REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE

ENSAIO DE REMOÇÃO DE SEDIMENTOS DA LAGOA DAS FURNAS

Efeitos na qualidade da água

21 de Novembro de 2012

Introdução

O presente relatório constitui a análise do comportamento da qualidade das duas massas de água abrangidas pelo ensaio de remoção de sedimentos realizado em Outubro de 2012, nomeadamente:

- A Lagoa das Furnas;

- A Ribeira Quente, no troço efluente da lagoa, mais propriamente na travessia da freguesia das Furnas (troço do Sanguinhal/Lameiro).

Avaliou-se o efeito na qualidade da água da lagoa e da ribeira, da seguinte forma:

- Efeito do ensaio nas massas de água: avaliação antes (estado de referência) e após a realização do ensaio;

- Efeito da operação de bombagem e descarga: qualidade da água da lagoa no ponto de dragagem, e ao longo da ribeira durante a bombagem dos sedimentos. Esta componente foi acompanhada da avaliação visual e olfativa da ribeira.

Condições

A remoção dos sedimentos foi realizada com recurso a uma draga (barcaça). Na draga, está instalado um grupo moto-bomba e gerador que o alimenta (existe ainda uma moto-bomba de reserva). A bomba é movimentada com um guincho elétrico que a desce ao leito (Figura 1). Os sedimentos foram encaminhados para o ponto de descarga da lagoa das furnas (túnel de descarga na Ribeira do Sanguinhal).

A draga não tem autonomia de navegação, pelo que é rebocada por embarcação de apoio quando necessário. Em menores movimentos, é aproveitada a direção do vento.

A bomba de sedimentos utilizada tem uma capacidade de bombagem da ordem dos 40 a 50 m^3/hora. Foi efetuada a ligação do sistema no dia 9 de outubro de 2012. Os ensaios de bombagem foram realizados nos dias 25 (2 horas de bombagem), 26 e 29 de outubro.

A condução dos sedimentos é realizada com recurso a uma tubagem PEAD com secção aproximada de 150 mm até à câmara de tranquilização da comporta. Na execução do ensaio, a descarga da tubagem foi instalada no interior da câmara de tranquilização para permitir a visualização dos sedimentos.

Figura 1 – Equipamento montado na Lagoa da Furnas (draga, grupo gerador, moto-bomba, tubagem e descarga na câmara de tranquilização do túnel).

Operacionalidade

No dia 25, o início da operação foi atrasado devido à degradação de uma correia no período em que a draga esteve parada na lagoa (desde 9 de outubro). Após a reparação, houve duas horas de bombagem intermitente, a qual foi interrompida por avaria do grupo-gerador e moto-bomba.

No dia 26, foram substituídos o grupo-gerador e moto-bomba no período da manhã, decorrendo depois cerca de 3 horas de bombagem contínua. No dia 29, a bombagem não foi afetada por quaisquer problemas técnicos, pelo que a operação decorreu em contínuo durante todo o dia.

Segundo informações da empresa, existem quatro sistemas destes disponíveis para funcionar em simultâneo.

Na zona alvo de dragagem, e de acordo com os operadores da draga, a espessura média de sedimento era da ordem dos 3 metros.

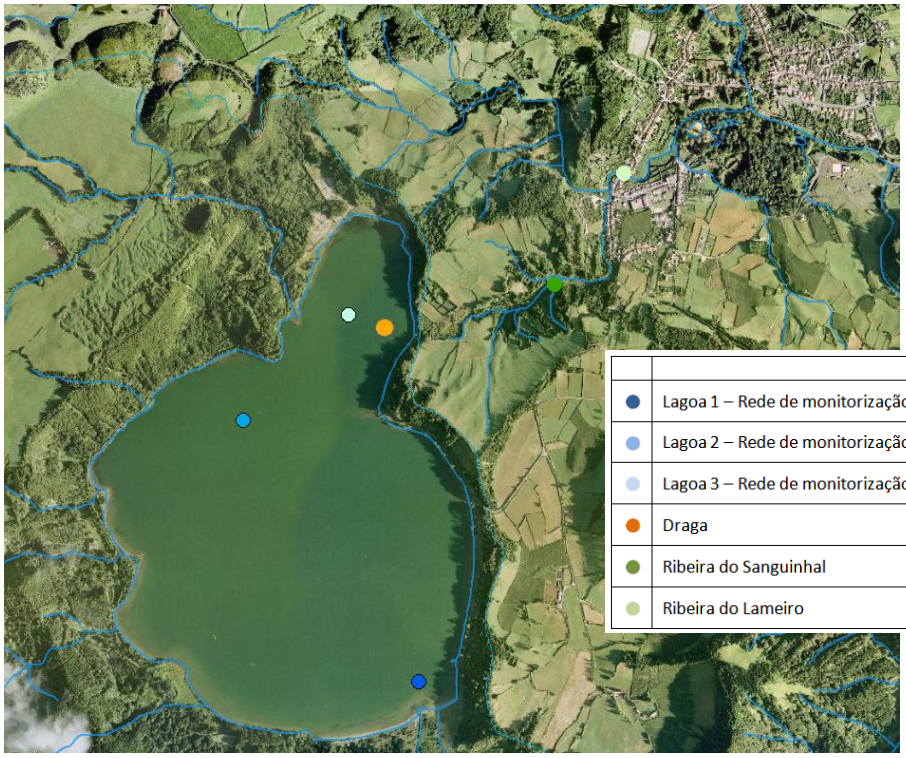
Avaliação da qualidade das massas de água

Foi avaliado o efeito das operações na massa de água a curto prazo, no sentido de apurar o comportamento da Lagoa das Furnas face à mobilização dos sedimentos. Por outro lado, importava ainda compreender o efeito da descarga na Ribeira do Sanguinhal, pelo facto desta atravessar a freguesia das Furnas, zona urbana e com grande utilização turística.

