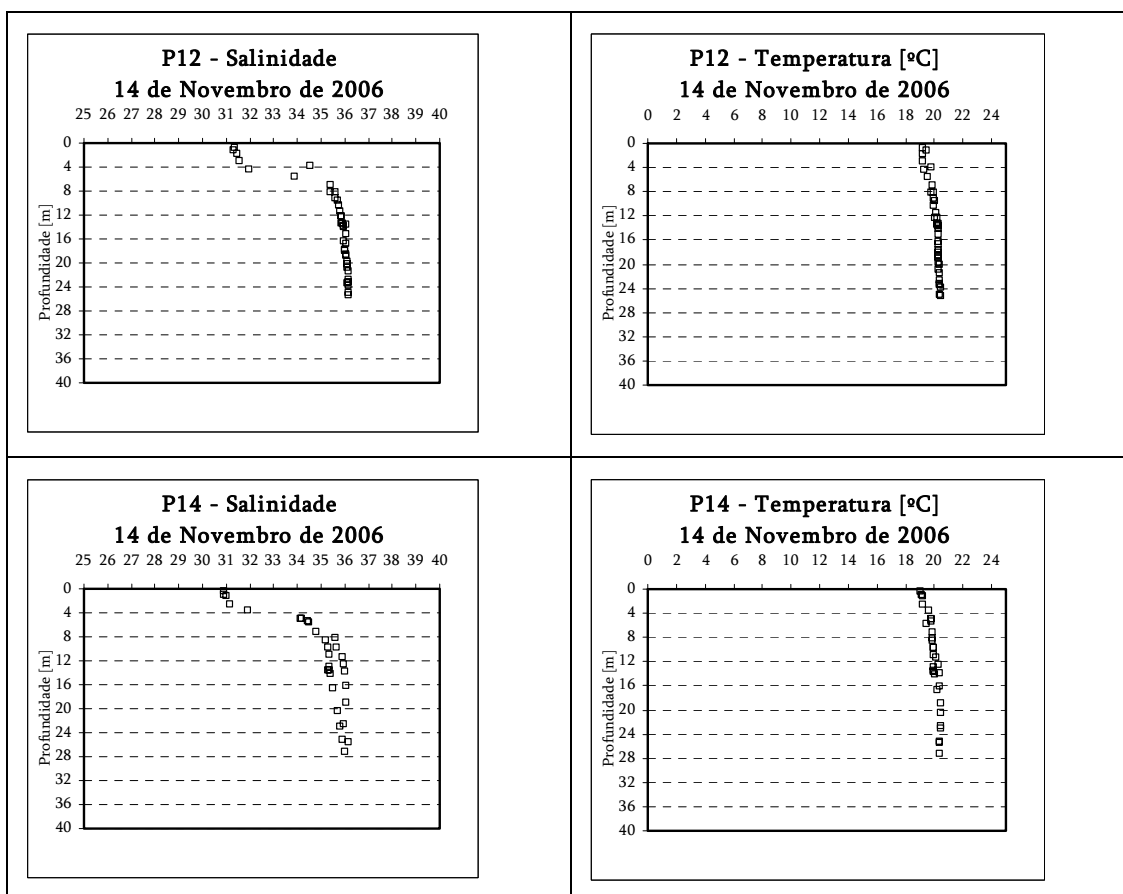


Figura 66 - Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

2.12 14 DE DEZEMBRO DE 2006

• Condições atmosféricas

Na Tabela 10 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 14 de Dezembro de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia e com a variação da intensidade solar no Inverno. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) a percentagem de saturação do ar rondou os 50%. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 67 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção foi predominantemente do quadrante NW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 10. Estado do tempo no dia da campanha: 14 de Dezembro de 2006.

Estado do Tempo		14/12/2006	14/12/2006	14/12/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	10	15	16
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	65	50	60
	Radiação Solar (w/m ²)	83	390	287

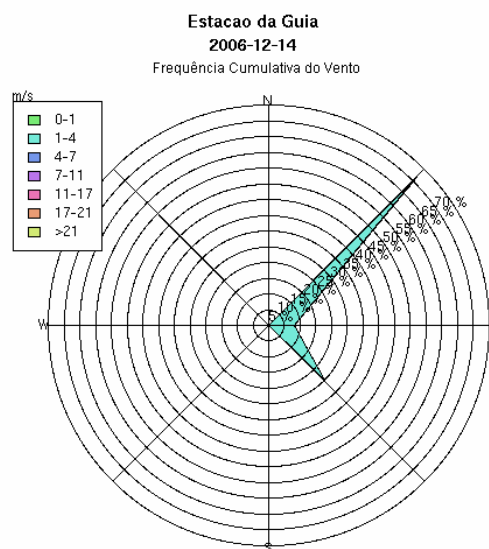


Figura 67 – Regime de ventos para o dia 14 de Dezembro de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. Nesta campanha os ventos foram persistentemente de Nordeste com intensidades na ordem dos 4 m/s, conduzindo a *upwelling*. Os resultados do índice mostram que nos dois dias antes da campanha não são visíveis de uma forma distinta episódios de *upwelling/downwelling*. Pelo contrário, no dia da campanha, verifica-se a ocorrência de um longo período de *upwelling*, como resposta aos ventos persistentes de Nordeste.

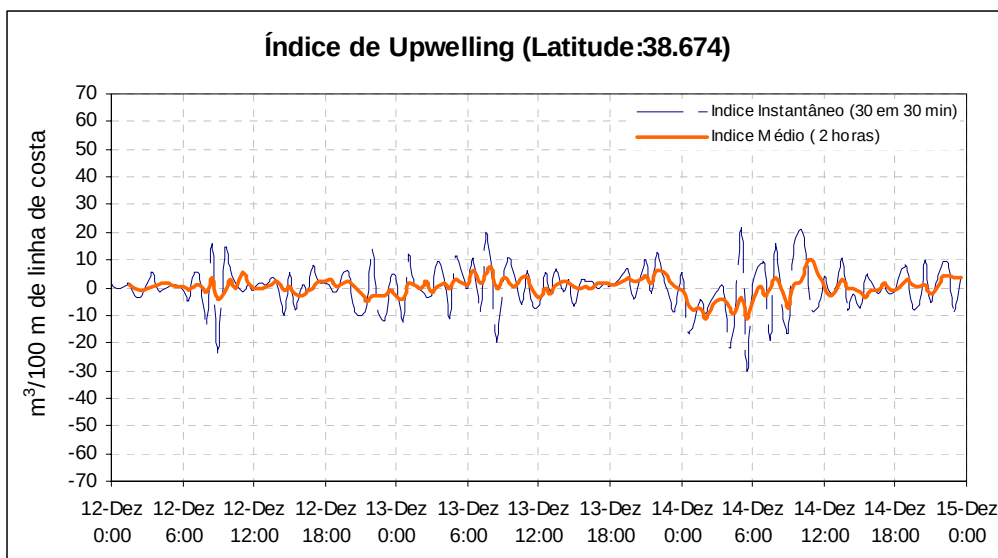


Figura 68 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

- Hidrologia

A Figura 69 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 7 a 13 de Dezembro de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, foram muito variáveis. O caudal máximo foi registado no dia 9 de Dezembro, cujo valor foi na ordem dos $1800 \text{ m}^3/\text{s}$.

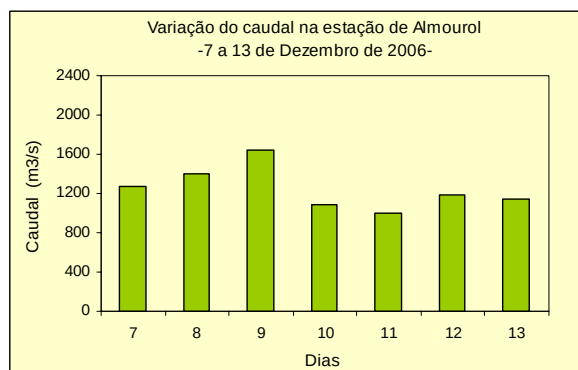


Figura 69 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 7-13 de Dezembro de 2006.

- Detecção Remota

Na Figura 70 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 14 de Dezembro de 2006.

Tal como na campanha anterior, nesta campanha também é visível verificar imagens de temperatura que mostram água mais fria junto à costa e mais quente ao largo.

