

**ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DE
SEDIMENTOS PARA O PROJETO DE
MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES AO
PORTO DE SETÚBAL**

Relatório Técnico

Abril de 2015

Equipa: Mário Mil-Homens, Miriam Tuaty Guerra, Isabelina Santos, António Pereira, Cristina Micaelo, Joana Raimundo, Maria José Gaudêncio, Miguel Caetano, Pedro Brito, Rui Silva, Rute Granja

Introdução

No âmbito do “Estudo de Caracterização de Sedimentos para o Projeto de Melhoria das Acessibilidades ao Porto de Setúbal”, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA), por solicitação da Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A. (APSS) procedeu à caracterização química e textural dos sedimentos superficiais, em fevereiro de 2015. A caracterização sedimentar inclui a classificação granulométrica, determinação dos elementos em traço (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni e Zn), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), compostos bifenilos policlorados (PCB), e hexaclorobenzeno (HCB).

Amostragem

A amostragem foi feita tendo por base as coordenadas dos 2 polígonos (a seguir designados como “Canal Norte” e “Canal Barra”) a dragar, fornecidas pela APSS. Foram recolhidas 89 (oitenta e nove) amostras de sedimento (figura 1, anexo 1), a 25 e 26 de fevereiro de 2015 a bordo do NI “DIPLODUS”. A colheita dos sedimentos foi efectuada com uma draga Smith-McIntyre de 0,1 m² de área de intervenção. As amostras foram preservadas a 4 °C até posterior tratamento laboratorial.

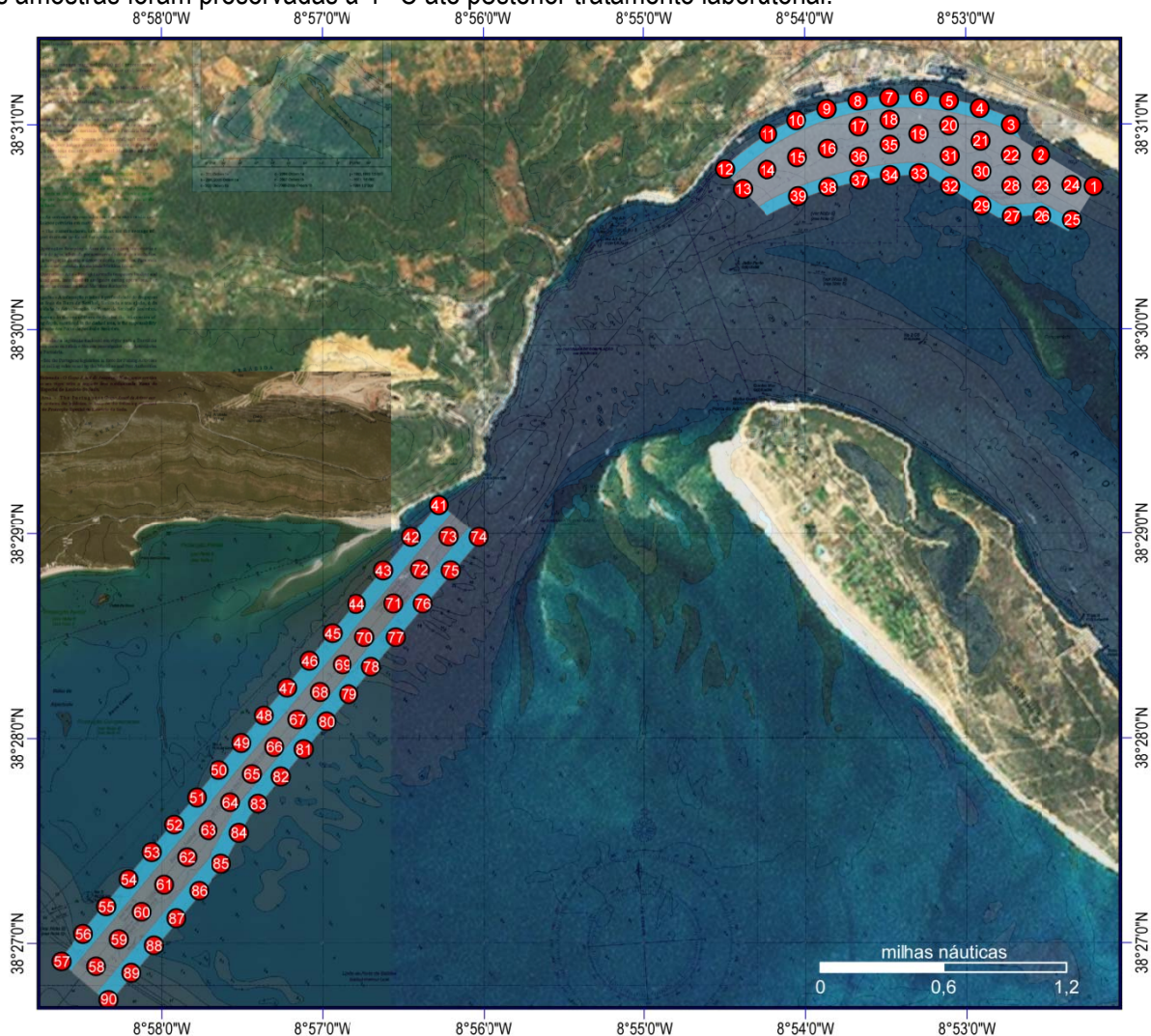


Figura 1. Esquema da localização das estações nas duas zonas definidas como Canal Norte e Canal Barra.

Métodos

Em laboratório as amostras foram divididas para a determinação da granulometria, teores de matéria orgânica total, sólidos, metais e compostos orgânicos. A porção destinada à determinação da granulometria, teores de matéria orgânica total e de sólidos foi seca em estufa a 100 °C. As porções destinadas às restantes análises foram secas a 40 °C. As amostras para quantificação de metais e contaminantes orgânicos foram peneiradas num crivo de 2 mm de malha e moídas. As concentrações de arsénio (As), cádmio (Cd), crómio (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn) foram determinadas por espectrometria de massa acoplada a plasma induzido (ICP-MS; Thermo Elemental - X-series), enquanto que o Hg foi medido por decomposição térmica acoplada a espectrometria de absorção atómica (ET-AAS; Leco AMA 254 Mercury analyser).