O plano de monitorização desenvolvido teve por princípio a recolha de amostras em três períodos distintos, relativamente à execução do ensaio: antes, durante e após o mesmo. Em primeira análise, pretendeu-se verificar qual o impacte desta operação na qualidade da água da lagoa e da ribeira, e para tal comparar-se-ão os dados de qualidade antes e após o ensaio.

Por outro lado, durante o ensaio, avaliou-se o efeito direto da mobilização de sedimentos na massa de água e, principalmente, da descarga na ribeira. Na lagoa, analisou-se o ponto de remoção e o ponto de monitorização regular mais próximo. Na ribeira, foi amostrado um ponto na Ribeira do Sanguinhal (descarga direta da Lagoa das Furnas) e outro no troço denominado Ribeira do Lameiro, a jusante da mistura dos caudais da Ribeira do Sanguinhal com os caudais da Ribeira de Nossa Senhora (efeito de diluição). Durante o ensaio, foram recolhidas amostras nos dias 26 e 29.

Assim, em cada período foram avaliados os pontos indicados na figura 2.



		Pré-ensaio	Ensaio	Pós-ensaio
●	Lagoa 1 – Rede de monitorização – E1	X		X
●	Lagoa 2 – Rede de monitorização – F1	X		X
●	Lagoa 3 – Rede de monitorização – F5	X	X	X
●	Draga	X	X	X
●	Ribeira do Sanguinhal	X	X	X
●	Ribeira do Lameiro	X	X	X

Figura 2 – Pontos de amostragem e respetivos períodos de recolha de amostras.

Tempo de observação de efeitos da descarga na ribeira

Nas primeiras descargas, foi medido o tempo entre o início da bombagem e a observação visual do seu efeito na ribeira, nos pontos monitorizados. Assim, verificou-se que a descarga é visível na zona da Ribeira do Sanguinhal 15 minutos após o início da descarga, e cerca de 38 minutos no segundo ponto de amostragem. A chegada ao troço interior ao Parque Terra Nostra ocorre cerca de 42 minutos após o início da descarga.

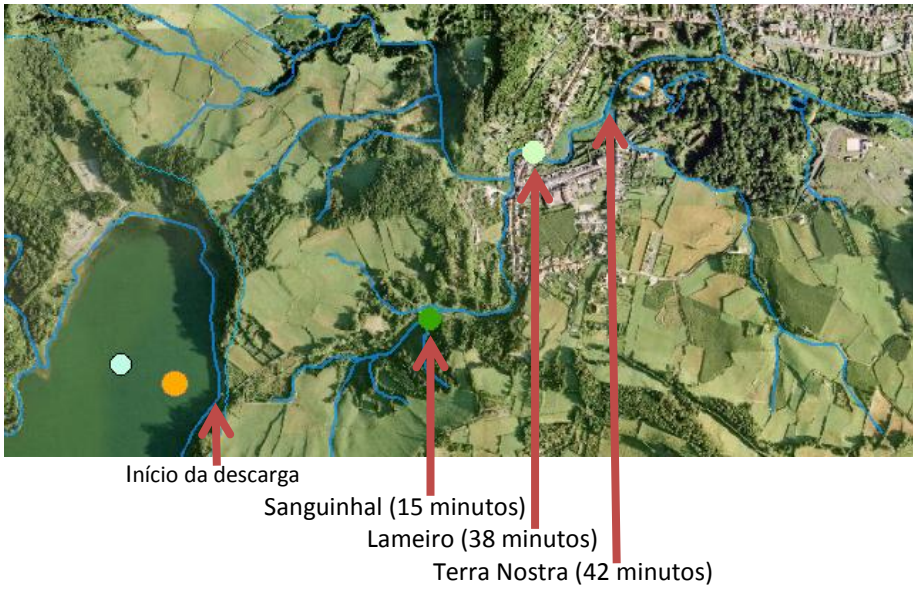


Figura 3 – Tempo decorrente entre o início da descarga e a observação visual de efeitos ao longo da ribeira do Sanguinhal.

Parâmetros avaliados

Caracterização Físico-Química

Na lagoa, a amostragem foi realizada a várias profundidades com recurso a um barco colocado sobre os locais de recolha (à superfície; a cada 2,5 metros de profundidade; e a 1 metro do fundo. No caso da draga, a profundidade foi variável, face às deslocações da mesma durante a operação). Ao longo da ribeira, foi feita uma amostragem por ponto, recorrendo-se a um balde de 10 litros para recolha da água.

Análises *in loco*

Na lagoa, foram recolhidos dados diretamente nos pontos de amostragem com recurso a sonda multiparâmetros e disco de Secchi.