A imagem de Clorofila-*a* mostra que, os maiores valores foram registados junto à costa (onde a temperatura é mais baixa) ilustrando a correlação entre ressurgência de água profunda (mais fria) e produção primária. A distribuição espacial de Clorofila-*a*, ilustra ainda um filamento entre a enseada da Nazaré e Peniche, o qual está associado a fortes episódios de afloramento costeiro ou *upwelling*. Os filamentos são consequência não só do aumento da intensidade do vento para Norte mas também da sua persistência.

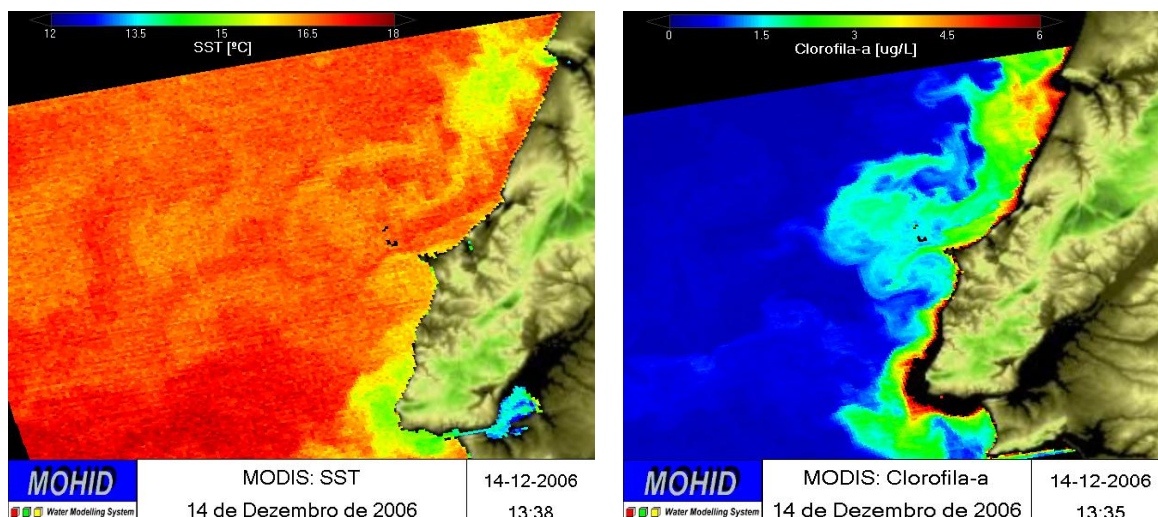


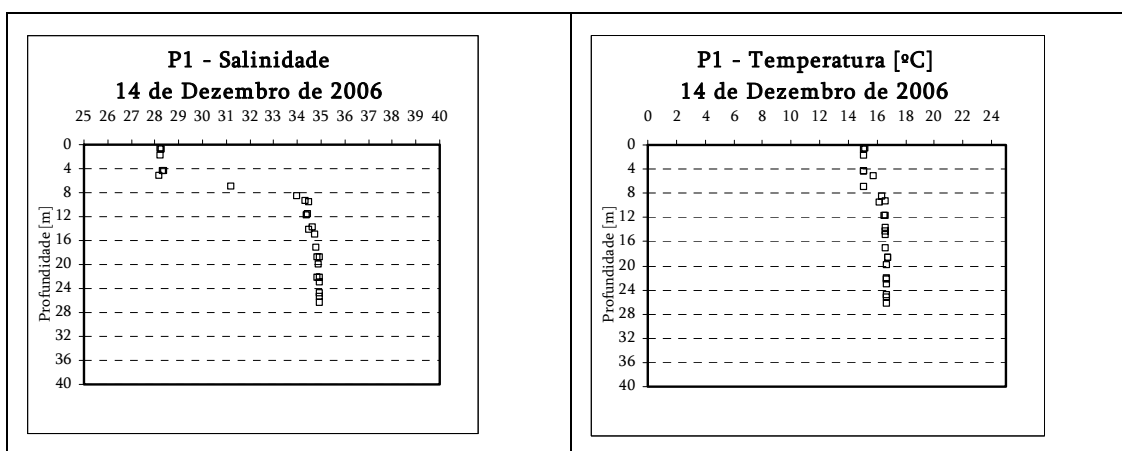
Figura 70 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 12 de Dezembro de 2006.

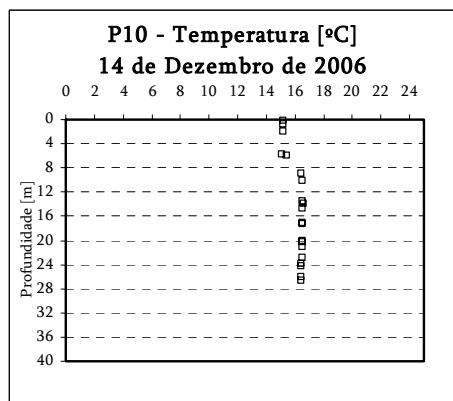
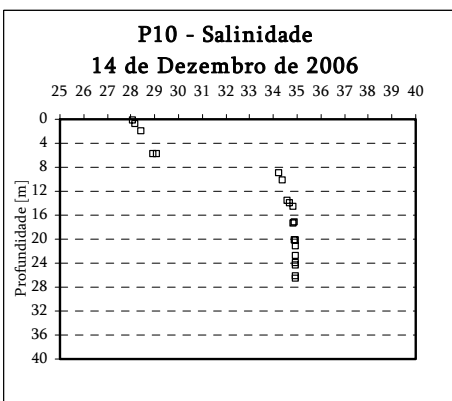
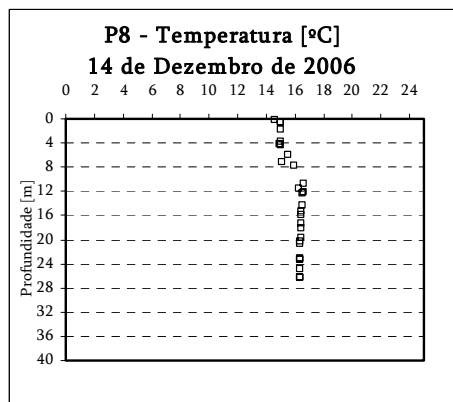
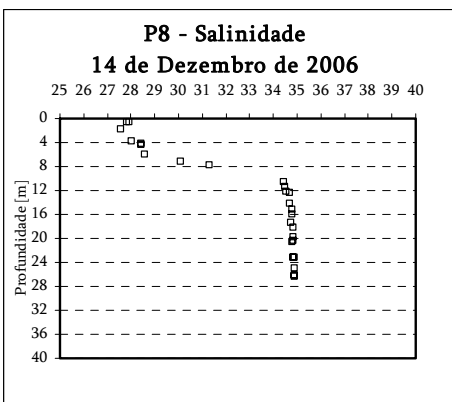
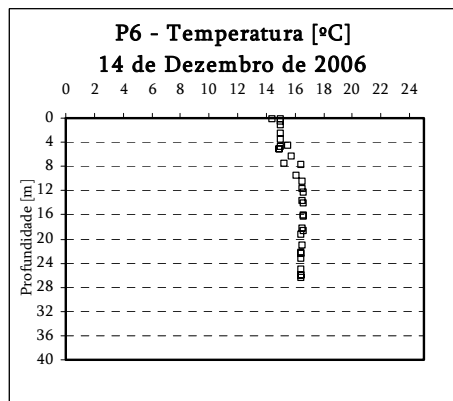
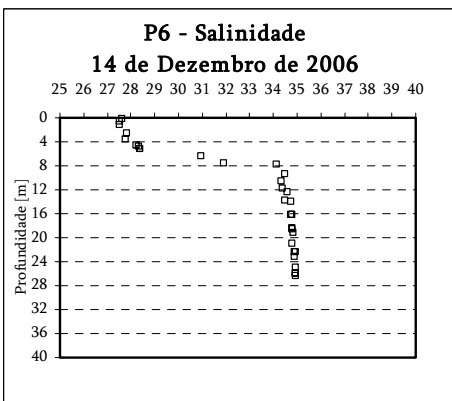
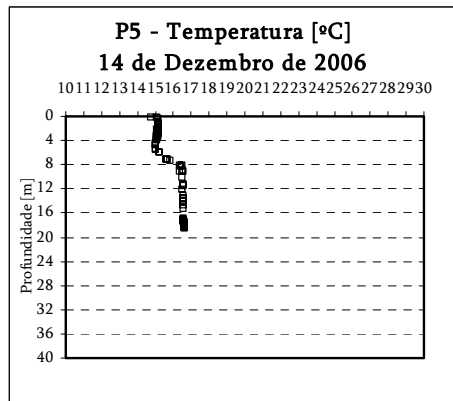
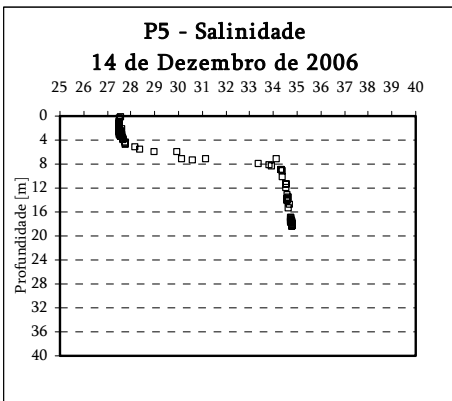
- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