Para determinação dos compostos orgânicos (PAH, PCB, HCB) os sedimentos foram sujeitos a diversos procedimentos analíticos. A quantificação destes compostos orgânicos foi efectuada por cromatografia acoplada a espectrometria de massa (GC-MS; Thermo DSQ) e por cromatografia gasosa com detector de captura de electrões (GC-ECD; Hewlett Packard 6890). Os 16 PAH determinados foram: acenaftileno (ANY), acenafteno (ANA), fluoreno (F), fenantreno (P), antraceno (A), fluoranteno (FL), pireno (PY), benzo[α]antraceno (Ba), criseno (C), benzo[β]fluoranteno (BBF), benzo[K]fluoranteno (BKF), benzo[e]pireno (BEP), benzo[α]pireno (BAP), dibenzo[α,h]antraceno (DBA), benzo[ghi]perileno (BPE), perileno (PER) e indeno[1,2,3- cd]pireno (IN). Os compostos organoclorados determinados foram os congéneres IUPAC CB26, CB52, CB101, CB118, CB138, CB153 e CB180.

Granulometria

As amostras de sedimento seco, com cerca de 100 g cada, foram processadas de acordo com o procedimento descrito por Gaudêncio et al. (1991): (i) lavagem através de um peneiro de 0,038 mm de malha quadrada para separação da fracção mais fina; (ii) secagem do resíduo de sedimento em estufa a 100 °C; (iii) peneiração por agitação num agitador mecânico da RETSCH através de uma coluna de 17 peneiros de malha quadrada da série ASTM (38 - 16000 μ m), para separação das partículas mais grosseiras; (iv) pesagem das fracções sedimentares retidas em cada peneiro. Foram traçadas as curvas cumulativas dos pesos dos resíduos de sedimento em cada peneiro. A partir das curvas cumulativas foram calculadas as medianas, i.e, o diâmetro das partículas de 50% da amostra e os dois quartis (Q1=25% e Q3=75%), necessários ao cálculo do coeficiente de triagem ($So = Q3/Q1$), que estima uma medida do grau de dispersão das partículas de sedimento. Os tipos sedimentares foram classificados com base nos perfis granulométricos obtidos, utilizando a escala geométrica de classificação das partículas sedimentares de Udden/Wentworth (Wentworth, 1922 em Bale & Kenny, 2005).

Teor em sólidos

O teor em sólidos dos sedimentos foi determinado pelo cociente entre o peso das amostras depois de secas em estufa a 100 °C até peso constante e o peso húmido das mesmas amostras, de acordo com Bale & Kenny (2005).

Teor em matéria orgânica total

O teor em matéria orgânica total dos sedimentos foi determinado pela diferença entre o peso das amostras previamente secas em estufa a 100 °C (cerca de 200 mg por amostra) e o peso das mesmas amostras depois de incineradas em mufla a 450 °C até peso constante, de acordo com Bale & Kenny (2005).

Metais

Para a determinação de As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn, as amostras de sedimento (cerca de 0,1 g) foram digeridas usando a metodologia EPA 3050B que consiste na adição de HNO₃ a 95 ± 5 °C durante 2h15min deixando evaporar até cerca de 2,5 mL de volume. Após arrefecer são adicionadas H₂O₂ (30%) e água ultra-pura Milli-Q a 95 ± 5 °C. O volume final é aferido com água ultra-pura Milli-Q até 50 mL. O controle de qualidade do método analítico é assegurado através da inclusão de 9 brancos de reagentes, de 6 amostras do material certificado de referência MESS-3 (*National Research Council of Canada*) e de 6 amostras em duplicado, tendo estas sido preparadas em simultâneo com as restantes amostras. As concentrações dos elementos estudados foram calculadas a partir de uma curva de calibração externa, com adição de padrão interno. Para a determinação de Hg a análise foi efectuada directamente no sedimento seco de acordo com o método descrito por Canário et al. (2005). O controle de qualidade do método analítico foi assegurado através da quantificação de 10 replicados do material certificado de referência MESS-3.

Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)

Os PAH dos sedimentos foram extraídos num equipamento ASE da DIONEX, com uma mistura de hexano/acetona (1:1), após a adição de um padrão interno deuterado (SUPELCO), composto por d10-acenafteno, d10-fenantreno, d12-criseno, d12-perileno. Os extractos, depois de purificados em coluna, de sílica/alumina (1:1) foram injectados num GC-MS, operando em modo Selected Ion Monitoring, com coluna capilar J&W, DB5 (30 m). Os PAH foram identificados com base na comparação dos tempos de retenção e na razão dos iões (m/z) de uma solução padrão de referência internacional NIST 2260a, contendo os mesmos analitos. A quantificação foi efectuada pelo método do padrão interno, através de rectas de calibração com 9 concentrações dessa solução padrão.

Compostos organoclorados

Para a determinação de HCB e dos congéneres de PCB, os sedimentos foram extraídos em Soxhlet, com hexano durante 17h. Após purificação com Florisil e H₂SO₄, os extractos foram injectados num GC-ECD com coluna capilar DB-5 (J&W Scientific) de 60 m de comprimento. A quantificação dos vários compostos foi efectuada através de soluções padrão, utilizando retas de calibração e o método do padrão externo (Ferreira and Vale, 1995).

Análise e discussão dos resultados

Classificação granulométrica dos sedimentos

Os dados referentes à classificação granulométrica dos sedimentos superficiais são apresentados, respectivamente, no Anexo 2 e nas figuras 2 a 12. No Canal Norte a granulometria é diversificada com predominância de areia, limpa ou formando várias combinações com elementos mais grosseiros, seixos e cascalho (principalmente constituído por fragmentos de conchas), e com partículas finas, isto é, silte e argila. No Canal da Barra as amostras são constituídas essencialmente por areias médias, grosseiras e cascalhos:

- As estações #1, #13, #16, #17, #18, #22, #23, #25, #31 e #36 são de **areia grossa cascalhenta**, de medianas entre 552 µm e 861 µm, com conteúdo de cascalho entre 5,1 e 13,7%, apresentando até 8,6% de partículas finas. Os valores do coeficiente de triagem de Trask (So: 1,4-1,8) apontam para sedimentos entre bem e medianamente calibrados (Figura 3).

- As estações #14, #20, #32, #35 e #37 são de **areia grossa ligeiramente cascalhenta**, bem a moderadamente calibradas (So: 1,4-1,6), com mediana entre 506 μm e 815 μm e uma percentagem, quer de cascalho, quer de partículas finas até a 4% (Figura 4).
- A estação #15 é de **areia grossa lodo-cascalhenta**, com mediana de 634 μm , apresenta um conteúdo de de 6 % de cascalho e 11 % de partículas finas, é um sedimento medianamente calibrado (So: 1,7) (Figura 5).
- As estações #27 e #39 são de **areia média** sem cascalho e com um teor de partículas finas até 4 %, bem calibrada (So: 1,3) e com mediana entre 339 μm e 383 μm (Figura 10).
- As estações #3, #12 e #26, são de **areia média cascalhenta** medianamente calibrada (So: 1,5-2,1). A mediana variou entre 276 μm e 456 μm , com um conteúdo de cascalho até 7 % e de partículas finas até 8 % (Figura 7).
- As estações #2, #8, #9, #21, #24, #28, #29, #30, #33, #34 e #38 são **areia média ligeiramente cascalhenta** com conteúdo de cascalho até 4,9% e de partículas finas até 9%. Estes sedimentos com mediana entre 268 μm e 499 μm variam de bem a medianamente calibrados (So: 1,3-1,6) (Figura 8).