No caso da ribeira, foi utilizada a sonda multiparâmetros, a qual foi inserida no balde de recolha.

Recolha e Conservação das Amostras de água

Na lagoa, as amostras foram recolhidas com o auxílio de uma garrafa do tipo Van Dorn. Ao longo da ribeira, as amostras foram recolhidas com balde.

As amostras para análise físico-química foram acondicionadas em frascos de polietileno e sujeitas a conservação química, refrigeração ou congelação, quando necessário. As amostras destinadas à determinação de ortofosfatos foram recolhidas em frascos de vidro escuro e analisadas de imediato quando chegadas ao laboratório. No transporte das amostras para o laboratório, foram utilizadas caixas isotérmicas.

Parâmetros Analisados

Os parâmetros analisados e os métodos analíticos, são apresentados nas tabelas I e II.

Tabela I: Parâmetros analisados no local e métodos utilizados

Parâmetros analisados no local	Método
Profundidade máxima (m)	Disco de Secchi - 20 cm de diâmetro
Profundidade de penetração da luz (m)	Disco de Secchi - 20 cm de diâmetro
Temperatura (ºC)	Sonda multiparâmetros
Condutividade(µs/cm)	Sonda multiparâmetros
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Sonda multiparâmetros
Salinidade (ppt)	Sonda multiparâmetros
Oxigénio Dissolvido (%)	Sonda multiparâmetros
Oxigénio Dissolvido (mg/L)	Sonda multiparâmetros
pH	Sonda multiparâmetros

Turvação (NTU)	Sonda multiparâmetros

Tabela II: Parâmetros analisados no laboratório e métodos expeditos utilizados

Parâmetros analisados no laboratório	Método
Nitratos (mgN/L)	Nitrospectral
Azoto Total (mgN/L)	Digestão Koroleff, Nitrospectral A digestão é análoga ao procedimento descrito em EN ISO 11905-1
Ortofosfatos (mgP/L)	Azul Fosfomolibdénio. Procedimento análogo ao descrito no Standard Methods 4500-PE, DIN EN 1189 e ISO 6978/1
Fósforo Total ((mgP/L)	Azul Fosfomolibdénio. Procedimento análogo ao descrito no Standard Methods 4500-PE, DIN EN 1189 e ISO 6978/1. É necessário proceder à digestão prévia da amostra com o Crack Sets Spectroquant®
Carência Química de Oxigénio (mgO_2/L)	Oxidação ácido cromosulfúrico. Procedimento análogo ao descrito no Standard Methods 5220D e DIN 38409H41/ISO 6060
Carência Bioquímica de Oxigénio (mgO_2/L)	Sistema Oxi – Top (modelo Oxi-Top IS 12)
Sedimentação/lamas	Método expedito 10 ml de amostra em tubos graduados Repouso mínimo de 24 horas Visualização da altura de lama depositada

Resultados e Conclusões

Efeitos visuais

Durante a realização da descarga, observou-se uma turvação da água da ribeira, com a resposta de tempo já indicada na figura 2, e nos pontos indicados na mesma.

Foi possível observar claramente a turvação resultante da descarga em diversos locais do trajeto, como seja a ribeira do Sanguinhal, sendo ainda evidente a mistura junto à Poça da Beija (afluência da Ribeira de Nossa Senhora, Figura 4).

Figura 4 – Mistura das águas provenientes da Lagoa das Furnas (Ribeira do Sanguinhal), com as águas da Ribeira de Nossa Senhora.

A jusante, ainda é possível observar um ligeiro aumento da turvação a montante do Parque Terra Nostra. Na área deste jardim, aflui a Ribeira das Murtas, pelo que à saída do mesmo, já não é tão evidente qualquer efeito de turvação.

No parâmetro sedimentação/lamas, observou-se a existência de depósito nas amostras de água da ribeira durante a descarga (Figura 5), em consonância com as observações visuais. Por outro lado, em nenhuma amostra colhida junto à draga foi observado qualquer depósito.

Odores

Durante o ensaio, não foram identificados odores nos sedimentos, nem nos pontos avaliados ao longo da ribeira.

Efetivamente, verificou-se que em toda a coluna de água e na própria ribeira a concentração de oxigénio dissolvido é sempre elevada, contrariando a ocorrência de condições de anóxia.

	Pré-ensaio 9 outubro 2012	Ensaio 26 e 29 outubro 2012	Pós-ensaio 2 novembro 2012
Draga (não foi observado depósito em qualquer profundidade)			
Sanguinhal			
Lameiro			

Figura 5 – Evolução do aspeto da ribeira durante o ensaio e quantificação do volume relativo de partículas em suspensão na água.

Qualidade da água

O plano de monitorização realizado teve em conta a disponibilidade de meios e a curta duração do ensaio, servindo para fazer uma avaliação de âmbito geral das operações e consequências da mesma. Assim sendo, os dados recolhidos são escassos e não têm expressão estatística, não permitindo uma avaliação efetiva dos resultados na massa de água da lagoa e ribeiras do ponto de vista científico. A totalidade dos dados recolhidos é apresentada no Anexo I.

Não obstante, são de realçar os resultados obtidos para os parâmetros ortofosfatos e turvação, representados nas figuras 6 e 7. Nos restantes parâmetros, não foram detetadas influências ou tendências concretas.