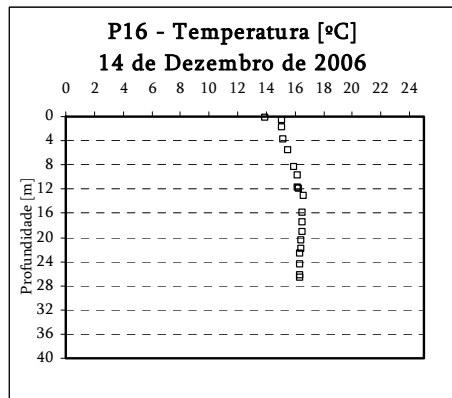
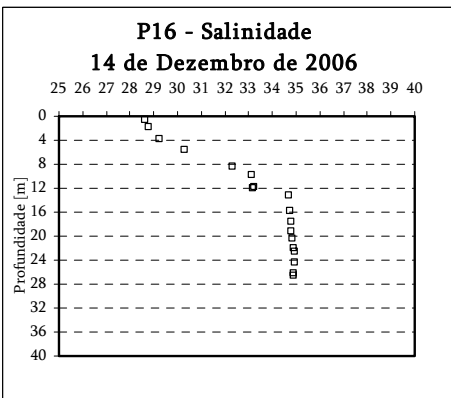
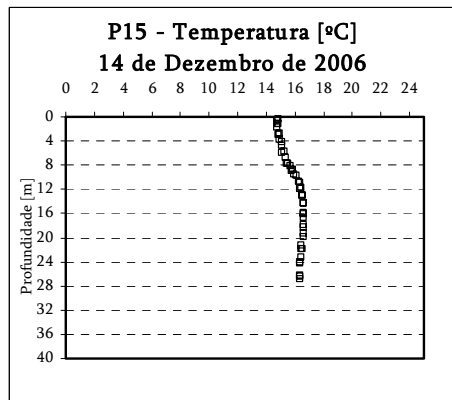
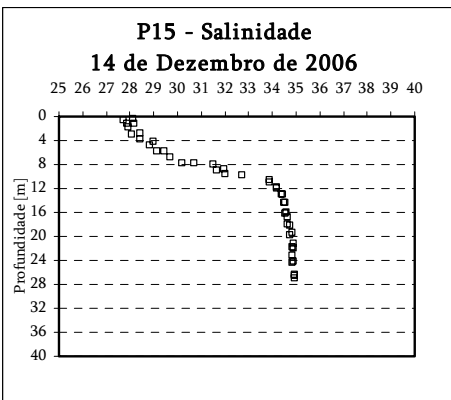
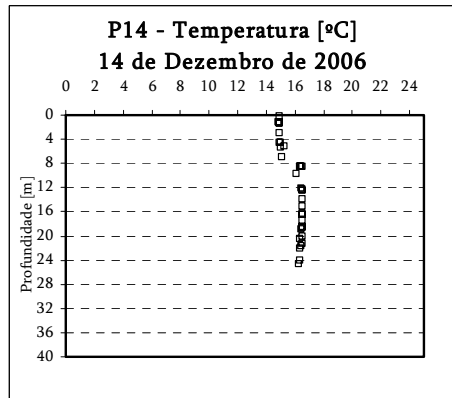
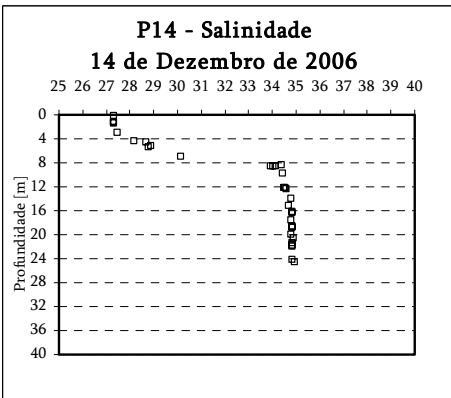
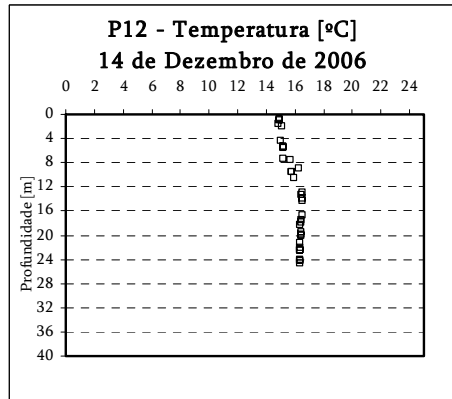
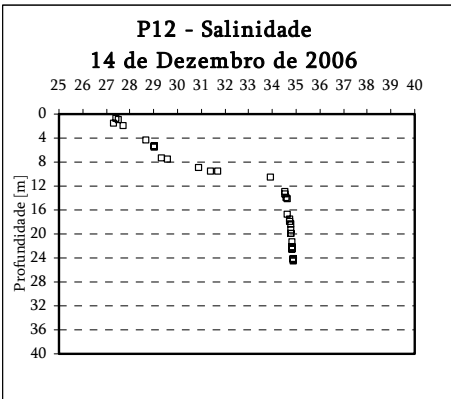
Para este dia não são disponibilizados os gráficos de parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, uma vez que houve uma falha no sistema de bombagem da água, existindo assim muito poucos valores medidos.

- Medições na Coluna de água – Perfis verticais

Nas próximas figuras são ilustrados diversos perfis verticais de salinidade e temperatura elaborados em diferentes estações no emissário, através do sistema de mapeamento de qualidade da água. Nesta campanha a estratificação vertical é muito acentuada, com grandes diferenças de salinidade (mais baixa à superfície) e temperatura (mais fria à superfície). A água doce e mais fria proveniente do rio Tejo permanece à superfície devido à sua maior densidade, sendo que a estratificação é claramente delimitada à profundidade dos 8 metros.







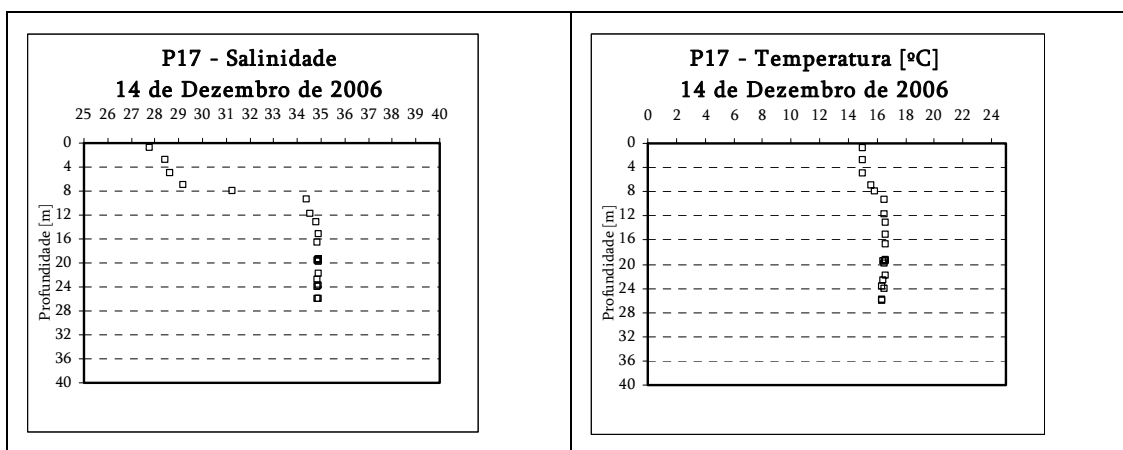


Figura 71 - Perfis verticais de temperatura e salinidade medidas pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, nas diversas estações na zona do emissário

3 Campanhas intercalares na época balnear

3.1 22 DE JUNHO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 11 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 22 de Junho de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h, sendo concordante com o que foi descrito anteriormente na campanha de 7 de Junho de 2006. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, no período da manhã e o ar se encontrava mais saturado (acima dos 70%) do que no período da tarde (cerca de 50%). Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 72 apresenta o regime de ventos e mostra que a direcção mais frequente foi do quadrante N/NW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 11. Estado do tempo no dia da campanha: 22 de Junho de 2006.