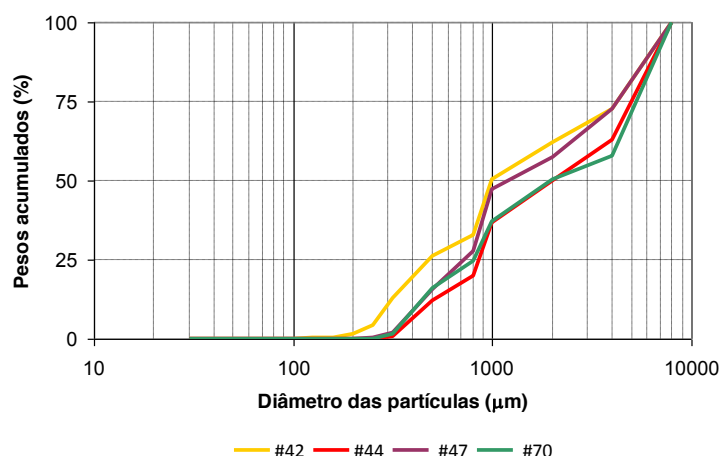


Figura 2 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **cascalho arenoso** colhidas nas duas áreas estudadas.

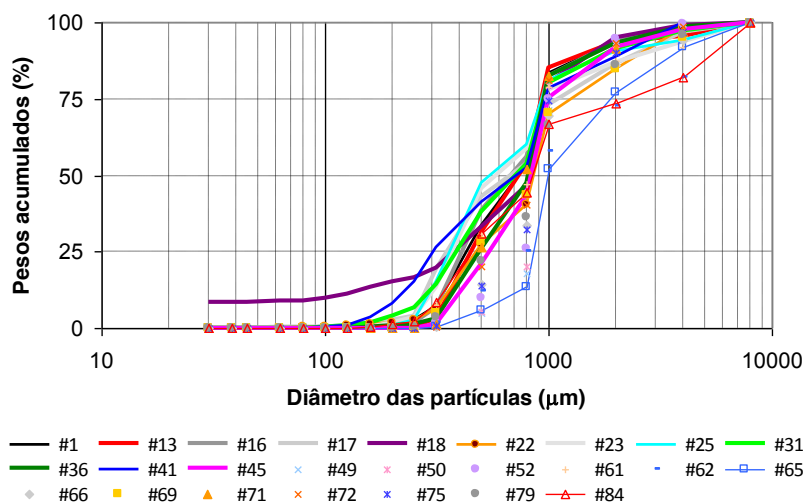


Figura 3 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia grossa cascalhenta** colhidas nas duas áreas estudadas.

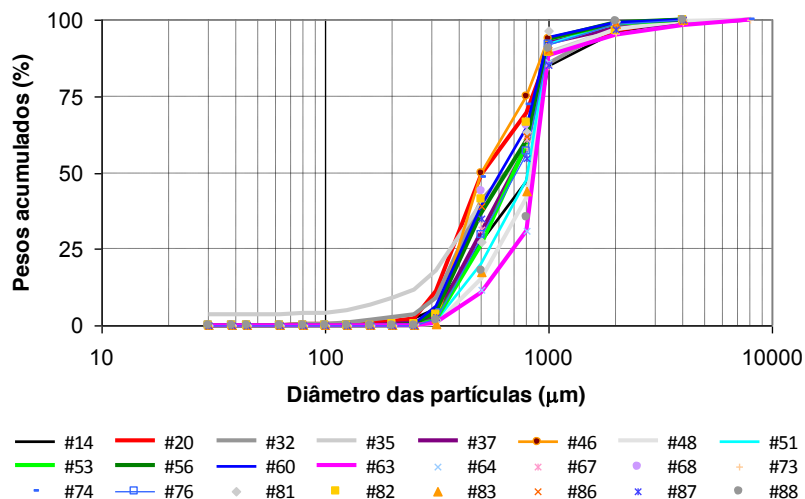


Figura 4 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia grossa ligeiramente cascalhenta** colhidas nas duas áreas estudadas.

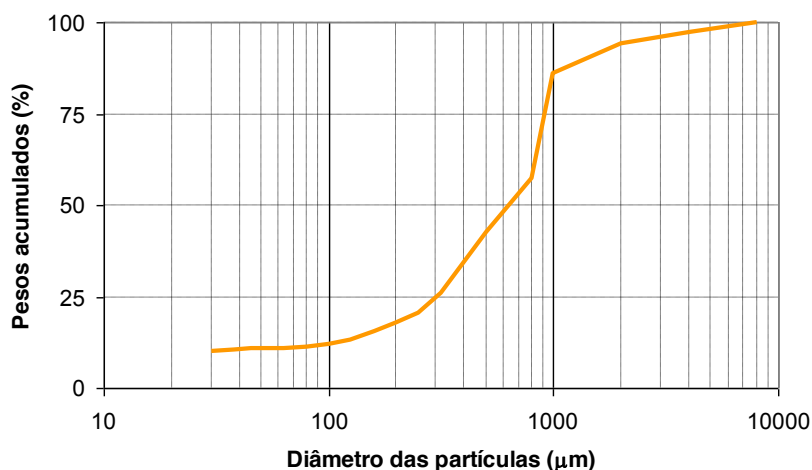


Figura 5 – Curva acumulativa das frequências das diferentes classes granulométricas na amostra de **areia grossa lodo-cascalhenta** colhida no estuário do Sado.