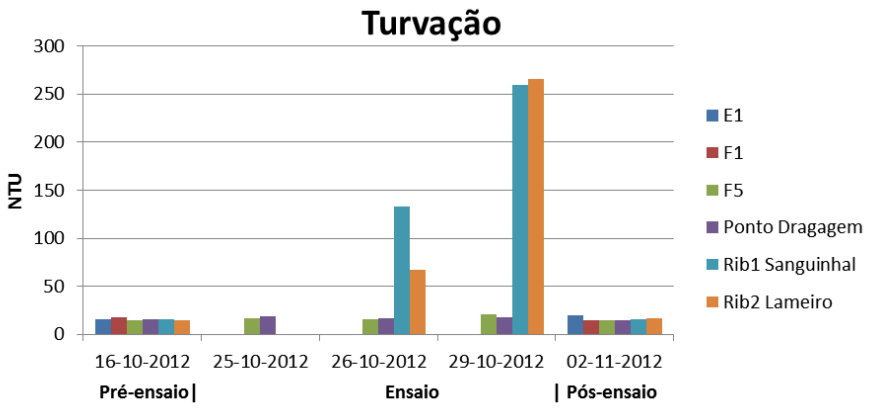


Figura 6 – Turvação registada no período de monitorização, nos diversos pontos.

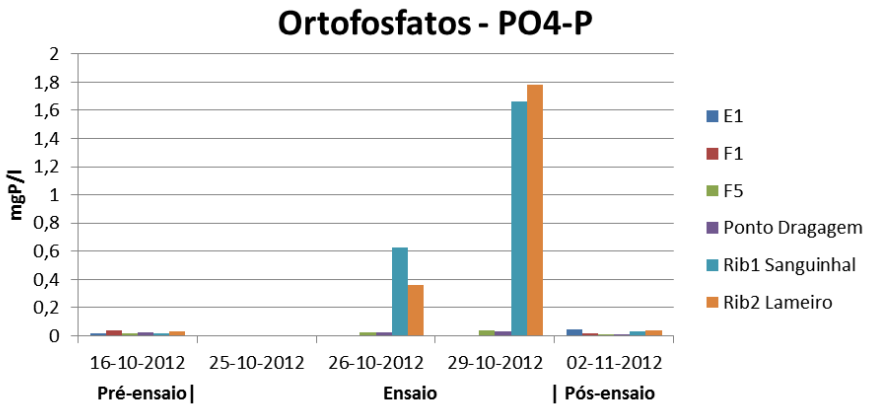


Figura 7 – Concentração de ortofosfatos registada no período de monitorização, nos diversos pontos.

Efeitos na água da lagoa

Entre todos os parâmetros observados, e cujos resultados são apresentados em anexo, destaca-se apenas o que ocorreu junto ao ponto de dragagem e no ponto de monitorização mais próximo (F5), tendo em conta que nos restantes dois pontos de monitorização da lagoa (mais afastados do ponto de dragagem), não foram identificados efeitos.

Uma das condições determinantes no comportamento da coluna de água e das trocas físico-químicas ao longo da mesma, é a temperatura e a sua evolução em profundidade. Os dados recolhidos (figura 8) demonstram que não se estava perante uma fase de estratificação térmica ou de pH, pelo que seria de esperar uma relativa homogeneidade química na coluna de água.