Estado do Tempo		22/06/2006	22/06/2006	22/06/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	20	25	26
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	72	54	48
	Radiação Solar (w/m ²)	540	894	845

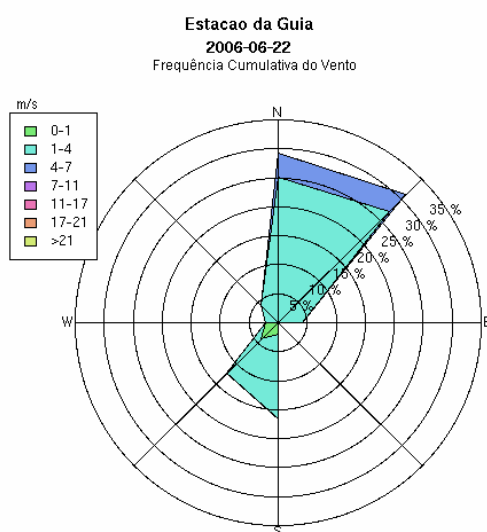


Figura 72 – Regime de ventos para o dia 22 de Junho de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. O índice de *upwelling* mostra que, dois dias antes da campanha os ventos foram particularmente fortes e persistentes do quadrante Norte, conduzindo a largos e intensos (cerca de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ por 100 m de linha de costa) períodos de *upwelling*. No dia da campanha, o *upwelling* também prevaleceu embora menos intenso (na ordem de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ por 100 m de linha de costa) e por um período mais curto que os dois dias anteriores. Os resultados do índice mostram que de facto nos meses de Verão na nossa costa, os ventos são na sua maioria intensos e persistentemente de Norte.

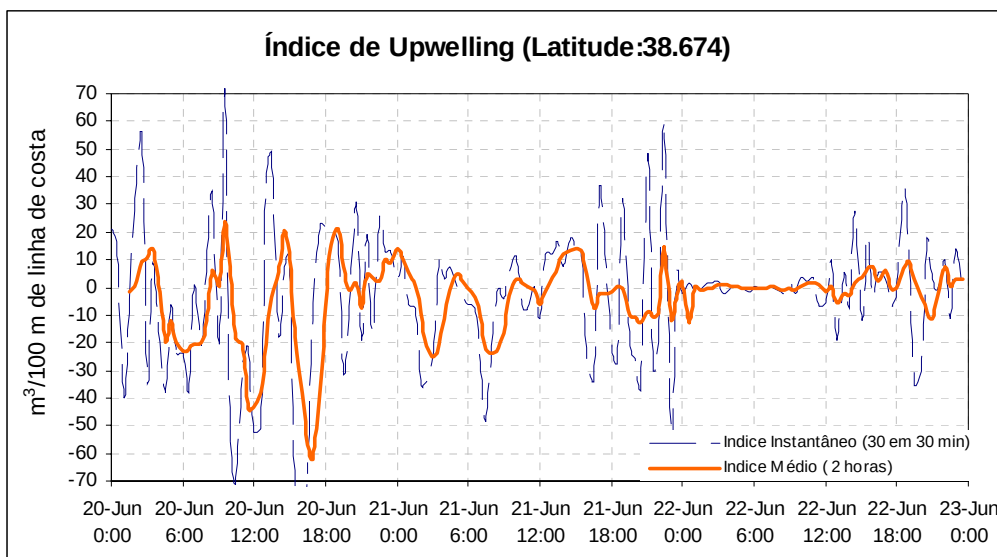


Figura 73 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

- Hidrologia

A Figura 74 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 15 a 21 de Junho de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos $70 \text{ m}^3/\text{s}$.

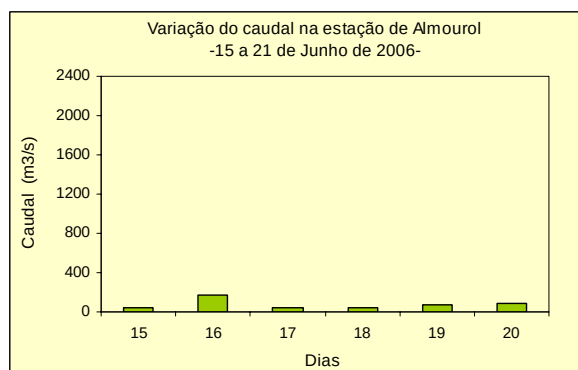


Figura 74 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 15-21 de Junho de 2006.

- Detecção Remota

Na Figura 75 são apresentadas imagens de satélite de temperatura à superfície e Clorofila-*a* para o dia 22 de Junho de 2006.

Nesta campanha os ventos foram predominantemente de Norte com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s, conduzindo a *upwelling*, tal como é possível verificar através das imagens de temperatura que mostram água mais fria junto à costa e mais quente ao largo. As imagens de Clorofila-*a* mostram que, os maiores valores foram registados junto à costa, onde a temperatura é mais baixa.

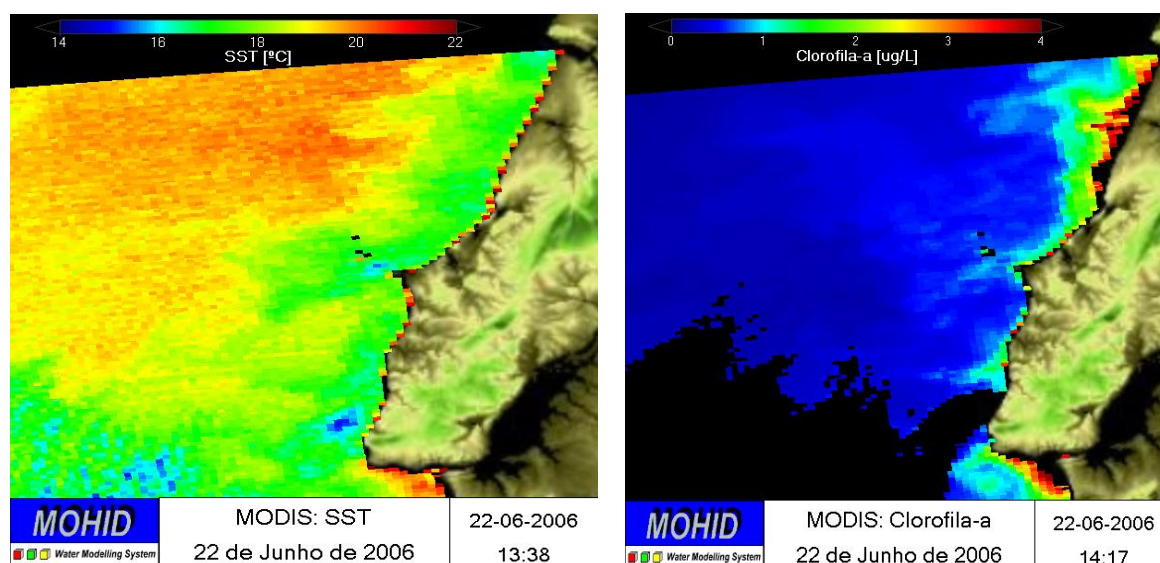


Figura 75 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 22 de Junho de 2006.

3.2 19 DE JULHO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 12 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 19 de Julho de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 15h, sendo concordante com a variação da temperatura ao longo do dia. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) o ar se encontrava bastante saturado (acima dos 70%). Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 76 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos foram predominantemente do quadrante N/NW com intensidades na ordem de 1 a 4 m/s.

Tabela 12. Estado do tempo no dia da campanha: 19 de Julho de 2006.