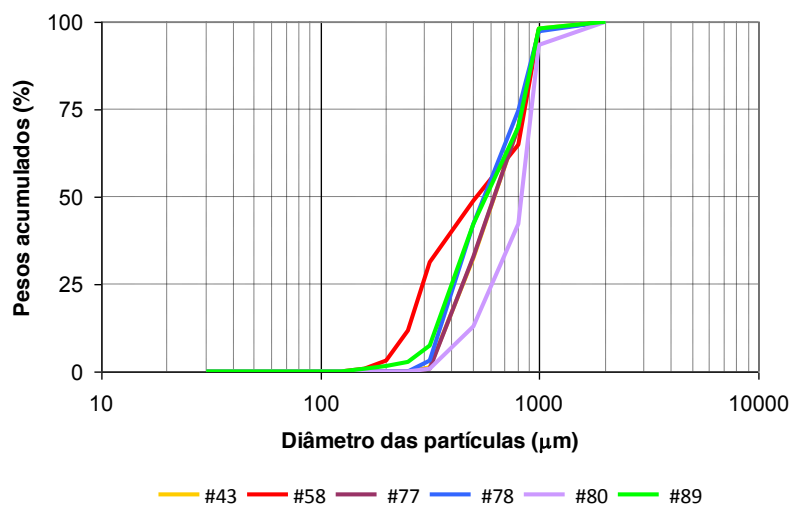


Figura 6 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia grossa** colhidas nas duas áreas estudadas.

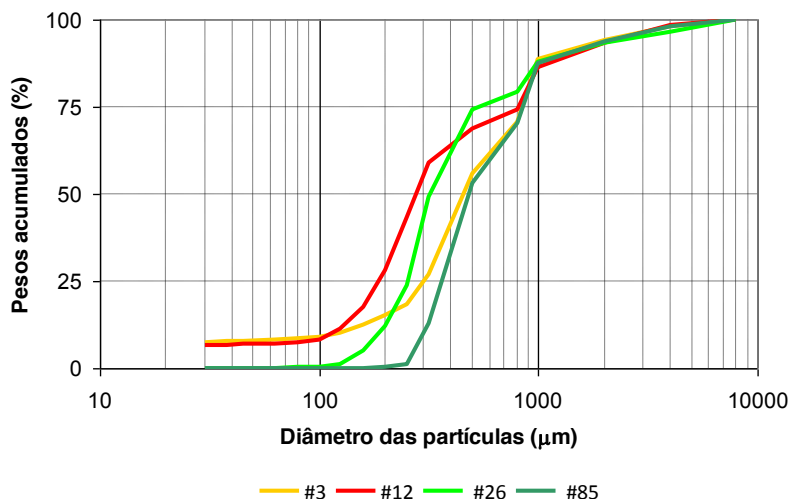


Figura 7 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia média cascalhenta** colhidas nas duas áreas estudadas.

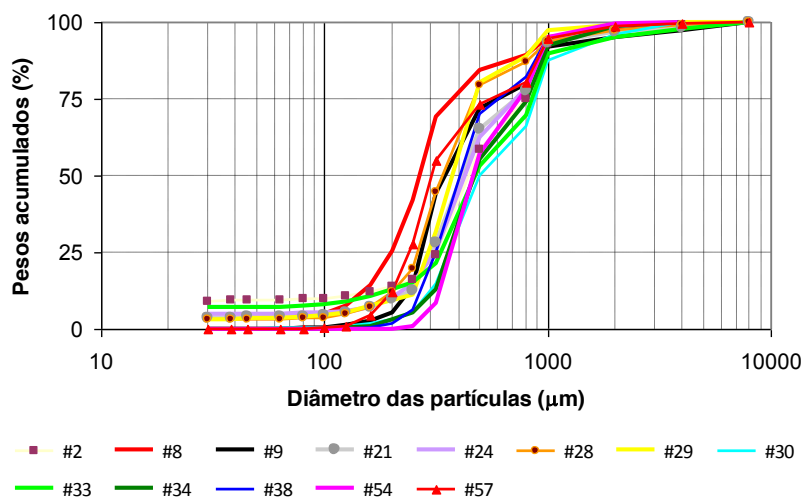


Figura 8 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia média ligeiramente cascalhenta** colhidas nas duas áreas estudadas.

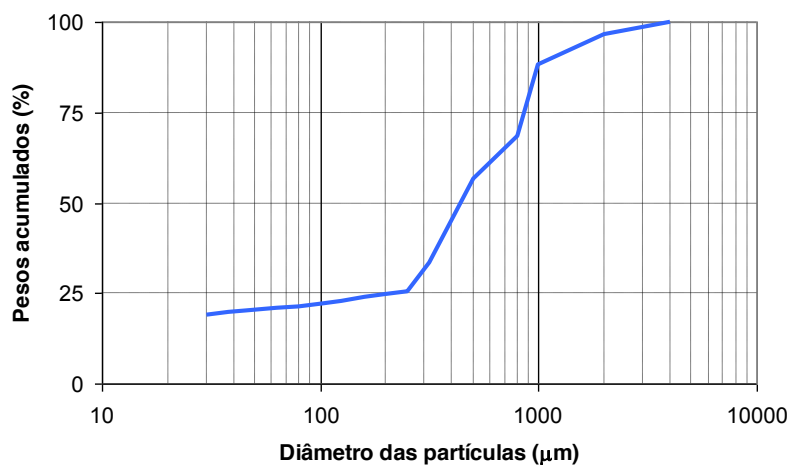


Figura 9 – Curva acumulativa das frequências das diferentes classes granulométricas na amostra de **areia média lodosa ligeiramente cascalhenta** colhida no estuário do Sado.

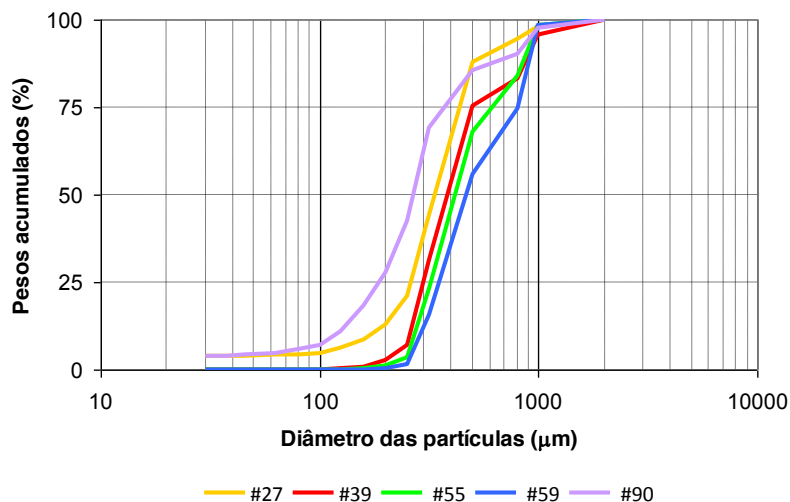


Figura 10 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia média** colhidas nas 2 áreas estudadas.