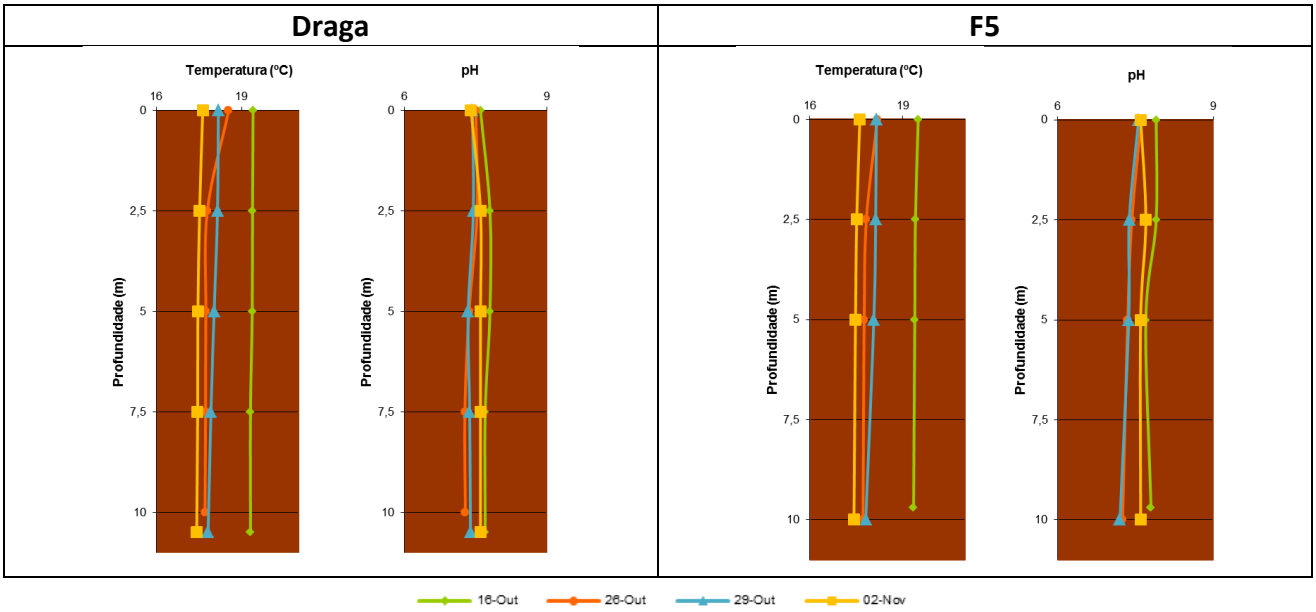


Figura 8 – Evolução da temperatura e pH no período de monitorização, junto à draga e no ponto F5 em quatro dias, e sua variação em profundidade.

Por observação das figuras 6 e 7, não se verificam alterações significativas na turvação ou nos ortofosfatos. Ao tentar comparar a sua evolução em profundidade (figura 9), foram observadas flutuações nestes parâmetros, e ainda no CQO, sem que no entanto as mesmas demonstrem relação direta com as operações realizadas. Ao serem avaliados nas diversas profundidades, verifica-se comportamentos em geral semelhantes nos dois pontos, que distam entre si cerca de 100 metros.

Os efeitos diretos mais expectáveis seriam um aumento da turvação no fundo, próximo da zona de operação da draga, bem como um posterior aumento da concentração de ortofosfatos e outros elementos a maiores profundidades em consequência da sua re-solubilização/libertação do leito.

No entanto, os dados obtidos não refletem esta expectativa.

Por um lado, no que respeita à turvação do fundo, não se destaca a área de dragagem relativamente ao ponto de monitorização. Este resultado apenas poderá refletir a eficiência do sistema de bombagem, que não promoverá a turvação no leito.

Quanto às flutuações observadas, as mesmas foram maiores à superfície, o que poderá estar associado à ocorrência de um *bloom algal* (figura 10).