Estado do Tempo		19/07/2006	19/07/2006	19/07/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	21	22	22
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	75	80	80
	Radiação Solar (w/m ²)	353	770	670

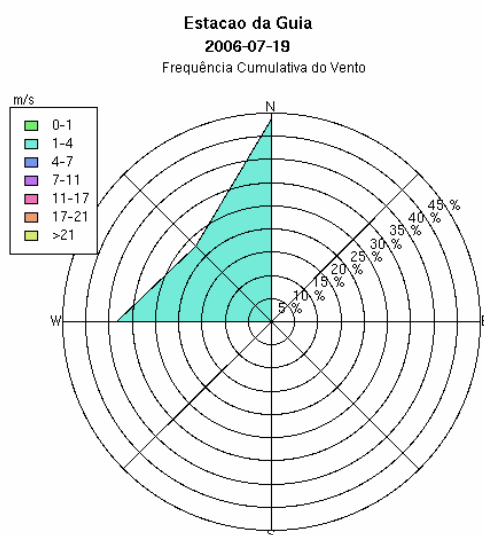


Figura 76 – Regime de ventos para o dia 19 de Julho de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. Através da análise do índice de *upwelling*, verifica-se que no dia antes da campanha (17 de Julho), o vento foi de fraca intensidade conduzindo a fracos

episódios de *upwelling*, com valores inferiores a $5 \text{ m}^3/\text{s}$ por 100 m de linha de costa. No dia seguinte e dia da campanha os ventos foram mais fortes predominantemente do quadrante Norte embora, sendo por isso que os valores do índice são ligeiramente superiores ao dia 17 de Julho. A evolução do índice sugere assim que no período da campanha, as condições tenham sido de *upwelling*, com valores na ordem de $15 \text{ m}^3/\text{s}$ por 100 m de linha de costa.

- Hidrologia

A Figura 77 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 12 a 18 de Junho 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos $105 \text{ m}^3/\text{s}$.

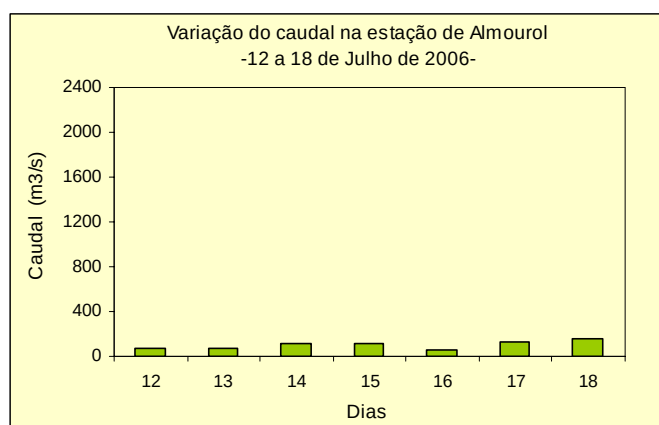


Figura 77 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 12-18 de Julho de 2006.

- Detecção Remota

Para este dia não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

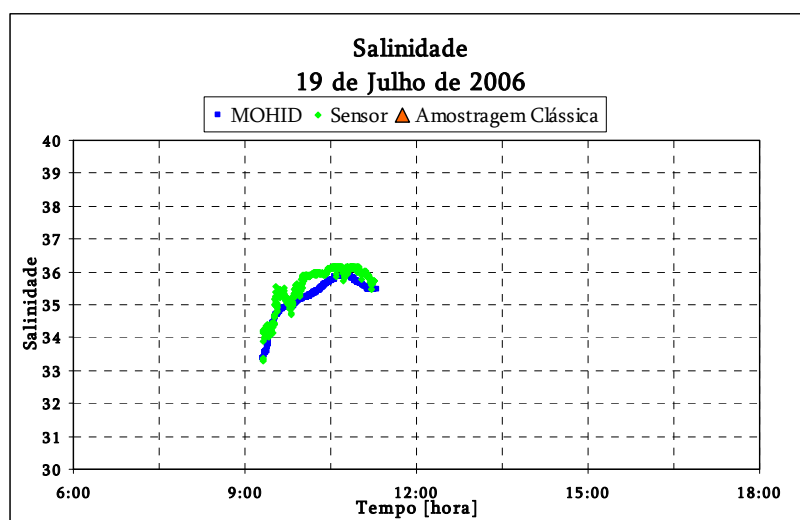


Figura 78 - Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

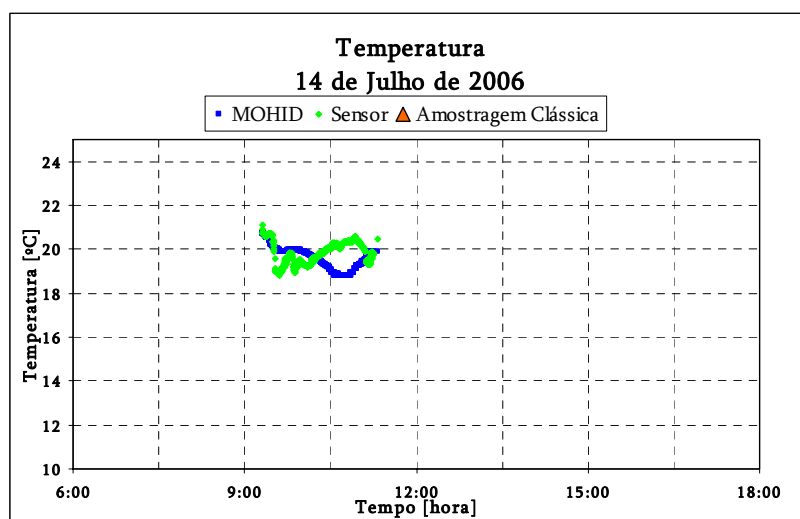


Figura 79 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajeto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

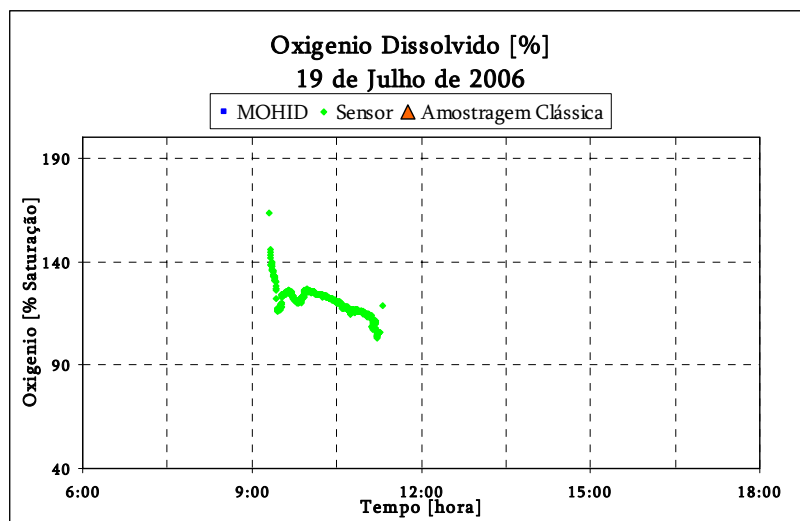


Figura 80 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuada pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

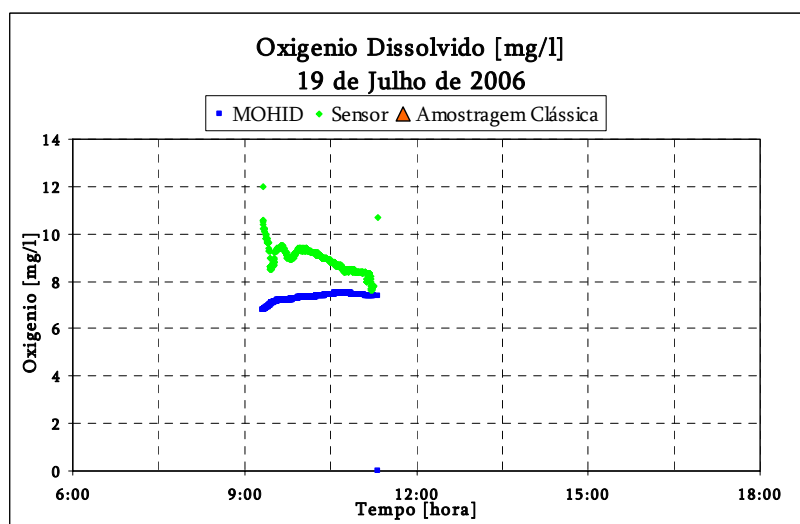


Figura 81 - Evolução temporal do oxigénio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuada pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