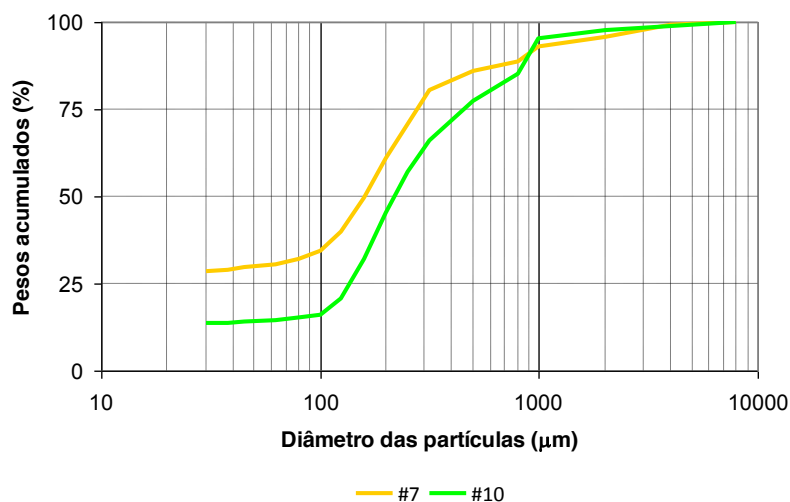


Figura 11 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **areia fina lodosa ligeiramente cascalhenta** colhidas no estuário do Sado.

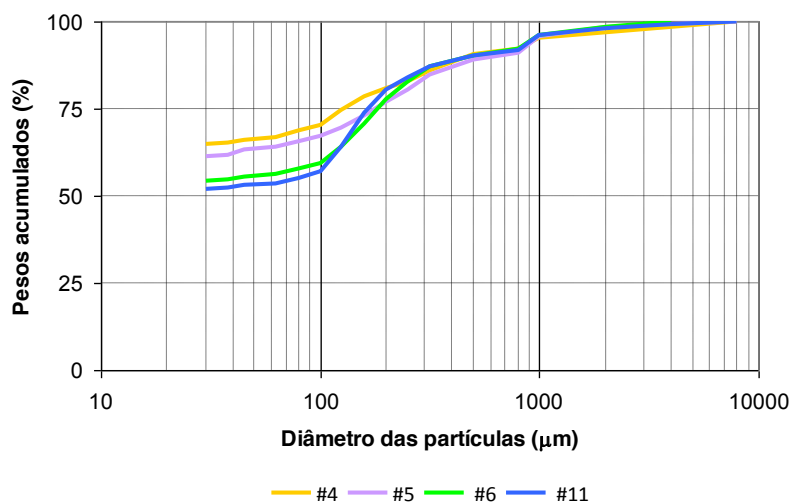


Figura 12 – Família de curvas acumulativas das frequências das diferentes classes granulométricas nas amostras de **Lodo arenoso ligeiramente cascalhento** colhidas no estuário do Sado.

Teor em sólidos

O teor em sólidos dos sedimentos analisados foi elevado, tendo variado entre 51% e 94%, como se pode observar no anexo 3. Estes valores são concordantes com os tipos sedimentares observados.

Teor em matéria orgânica total

Os teores em matéria orgânica total determinados variaram entre 0,1 e 5,8% (Anexo 2). Os valores mais baixos registaram-se nos sedimentos mais grosseiros sem partículas finas, e os mais elevados nos sedimentos finos com maior percentagem de partículas finas (fracção fina= silte + argila), tendo-se encontrado uma correlação significativa entre as duas variáveis ($r = 0,89$, $p < 0,01$; $n=89$), como é habitual em sedimentos marinhos (Bordovsky, 1965).

Concentrações de metais e compostos orgânicos

As concentrações em metais e compostos orgânicos nas amostras superficiais estudadas são apresentadas nos Anexos 4 e 5. As amostras superficiais na área do “Canal da Barra” apresentam concentrações nos diversos metais e compostos orgânicos inferiores ao limite da Classe 1 (Portaria 1450/2007), com excepção das amostras #80, #82 e #83 que apresentam concentrações em Cr de Classe 2. Na área “Canal do Norte” as amostras são caracterizadas por apresentarem maiores valores de fracção fina, apresentando concentrações em metais e compostos orgânicos que as classificam como classes 2 (Material dragado com contaminação vestigiária - pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo) e 3 (Material dragado ligeiramente contaminado - pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo) conforme a Tabela 1.

|

Tabela 1. Classificação das amostras de sedimentos superficiais de acordo com a Portaria 1450/2007 de 12 de Novembro.

Canal do Norte		Canal da Barra	
amostra	Classe	amostra	Classe
#1	1	#41	1
#2	3	#42	1
#3	1	#43	1
#4	2	#44	1
#5	3	#45	1
#6	3	#46	1
#7	2	#47	1
#8	1	#48	1
#9	1	#49	1
#10	1	#50	1
#11	2	#51	1
#12	2	#52	1
#13	1	#53	1
#14	1	#54	1
#15	1	#55	1
#16	1	#56	1
#17	1	#57	1
#18	2	#58	1
#19	1	#59	1
#20	1	#60	1
#21	1	#61	1
#22	1	#62	1
#23	1	#63	1
#24	1	#64	1
#25	1	#65	1
#26	1	#66	1
#27	1	#67	1
#28	1	#68	1
#29	1	#69	1
#30	2	#70	1
#31	1	#71	1
#32	2	#72	1
#33	1	#73	1
#34	1	#74	1
#35	1	#75	1
#36	2	#76	1
#37	1	#77	1
#38	1	#78	1
#39	1	#79	1
		#80	2
		#81	1
		#82	2
		#83	2
		#84	1
		#85	1
		#86	1
		#87	1
		#88	1
		#89	1
		#90	1

Considerações finais

A análise granulométrica das amostras de sedimentos superficiais analisadas classificou a maioria das amostras como areias médias a grossas. Apenas quatro amostras da área “Canal Norte” (#4, #5, #6 e #11) foram classificadas como “lodo arenoso ligeiramente cascalhento”. Os teores em sólidos de todas as amostras são elevados e os teores em matéria orgânica são baixos, com exceção das quatro amostras referidas anteriormente.

De acordo com o disposto na Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro as amostras estudadas são classificadas como Classe 1, 2 e 3.