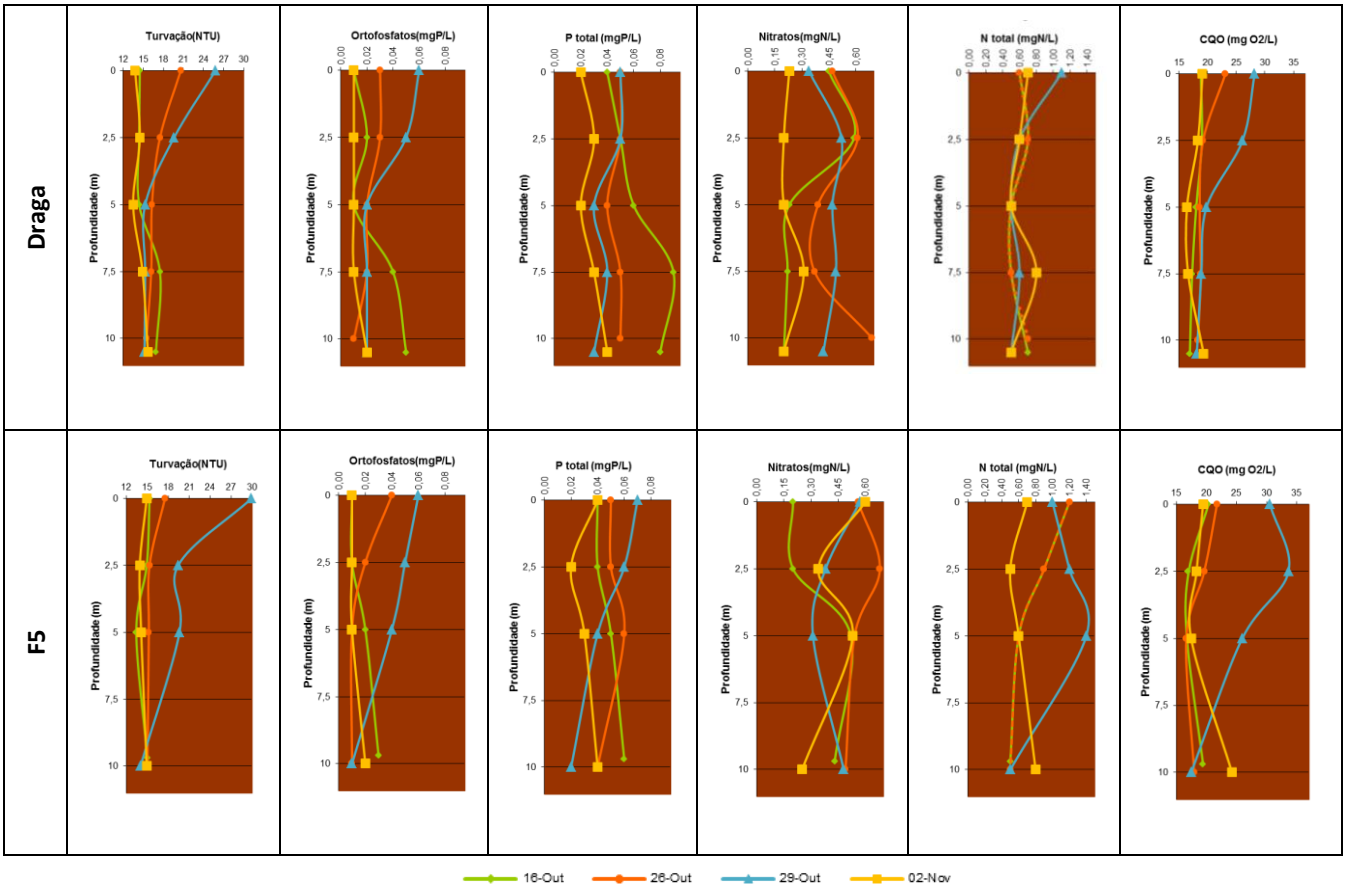


Figura 9 – Parâmetros registados no período de monitorização, junto à draga e no ponto F5 em quatro dias, e sua variação em profundidade.

Figura 10 – Evidências da ocorrência de *bloom algal*.

Em termos dos efeitos da operação na qualidade da água da lagoa, constata-se que o reduzido número de amostras e a sua periodicidade, associados à curta duração do ensaio, não permitem retirar ilações definitivas.

Efeitos na água da ribeira

Na ribeira, a concentração de ortofosfatos (mgP/l) e a turvação (NTU), apresentaram comportamentos mais evidentes como consequência da operação efetuada.

Efetivamente, e como previsível, observou-se um claro aumento da turvação (visualmente identificável), a qual aumentou cerca de 20 vezes face aos períodos sem descarga (figura 6).

Os ortofosfatos apresentaram o mesmo tipo de comportamento, com a concentração a aumentar até valores da ordem das 60 vezes os valores de referência (figura 7), o que sugere que o método utilizado favorecerá a remoção deste elemento da lagoa.

É expectável observar um efeito de diluição ao longo da ribeira, à medida que aumentam a afluências à mesma. Os pontos selecionados para a amostragem deveriam refletir este efeito, tendo em conta a afluência da Ribeira de Nossa Senhora entre os mesmos.

Este efeito pareceu evidente no dia 26 de outubro, em que para ambos os parâmetros, verificou-se uma redução de cerca de 50% nas respetivas leituras entre o Sanguinhal e o Lameiro. Neste dia, a bombagem foi intermitente e com uma duração máxima de 2 horas.

No dia 29, no entanto, esse efeito de diluição não foi observado. Pelo contrário, observou-se um ligeiro aumento no ponto de amostragem do Lameiro (3% na turvação e 7% nos ortofosfatos). De qualquer modo, constata-se que no Sanguinhal, os valores medidos neste dia foram cerca de 80 vezes maiores que no período anterior ao ensaio, enquanto no Lameiro, a concentração aumentou ligeiramente menos (cerca de 60 vezes). Os dias anteriores (27 e 28) foram bastante chuvosos, podendo ter contribuído para uma alteração da composição dos caudais transportados pela Ribeira de nossa Senhora, incluindo a eventual lixiviação de ortofosfatos e sólidos dos terrenos marginantes.

O esquema de monitorização adotado não previu esta circunstância, pelo que teria sido útil amostrar também a Ribeira de Nossa Senhora a montante da junção com o Sanguinhal.

No caso dos efeitos na ribeira, foi observável a sua capacidade de transporte, a alteração de aspeto durante a bombagem, a qual retrocede rapidamente após a interrupção da descarga. Não foi possível avaliar, no entanto, os eventuais efeitos do transporte continuado de sólidos suspensos sobre as estruturas marginais da ribeira.

ANEXO I

Dados

DATA : 16 de Outubro 2012

ESTADO DO TEMPO : Céu nublado com algumas rajadas e aguaceiros

OBSERVAÇÕES :

Pontos	**E1**	**F1**	**F5**	**Junto Draga**	**Ribeira Sanguinhal**	**Ribeira Lameiro/Terra Nostra**
Coordenadas	**647330/4179659**	**646647/4180674**	**647059/4181085**		**647885/4181224**	**648345/4181815**
Hora						
Tª ambiente	20ºC	20ºC	20ºC	20ºC	20ºC	20ºC
Prof,de penetração da luz (m)	1,20	0,90	1,20	0,90		
Prof, Máxima (m)	4,20	10,70	9,70	10,50		