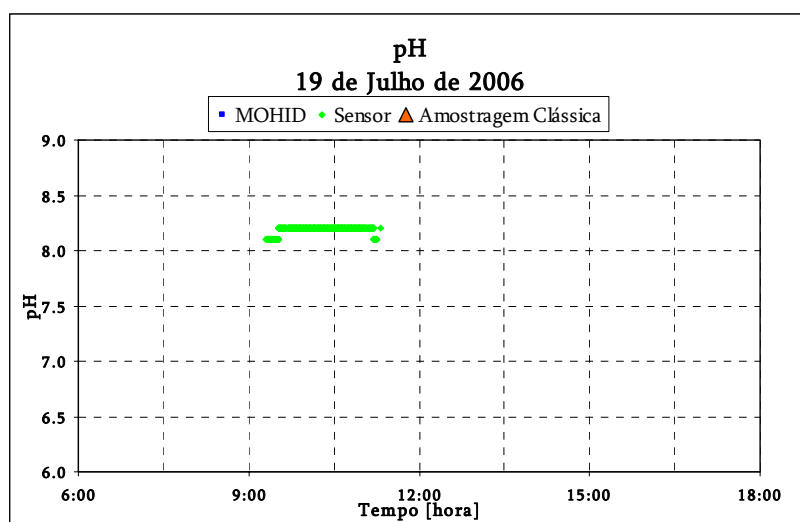


Figura 82 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

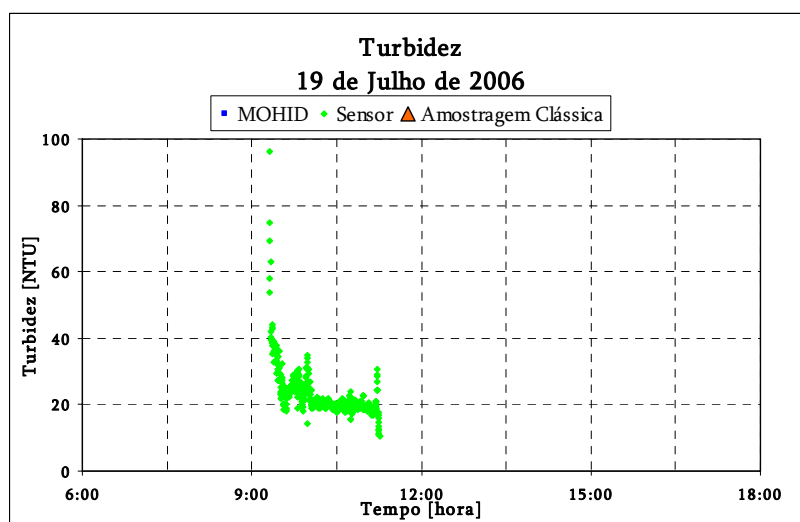


Figura 83 - Evolução temporal da turbidez obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

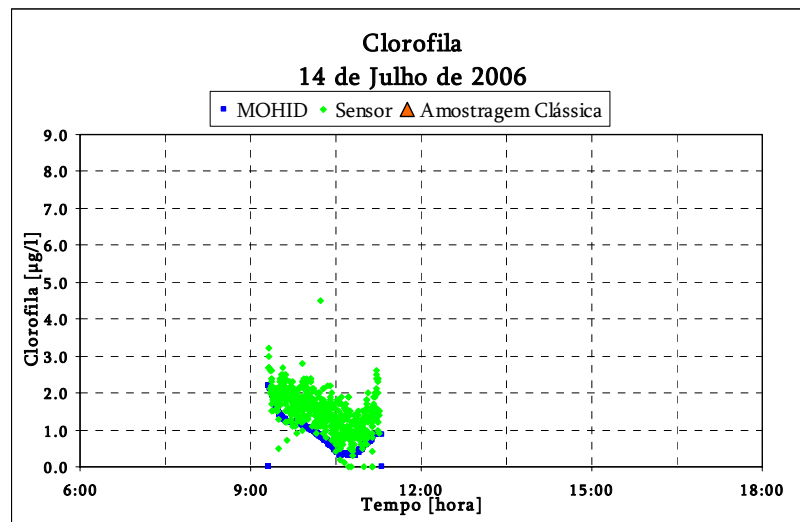


Figura 84 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

3.3 16 DE AGOSTO DE 2006

- Condições atmosféricas

Na Tabela 13 apresentam-se as condições atmosféricas fornecidas pela estação da Guia, para as 9h, 12h e 15 h no dia 16 de Agosto de 2006. Com base nos dados da tabela verifica-se que a radiação solar foi máxima pelas 12h. No caso da humidade relativa em percentagem verifica-se que, para ambos os períodos (manhã e tarde) o ar se encontrava bastante saturado, sendo os valores na ordem de 80%. Neste dia não ocorreu chuva, sendo por isso a precipitação nula.

A Figura 85 apresenta o regime de ventos e mostra que os ventos tiveram rumos bastante variados ao longo do dia, sendo as direcções mais frequentes do quadrante N/NW com intensidades na ordem de 4 a 7 m/s.

Tabela 13. Estado do tempo no dia da campanha: 16 de Agosto de 2006.

Estado do Tempo		16/08/2006	16/08/2006	16/08/2006
		9h	12h	15h
Condições Atmosféricas	Temperatura (°C)	19	20	19
	Precipitação (mm/h)	0	0	0
	Humidade Relativa (%)	83	82	78
	Radiação Solar (w/m ²)	252	576	280

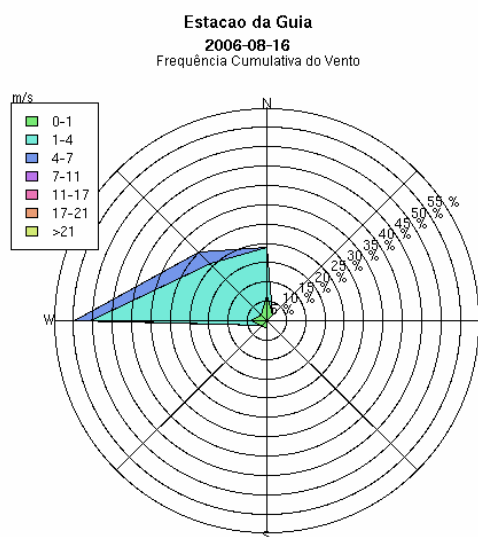


Figura 85 – Regime de ventos para o dia 16 de Agosto de 2006.

De seguida é apresentado o índice de *upwelling* para o dia da campanha e 48 horas antes da campanha. Através da análise verifica-se que, o *downwelling* foi dominante face ao *upwelling*, particularmente nos dois dias antes da campanha. Nos dois dias antes da campanha os ventos foram persistentes e de quadrante Sul originado largos períodos de *downwelling*. No dia da campanha os ventos foram do quadrante N/NW

originando um período de *upwelling*, durante toda a parte da manhã e início de tarde, com um valor máximo de cerca de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ por 100 m de linha de costa.

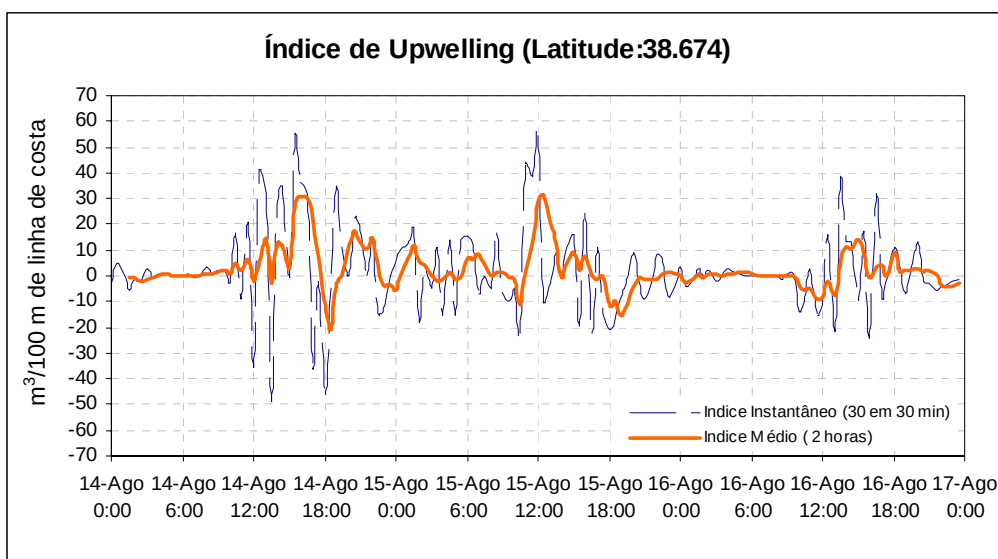


Figura 86 – Índice de upwelling para o dia de campanha e 48 horas antes da campanha.