Referências

- Bale, A. J., Kenny, A. J., 2005. Sediment analysis and seabed classification. In: *Methods for the Study of Marine Benthos*. A. McIntyre & A. Eleftheriou (Eds.). Blackwell Science Ltd. (3rd Edition), pp. 43-86.
- Bordovsky, O.K., 1965. Accumulation of organic matter in bottom sediments. *Marine Geology*, 3: 33-82.
- Canário, J., Vale, C., Caetano, M., 2005. Distribution of monomethylmercury and mercury in surface sediments of the Tagus Estuary (Portugal). *Marine Pollution Bulletin*, 50(10): 1142-1145.
- Ferreira, A.M., Vale, C., 1995. The importance of runoff to DDT and PCB inputs to the Sado estuary and Ria Formosa. *Netherland Journal of Aquatic Ecology*, 29(3-4): 211-216.
- Gaudêncio, M.J., Guerra, M.T., Glémarec, M., 1991. Recherches biosédimentaires sur la zone maritime de l'estuaire du Tage, Portugal: données préliminaire, In: Elliott, M., Ducrottoy, JP. (Eds), *Estuaries and coasts: spatial and temporal inter-comparisons*. ECSA 19 Symposium, Caen 1989, pp. 11-16.
- Martins, M., Ferreira, A.M., Vale, C., 2008. The influence of *Sarcocornia fruticosa* on retention of PAHs in salt marsh sediments (Sado estuary, Portugal). *Chemosphere*, 71(8): 1599-1606.

Anexo 1. Coordenadas das estações (em graus decimais).

Estação	Área	Latitude (Norte)	Longitude (Oeste)	Estação	Área	Latitude (Norte)	Longitude (Oeste)
#1	canal norte	38,51157	-8,87007	#41	canal barra	38,48570	-8,93793
#2	canal norte	38,51413	-8,87549	#42	canal barra	38,48303	-8,94079
#3	canal norte	38,51659	-8,87867	#43	canal barra	38,48032	-8,94368
#4	canal norte	38,51795	-8,88182	#44	canal barra	38,47758	-8,94645
#5	canal norte	38,51852	-8,88498	#45	canal barra	38,47519	-8,94900
#6	canal norte	38,51890	-8,88811	#46	canal barra	38,47297	-8,95134
#7	canal norte	38,51881	-8,89130	#47	canal barra	38,47074	-8,95367
#8	canal norte	38,51853	-8,89450	#48	canal barra	38,46852	-8,95601
#9	canal norte	38,51790	-8,89769	#49	canal barra	38,46630	-8,95834
#10	canal norte	38,51698	-8,90080	#50	canal barra	38,46408	-8,96068
#11	canal norte	38,51585	-8,90378	#51	canal barra	38,46186	-8,96302
#12	canal norte	38,51300	-8,90827	#52	canal barra	38,45964	-8,96535
#13	canal norte	38,51140	-8,90644	#53	canal barra	38,45741	-8,96769
#14	canal norte	38,51294	-8,90386	#54	canal barra	38,45519	-8,97002
#15	canal norte	38,51397	-8,90071	#55	canal barra	38,45297	-8,97236
#16	canal norte	38,51467	-8,89760	#56	canal barra	38,45075	-8,97469
#17	canal norte	38,51649	-8,89443	#57	canal barra	38,44853	-8,97703
#18	canal norte	38,51703	-8,89125	#58	canal barra	38,44811	-8,97338
#19	canal norte	38,51583	-8,88813	#59	canal barra	38,45033	-8,97105
#20	canal norte	38,51655	-8,88497	#60	canal barra	38,45255	-8,96871
#21	canal norte	38,51531	-8,88175	#61	canal barra	38,45477	-8,96637
#22	canal norte	38,51411	-8,87864	#62	canal barra	38,45699	-8,96404
#23	canal norte	38,51165	-8,87546	#63	canal barra	38,45921	-8,96183
#24	canal norte	38,51167	-8,87231	#64	canal barra	38,46144	-8,95949
#25	canal norte	38,50886	-8,87226	#65	canal barra	38,46375	-8,95727
#26	canal norte	38,50918	-8,87544	#66	canal barra	38,46597	-8,95494
#27	canal norte	38,50916	-8,87859	#67	canal barra	38,46819	-8,95260
#28	canal norte	38,51163	-8,87862	#68	canal barra	38,47041	-8,95026
#29	canal norte	38,51001	-8,88165	#69	canal barra	38,47264	-8,94793
#30	canal norte	38,51281	-8,88167	#70	canal barra	38,47486	-8,94559
#31	canal norte	38,51407	-8,88495	#71	canal barra	38,47764	-8,94262
#32	canal norte	38,51159	-8,88492	#72	canal barra	38,48037	-8,93985
#33	canal norte	38,51264	-8,88810	#73	canal barra	38,48308	-8,93696
#34	canal norte	38,51249	-8,89121	#74	canal barra	38,48305	-8,93385
#35	canal norte	38,51497	-8,89124	#75	canal barra	38,48032	-8,93671
#36	canal norte	38,51401	-8,89440	#76	canal barra	38,47761	-8,93960
#37	canal norte	38,51211	-8,89433	#77	canal barra	38,47487	-8,94237
#38	canal norte	38,51151	-8,89753	#78	canal barra	38,47248	-8,94492
#39	canal norte	38,51081	-8,90064	#79	canal barra	38,47025	-8,94726
				#80	canal barra	38,46803	-8,94959
				#81	canal barra	38,46578	-8,95197
				#82	canal barra	38,46356	-8,95430
				#83	canal barra	38,46134	-8,95664
				#84	canal barra	38,45899	-8,95860
				#85	canal barra	38,45648	-8,96045
				#86	canal barra	38,45426	-8,96278
				#87	canal barra	38,45204	-8,96512
				#88	canal barra	38,44982	-8,96745
				#89	canal barra	38,44760	-8,96979
				#90	canal barra	38,44537	-8,97212

Anexo 2. Valores percentuais das fracções granulométricas, mediana (μm), coeficiente de triagem (S_o) e classificação dos tipos sedimentares