Niveis de profundidade	**Sup,**	**3**	**Sup**	**2,5**	**5**	**9,7**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**8,7**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**7,5**	**9,5**		
Temperatura (ºC)	19,49	19,48	19,65	19,55	19,47	19,36	19,49	19,4	19,38	19,34	19,39	19,37	19,36	19,3	19,3	19,65	22,67
Condutividade (us/cm)	148	148	148	147	148	148	148	147	149	150	147	147	147	149	149	154	226
TDS (g/L)	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,095	0,097	0,097	0,096	0,096	0,096	0,097	0,097	0,100	0,147
Sal (ppt)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11
% O	141,7	140,4	157,7	151	142,7	124,7	140,4	135	103,8	95,1	125,8	120,7	114,3	93,9	92,2	134,3	130,3
O2 dissolvido (mg/L)	13,01	13	14,44	14	13	11	12,9	12	10	9	11,58	11	11	9	9	12,29	11,24
pH	7,9	7,9	7,8	7,7	8,0	8,1	7,9	7,9	7,7	7,8	7,6	7,8	7,8	7,7	7,7	7	7
Turvação (NTU)	16,1	16,2	22,7	19	17,2	12,5	15,3	14,9	13,4	15	14,5	14,4	14,4	17,5	16,9	15,6	14,4
NO3-N (mgN/l)	0,47	0,73	0,52	0,50	0,49	0,48	<0,20	0,20	0,52	0,43	0,45	0,59	0,23	0,22	0,20	0,74	0,60
Ntotal (mgN/l)	0,6	0,8	1,4	1,0	0,6	0,7	1,2	0,9	0,6	<0,5	0,6	0,7	<0,5	<0,5	0,7	0,8	0,7
PO4-P (mgP/l)	0,02	0,02	0,06	0,04	0,02	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,04	0,05	0,02	0,03
P total (mgP/l)	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,09	0,08	0,06	0,08
CQO (mgO2/l)	21,3	20,5	23,9	22,8	20,6	16,1	20,3	17	16,7	19,4	18,8	19	18	17,3	16,9	21,1	14,5
CBO (mgO2/l)	5	5	4	4	3	3	4	4	5	5	5	3	4	3	4	6	5

DATA : 25 de Outubro 2012

ESTADO DO TEMPO : Céu nublado vento fraco

OBSERVAÇÕES : Antes de iniciarem o ensaio,

Pontos	**F5**	**Junto Draga**
Coordenadas	**647059/4181085**	
Hora	10:45	11:00
Tª ambiente	18ºC	18ºC
Prof,de penetração da luz (m)	0,80	0,80
Prof, Máxima (m)	9,50	10,50

Niveis de profundidade	**Sup,**	**2,5**	**5**	**8,5**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**7,5**	**9,5**
Temperatura (ºC)	17,86	17,83	17,82	17,81	17,87	17,83	17,81	17,8	17,8
Condutividade (us/cm)	146	147	147	146	146	146	146	146	146
TDS (g/L)	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
Sal (ppt)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
% O	137,6	133	131,1	130,7	140,7	135,8	133,8	133,2	132,3
O2 dissolvido (mg/L)	13,06	12,63	12,46	12,41	13,36	12,90	12,71	12,66	12,57
pH	7,2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6
Turvação (NTU)	16,7	16	18,5	16,9	20,1	19,2	18,7	18,2	18,7

DATA : 26 de Outubro 2012

ESTADO DO TEMPO : Céu limpo com boas abertas

OBSERVAÇÕES : mesmo junto à Draga

Pontos	**F5**				**Junto Draga**					**Ribeira Sanguinhal**	**Ribeira Lameiro/Terra Nostra**
Coordenadas	**647059/4181085**									**647885/4181224**	**648345/4181815**
Hora	15:45				15:55					15:10	15:30
Tª ambiente	20ºC				20ºC					20ºC	20ºC
Prof,de penetração da luz (m)	0,90				0,90						
Prof, Máxima (m)	10,00				10,00						
Niveis de profundidade	**Sup,**	**2,5**	**5**	**9**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**7,5**	**9**		
Temperatura (ºC)	18,17	17,82	17,75	17,71	18,53	17,78	17,73	17,72	17,7	18,73	22,54
Condutividade (us/cm)	145	144	144	144	144	145	144	144	145	149	230
TDS (g/L)	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,097	0,15
Sal (ppt)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11
% O	150,9	143,1	135,3	129	160	138,2	132,7	130,6	129,7	137	134,5
O2 dissolvido (mg/L)	14,24	13,60	12,87	12,28	14,98	13,14	12,63	12,43	12,35	12,78	11,64
pH	7,61	7,43	7,35	7,25	7,50	7,53	7,36	7,27	7,28	7,87	7,79
Turvação (NTU)	17,5	15,3	15,2	15	20,6	17,5	16,3	16,2	15,5	132,5	66,7
NO3-N (mgN/l)	0,56	0,68	0,54	0,49	0,47	0,61	0,39	0,37	0,69	0,59	0,49
Ntotal (mgN/l)	1,2	0,9	0,6	0,5	0,6	0,7	<0,5	<0,5	0,7	0,8	0,7
PO4-P (mgP/l)	0,04	0,02	0,01	<0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,63	0,36
P total (mgP/l)	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,75	0,51
CQO (mgO2/l)	21,7	19,6	16,6	17,9	23,1	19,2	18,6	18,8	18,3	83,4 (**)	42,2 (*)
CBO (mgO2/l)	2	3	2	2	4	3	3	3	2	9	7

(*) - A amostra foi diluida 1/2. O resultado apresentado, já tem em conta a multiplicação do valor obtido pelo fator de diluição 2.

(**) - A amostra foi diluida 1/3. O resultado apresentado, já tem em conta a multiplicação do valor obtido pelo fator de diluição 3.