- Hidrologia

A Figura 87 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 9 a 15 de Agosto de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais na semana antes da campanha, não foram muito variáveis, apresentando um valor médio na ordem dos $45 \text{ m}^3/\text{s}$.

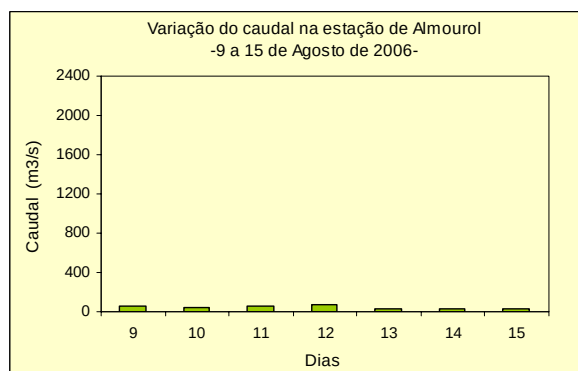


Figura 87 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 9-15 de Agosto de 2006.

- Detecção Remota

Para este dia não são apresentadas imagens de satélite uma vez que não existiam imagens válidas no dia antes ou depois.

3.4 20 DE SETEMBRO DE 2006

- Condições atmosféricas

Para a campanha de 20 de Setembro não são apresentados dados meteorológicos, devido ao facto de ter ocorrido uma avaria técnica na estação da Guia.

- Hidrologia

A Figura 88 apresenta o caudal para a semana antes da campanha, ou seja, 13 a 19 de Setembro de 2006. Da análise da figura verifica-se que os caudais foram mais reduzidos do que propriamente nos meses associados ao período de Verão (Julho e Agosto), uma vez que neste ano durante os meses de Verão deu-se a ocorrência de algumas chuvas. O caudal médio na semana antes da campanha foi da ordem de 25 m³/s.

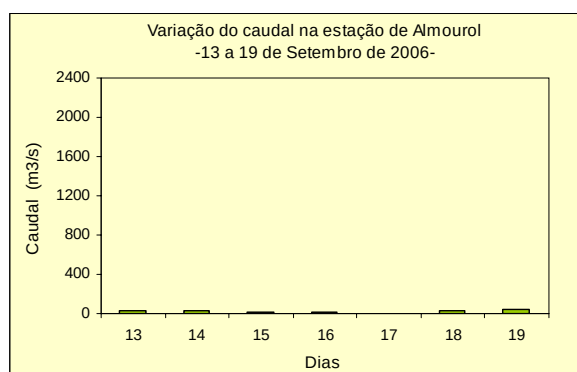


Figura 88 – Variação do caudal na estação de Almourol, para a semana de 13-19 de Setembro de 2006.

- Detecção Remota

Através da imagem de temperatura à superfície é possível visualizar água mais fria junto à costa e mais quente ao largo. A distribuição de Clorofila-*a*, ilustra uma correlação entre produção primária e ressurgência de água mais profunda e rica em nutrientes (afloramento costeiro ou *upwelling*). Apesar de não existirem dados de vento disponíveis na estação para o período da campanha, não existem dúvidas que no dia da campanha as condições foram de *upwelling*, uma vez que a imagem de satélite para este dia é suficiente para caracterizar a zona costeira de estudo.

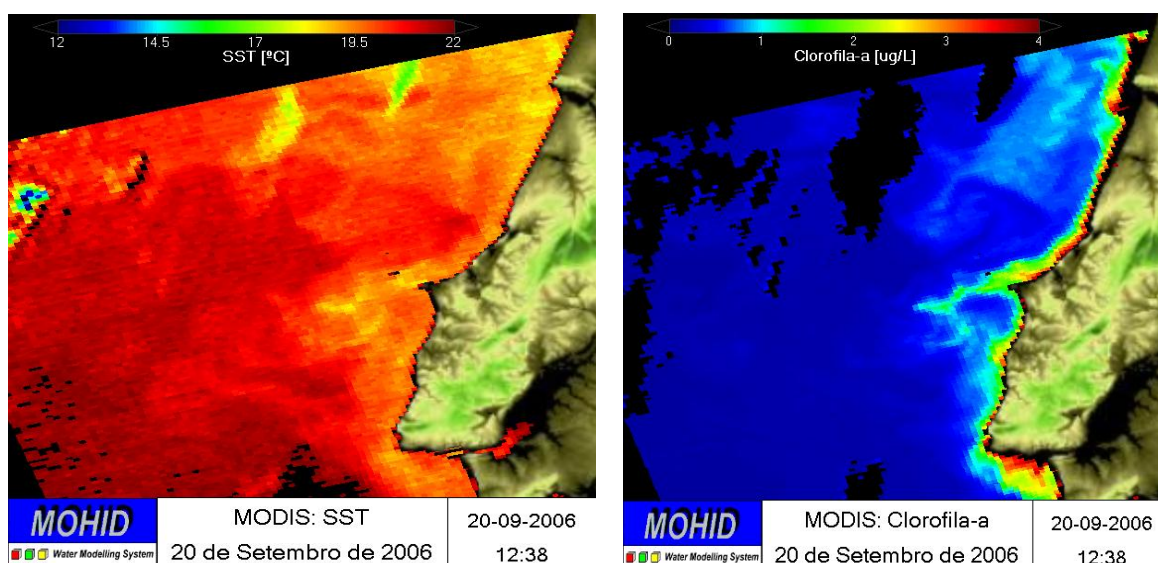


Figura 89 –Imagens de satélite de SST e Clorofila-a para o dia 20 de Setembro de 2006.

- Medições na Coluna de água – Perfis horizontais

De seguida mostram-se gráficos de diversos parâmetros com perfis horizontais (séries temporais) efectuados pelo sistema de mapeamento de qualidade da água, bem como a sua comparação com diferentes fontes de medidas, sempre que possível (entre elas, a amostragem clássica, os resultados do modelo ecológico do sistema de modelação MOHID, e detecção remota).

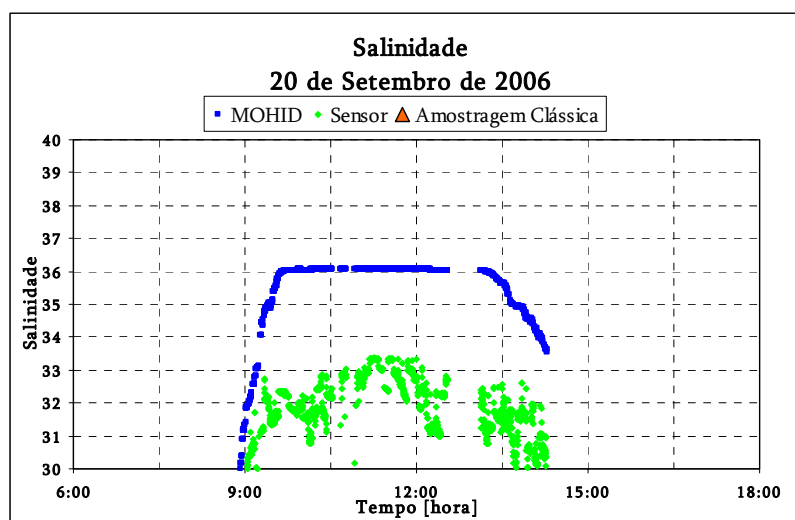


Figura 90 - Evolução temporal da salinidade obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