Estação	Seixos (4000-8000)	Cascalho (2000-4000)	Areia muito grossa 1 (1000-2000)	Areia grossa 2 (500-1000)	Areia média 3 (250-500)	Areia fina 4 (125-250)	Areia muito fina 5 (63-125)	Areia (1+2+3+4+5)	Silte (38-63)	Argila (< 38)	Fracção fina (silte+ argila)	Mediana	S_o	Tipo sedimentar
#1	1,92	4,27	10,58	49,56	30,92	2,42	0,30	93,8	0,02	0,01	0,03	739	1,5	Areia grossa cascalhenta
#2	0,83	1,98	4,46	34,31	42,54	5,13	1,39	87,8	0,19	9,17	9,36	446	1,6	Areia média ligeiramente cascalhenta
#3	1,85	4,17	5,26	32,94	37,6	8,1	2,17	86,1	0,22	7,69	7,91	456	1,7	Areia média cascalhenta
#4	1,48	1,62	1,73	4,56	7,88	7,99	8,67	30,8	1,02	65,05	66,07	<38	-	Lodo arenoso ligeiramente cascalhento
#5	0,63	1,09	2,44	6,91	8,29	11,23	6,32	35,2	1,30	61,79	63,09	<38	-	Lodo arenoso ligeiramente cascalhento
#6	0	1,49	2,32	5,83	7,65	18,84	8,33	43,0	0,94	54,6	55,54	<38	-	Lodo arenoso ligeiramente cascalhento
#7	0,85	3,31	2,90	6,90	15,17	31,21	9,94	66,1	0,88	28,84	29,72	161	-	Areia fina lodosa ligeiramente cascalhenta
#8	1,20	1,30	2,23	10,70	42,64	34,47	3,70	93,7	0,14	3,62	3,76	268	1,4	Areia média ligeiramente cascalhenta
#9	2,73	2,14	3,26	20,10	57,96	12,48	1,18	95,0	0,08	0,07	0,15	348	1,5	Areia média ligeiramente cascalhenta
#10	1,28	0,88	2,66	17,88	20,36	36,09	6,80	83,8	0,35	13,70	14,05	219	1,8	Areia fina lodosa ligeiramente cascalhenta
#11	0,80	1,20	1,92	6,00	5,92	20,11	10,97	44,9	0,75	52,33	53,08	<38	-	Lodo arenoso ligeiramente cascalhento
#12	1,69	5,05	6,80	17,57	25,51	32,24	4,20	86,3	0,17	6,77	6,94	276	2,1	Areia média cascalhenta
#13	4,29	2,00	8,57	53,71	31,14	0,26	0,03	93,7	0	0	0,00	736	1,4	Areia grossa cascalhenta
#14	0,54	3,41	11,42	57,41	24,8	2,16	0,25	96,0	0,01	0	0,01	815	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#15	2,61	3,36	8,09	43,34	21,95	7,55	2,43	83,4	0,30	10,37	10,67	634	1,7	Areia grossa lodosa cascalhenta
#16	1,2	5,25	10,91	44,28	36,52	1,34	0,43	93,5	0,04	0,03	0,07	682	1,5	Areia grossa cascalhenta
#17	3,26	10,41	13,25	30,16	38,82	3,05	0,88	86,2	0,11	0,06	0,17	678	1,8	Areia grossa cascalhenta
#18	1,04	4,03	14,66	46,96	16,62	5,51	2,57	86,3	0,19	8,42	8,61	817	1,6	Areia grossa cascalhenta
#19	0	3,57	8,03	31,88	30,89	2,71	2,87	76,4	0,37	19,68	20,05	439	2,0	Areia média lodosa ligeiramente cascalhenta
#20	0	3,81	7,32	39,41	47,24	1,60	0,52	96,1	0,06	0,04	0,10	506	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#21	1,71	1,39	3,79	27,94	52,62	7,30	1,42	93,1	0,12	3,71	3,83	414	1,5	Areia média ligeiramente cascalhenta
#22	1,95	13,23	14,9	42,38	24,82	1,94	0,61	84,7	0,07	0,10	0,17	861	1,6	Areia grossa cascalhenta
#23	6,47	6,75	8,90	31,94	42,42	3,39	0,13	86,8	0	0	0,00	581	1,6	Areia grossa cascalhenta
#24	0	1,20	4,11	32,12	47,76	9,10	0,72	93,8	0,11	4,88	4,99	427	1,5	Areia média ligeiramente cascalhenta
#25	5,78	3,77	9,22	33,89	44,73	2,55	0,06	90,5	0	0	0,00	552	1,6	Areia grossa cascalhenta
#26	3,36	3,26	5,32	13,94	50,11	22,73	1,19	93,3	0,05	0,04	0,09	321	1,5	Areia média cascalhenta
#27	0	0	1,82	10,23	66,99	14,81	2,16	96,0	0,14	3,85	3,99	339	1,3	Areia média
#28	0,78	2,11	3,16	14,43	59,99	14,81	1,61	94,0	0,11	3,00	3,11	339	1,3	Areia média ligeiramente cascalhenta
#29	0,18	0,72	1,97	16,88	68,98	5,86	2,03	95,7	0,16	3,22	3,38	375	1,3	Areia média ligeiramente cascalhenta
#30	0	3,90	8,77	37,24	44,73	4,35	0,84	95,9	0,10	0,07	0,17	499	1,6	Areia média ligeiramente cascalhenta
#31	2,54	5,86	11,55	41,82	31,50	6,02	0,67	91,6	0,03	0,01	0,04	713	1,6	Areia grossa cascalhenta
#32	0	2,26	11,93	44,97	37,34	2,64	0,72	97,6	0,06	0,08	0,14	648	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#33	2,29	2,69	5,13	36,89	37,98	6,26	1,58	87,8	0,15	7,03	7,18	478	1,6	Areia média ligeiramente cascalhenta
#34	0	1,54	5,95	37,25	49,77	5,19	0,29	98,5	0,01	0	0,01	472	1,5	Areia média ligeiramente cascalhenta
#35	0	3,14	7,54	49,51	28,05	6,95	1,2	93,3	0,07	3,54	3,61	661	1,6	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#36	1,30	5,60	10,62	56,59	24,60	1,07	0,2	93,1	0,02	0	0,02	814	1,4	Areia grossa cascalhenta
#37	1,44	1,41	4,66	62,16	29,60	0,7	0,03	97,2	0	0	0,00	695	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#38	0	0,94	3,98	24,99	63,91	6,07	0,11	99,1	0	0	0,00	407	1,4	Areia média ligeiramente cascalhenta
#39	0	0	4,38	20,13	68,45	6,81	0,22	99,9	0,01	0	0,01	383	1,3	Areia média