DATA : 29 de Outubro 2012

ESTADO DO TEMPO : Céu muito nublado com vento forte

OBSERVAÇÕES : mesmo junto à Draga
Inicio da descarga - 09:30

Pontos	**F5**	**Junto Draga**	**Ribeira Sanguinhal**	**Ribeira Lameiro/Terra Nostra**
Coordenadas	**647059/4181085**		**647885/4181224**	**648345/4181815**
Hora	11:40	11:50	11:00	11:10
Tª ambiente	18ºC	18ºC	18ºC	18ºC
Prof,de penetração da luz (m)	0,70	0,70		
Prof, Máxima (m)	10,00	10,50		

Niveis de profundidade	**Sup,**	**2,5**	**5**	**9**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**7,5**	**9,5**		
Temperatura (ºC)	18,14	18,12	18,06	17,8	18,17	18,14	18,02	17,91	17,81	18,66	22,2
Condutividade (us/cm)	144	144	143	146	144	144	144	143	145	158	225
TDS (g/L)	0,093	0,094	0,093	0,095	0,093	0,094	0,094	0,093	0,094	0,103	0,146
Sal (ppt)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11
% O	154,5	150,8	147,9	118,1	151,9	149,7	143,2	137,7	130,6	136,1	131,4
O2 dissolvido (mg/L)	14,58	14,24	13,98	11,22	14,33	14,12	13,55	13,05	12,41	12,71	11,44
pH	7,56	7,38	7,37	7,20	7,43	7,45	7,34	7,37	7,39	7,64	7,68
Turvação (NTU)	29,9	19,4	19,6	14	25,8	19,6	15,3	15,3	15,2	259,2	266
NO3-N (mgN/l)	0,57	0,38	0,31	0,48	0,34	0,52	0,47	0,49	0,42	0,96 (*)	0,98(*)
Ntotal (mgN/l)	1,0	1,2	1,4	0,5	1,1	0,6	0,5	0,6	0,5	4,6	3,5
PO4-P (mgP/l)	0,06	0,05	0,04	0,01	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	1,66(*)	1,78(*)
P total (mgP/l)	0,07	0,06	0,04	0,02	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03	2,01(**)	2,13(**)
CQO (mgO2/l)	30,5	33,6	25,9	17,4	28,2	26,1	19,8	18,9	18,1	142(***)	108,9(***)
CBO (mgO2/l)	4	4	2	2	3	2	2	2	2	9	6

(*) - A amostra foi diluida 1/2. O resultado apresentado, já tem em conta a multiplicação do valor obtido pelo fator de diluição 2.

(**) - A amostra foi diluida 1/3. O resultado apresentado, já tem em conta a multiplicação do valor obtido pelo fator de diluição 3.

(***) - A amostra foi diluida 1/4. O resultado apresentado, já tem em conta a multiplicação do valor obtido pelo fator de diluição 4.

DATA : 2 de Novembro de 2012

ESTADO DO TEMPO : Céu nublado com vento fraco

OBSERVAÇÕES : Na recolha da amostra no Sanguinhal, cheiro a lodo

Pontos	**E1**	**F1**	**F5**	**Junto Draga**	**Ribeira Sanguinhal**	**Ribeira Lameiro/Terra Nostra**
Coordenadas	**647330/4179659**	**646647/4180674**	**647059/4181085**		**647885/4181224**	**648345/4181815**
Hora	11:17	11:35	11:48	12:02	10:04	10:18
Tª ambiente	18ºC	18ºC	18ºC	18ºC	18ºC	18ºC
Prof,de penetração da luz (m)	0,80	1,10	1,10	1,10		
Prof, Máxima (m)	4,00	10,50	10,00	10,50		

Niveis de profundidade	**Sup,**	**3**	**Sup**	**2,5**	**5**	**9,5**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**9**	**Sup,**	**2,5**	**5**	**7,5**	**9,5**		
Temperatura (ºC)	17,63	17,6	17,66	17,59	17,47	17,4	17,61	17,51	17,47	17,42	17,62	17,51	17,45	17,44	17,41	17,97	21,49
Condutividade (us/cm)	143	143	143	143	144	145	143	142	144	143	143	144	144	143	144	159	229
TDS (g/L)	0,093	0,093	0,093	0,093	0,094	0,094	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,103	0,149
Sal (ppt)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11
% O	150	147,2	143,3	137	128,9	111,7	132,2	128,7	123,7	119,8	138,2	129,9	119,5	118,5	118,7	139	143,6
O2 dissolvido (mg/L)	14,31	14,05	13,65	13,07	12,33	10,70	12,61	12,31	11,83	11,48	13,18	12,42	11,44	11,35	11,38	13,16	12,67
pH	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,6	7,6	7,7	7,6	7,6	7,4	7,6	7,6	7,6	7,6	7,3	7,7
Turvação (NTU)	20	20,1	15	14	13,1	16,2	14,9	13,9	14,1	14,9	13,8	14,5	13,5	14,9	15,7	16,1	16,3
NO3-N (mgN/l)	0,37	0,28	0,58	0,24	<0,20	0,21	0,60	0,34	0,53	0,25	0,23	<0,20	<0,20	0,31	<0,20	<0,20	<0,20
Ntotal (mgN/l)	1,2	1,2	0,8	0,5	0,7	0,8	0,7	0,5	0,6	0,8	0,7	0,6	<0,5	0,8	<0,5	1,1	0,8
PO4-P (mgP/l)	0,04	0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
P total (mgP/l)	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
CQO (mgO2/l)	21,3	25,4	19,3	20,2	17,1	17,4	19,4	18,3	17,4	24,2	19,1	18,3	16,4	16,6	19,3	21,7	15,8
CBO (mgO2/l)	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	3	3	5	2