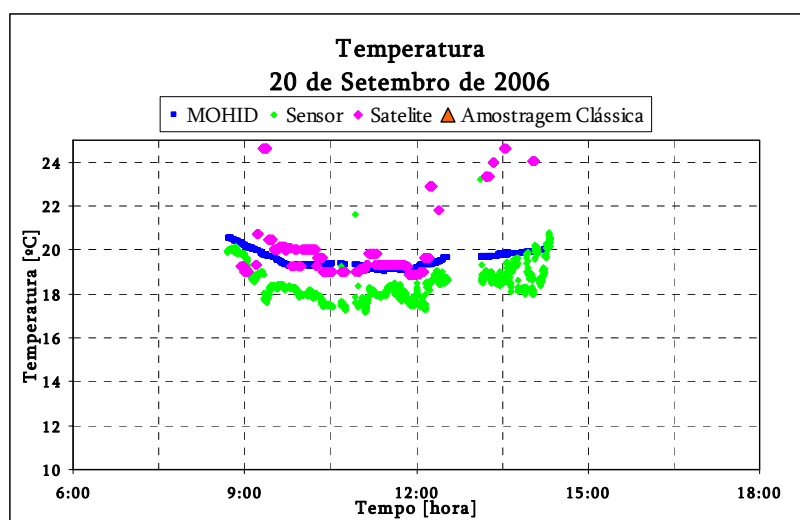


Figura 91 - Evolução temporal da temperatura obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

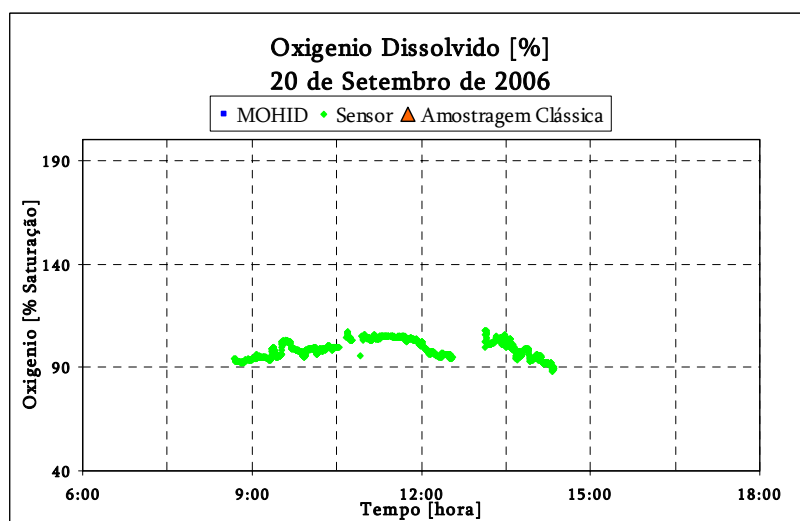


Figura 92 - Evolução temporal da percentagem de saturação de oxigénio obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

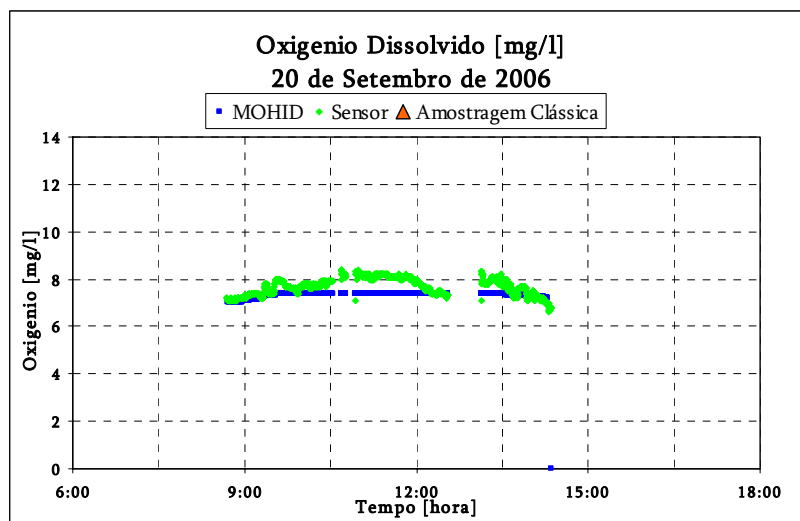


Figura 93 - Evolução temporal do oxigénio dissolvido obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuada pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

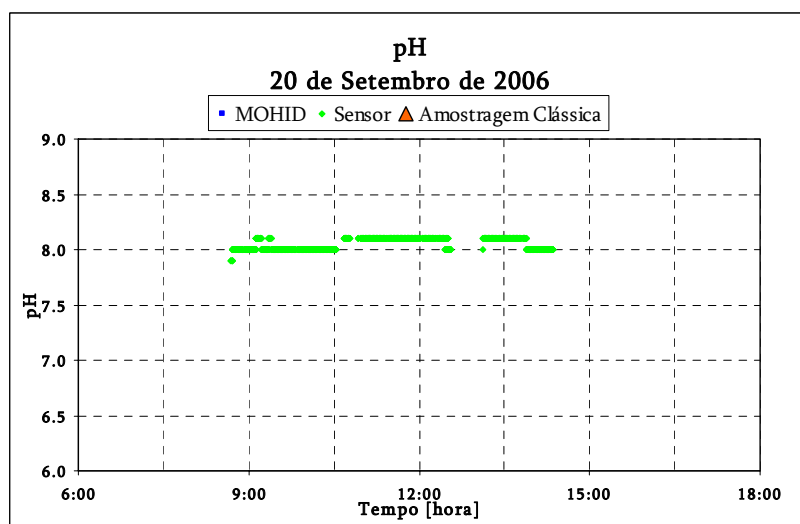


Figura 94 - Evolução temporal do pH obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuada pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

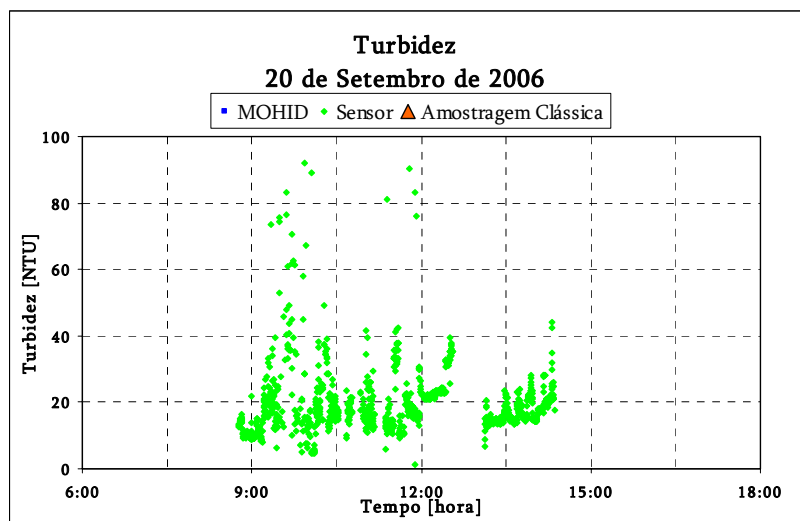


Figura 95 - Evolução temporal da turbidez obtido pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água

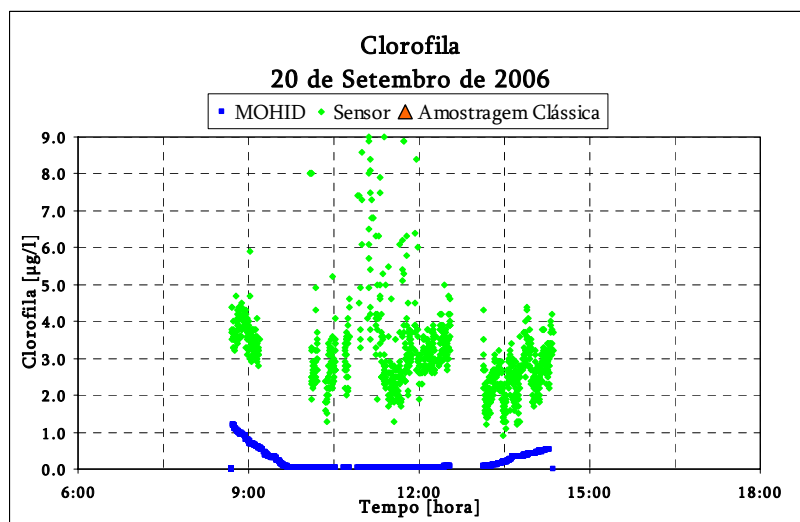


Figura 96 - Evolução temporal da clorofila obtida pelas diferentes fontes de informação disponíveis, ao longo do trajecto efectuado pelo sistema de mapeamento de qualidade da água