Continuação Anexo 2

Estação	Seixos (4000-8000)	Cascalho (2000-4000)	Areia muito grossa 1 (1000-2000)	Areia grossa 2 (500-1000)	Areia média 3 (250-500)	Areia fina 4 (125-250)	Areia muito fina 5 (63-125)	Areia (1+2+3+4+5)	Silte (38-63)	Argila (< 38)	Fracção fina (silte+ argila)	Mediana	So	Tipo sedimentar
#41	0	11,11	10,44	37,14	26,04	14,21	1,03	88,9	0,02	0,01	0,03	723	1,8	Areia grossa cascalhenta
#42	27,41	10,6	11,64	24,15	21,99	3,99	0,21	62,0	0,01	0,00	9,36	996	3,0	Cascalho arenoso
#43	0	0	2,04	65,67	32,25	0,04	0	100	0,00	0,00	7,91	624	1,4	Areia grossa
#44	37,12	13,04	13,03	24,83	11,87	0,11	0	49,8	0,00	0,00	66,07	2017	2,4	Cascalho arenoso
#45	2,38	5,74	16,43	54,16	21,14	0,11	0,04	91,9	0,00	0,00	63,09	838	1,4	Areia grossa cascalhenta
#46	0	0,78	5,58	43,92	49,68	0,04	0	99,2	0,00	0,00	55,54	503	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#47	27,22	15,42	10,14	31,69	15,25	0,26	0,02	57,4	0,00	0,00	29,72	1209	2,4	Cascalho arenoso
#48	0,47	2,74	8,04	73,43	15,27	0,05	0	96,8	0,00	0,00	3,76	832	1,3	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#49	0,37	5,72	22,55	66,45	4,88	0,03	0	93,9	0,00	0,00	0,15	915	1,2	Areia grossa cascalhenta
#50	3,35	3,88	13,25	74,07	5,39	0,06	0	92,8	0,00	0,00	14,05	895	1,1	Areia grossa cascalhenta
#51	0	1,42	6,62	71,86	19,95	0,15	0	98,6	0,00	0,00	53,08	810	1,3	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#52	0,46	4,97	19,61	64,89	9,66	0,39	0,02	94,6	0,00	0,00	6,94	893	1,1	Areia grossa cascalhenta
#53	0	1,18	5,25	67,09	26,32	0,16	0	98,8	0,00	0,00	0,00	701	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#54	0	0,29	4,48	38,24	56,32	0,67	0	99,7	0,00	0,00	0,01	468	1,4	Areia média ligeiramente cascalhenta
#55	0	0	1,49	30,52	64,44	3,49	0,06	100	0,00	0,00	10,67	416	1,4	Areia média
#56	0	1,07	5,00	57,37	36,19	0,32	0,05	98,9	0,00	0,00	0,07	650	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#57	0,38	1,11	4,02	21,48	45,55	26,36	1,07	98,5	0,02	0,01	0,17	303	1,5	Areia média ligeiramente cascalhenta
#58	0	0	2,46	48,90	37,07	11,48	0,09	100	0,00	0,00	8,61	520	1,7	Areia grossa
#59	0	0	1,69	42,49	54,37	1,43	0,02	100	0,00	0,00	20,05	468	1,5	Areia média
#60	0	0,83	4,78	55,16	38,93	0,30	0	99,2	0,00	0,00	0,10	610	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#61	7,88	4,57	8,49	48,19	30,06	0,79	0,02	87,6	0,00	0,00	3,83	817	1,5	Areia grossa cascalhenta
#62	17,79	9,52	15,05	45,36	12,19	0,09	0	72,7	0,00	0,00	0,17	949	1,7	Areia grossa cascalhenta
#63	1,98	2,82	6,87	77,36	10,88	0,08	0,01	95,2	0,00	0,00	0,00	862	1,2	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#64	0	3,37	10,31	74,55	11,73	0,04	0	96,6	0,00	0,00	4,99	864	1,2	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#65	7,9	15,19	24,77	46,33	5,78	0,03	0	76,9	0,00	0,00	0,00	988	1,5	Areia grossa cascalhenta
#66	5,73	8,30	16,26	55,17	14,50	0,04	0	86,0	0,00	0,00	0,09	886	1,4	Areia grossa cascalhenta
#67	0	1,40	7,34	59,7	31,51	0,05	0	98,6	0,00	0,00	3,99	670	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#68	0	1,85	8,56	45,58	43,84	0,15	0,02	98,2	0,00	0,00	3,11	570	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#69	5,14	10,27	14,02	42,45	27,89	0,23	0	84,6	0,00	0,00	3,38	845	1,6	Areia grossa cascalhenta
#70	42,19	7,42	13,28	21,02	15,97	0,11	0,01	50,4	0,00	0,00	0,17	1960	2,5	Cascalho arenoso
#71	3,11	5,50	9,01	55,78	26,57	0,03	0	91,4	0,00	0,00	0,04	773	1,4	Areia grossa cascalhenta
#72	1,53	5,18	12,07	61,12	20,05	0,04	0,01	93,3	0,00	0,00	0,14	844	1,3	Areia grossa cascalhenta
#73	0,84	3,75	10,75	50,47	34,14	0,04	0,01	95,4	0,00	0,00	7,18	682	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#74	1,47	0,77	5,45	44,03	48,24	0,04	0	97,8	0,00	0,00	0,01	517	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#75	2,95	6,89	15,8	60,51	13,84	0,01	0	90,2	0,00	0,00	3,61	879	1,2	Areia grossa cascalhenta
#76	0	1,49	6,50	62,50	29,47	0,04	0	98,5	0,00	0,00	0,02	708	1,4	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#77	0	0	2,22	64,86	32,88	0,04	0	100	0,00	0,00	0,00	621	1,4	Areia grossa
#78	0	0	2,79	54,83	42,33	0,05	0	100	0,00	0,00	0,00	559	1,4	Areia grossa
#79	4,21	9,58	19,63	44,46	21,88	0,23	0,01	86,2	0,00	0,00	0,01	884	1,6	Areia grossa cascalhenta
#80	0	0	6,75	80,31	12,87	0,04	0,03	100	0,00	0,00	0,03	828	1,2	Areia grossa
#81	0	0,58	3,04	69,17	26,97	0,24	0	99,4	0,00	0,00	9,36	672	1,3	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#82	0	3,68	7,04	48,08	40,67	0,51	0,02	96,3	0,00	0,00	7,91	590	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta

Continuação Anexo 2

Estação	Seixos (4000-8000)	Cascalho (2000-4000)	Areia muito grossa 1 (1000-2000)	Areia grossa 2 (500-1000)	Areia média 3 (250-500)	Areia fina 4 (125-250)	Areia muito fina 5 (63-125)	Areia (1+2+3+4+5)	Silte (38-63)	Argila (< 38)	Fracção fina (silte+ argila)	Mediana	So	Tipo sedimentar
#83	0	1,41	8,46	72,83	17,25	0,05	0	98,6	0,00	0,00	0,00	824	1,3	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#84	18,01	8,40	6,97	35,56	28,96	1,95	0,15	73,6	0,00	0,00	0,00	846	2,3	Areia grossa cascalhenta
#85	2,13	4,18	6,09	34,28	52,04	1,24	0,04	93,7	0,00	0,00	0,00	481	1,5	Areia média cascalhenta
#86	0	1,02	9,02	50,97	38,82	0,14	0,03	99,0	0,00	0,00	0,00	628	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#87	0	3,26	11,51	50,45	34,71	0,06	0,01	96,7	0,00	0,00	0,00	718	1,5	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#88	0	0,51	8,95	72,57	17,79	0,18	0	99,5	0,00	0,00	0,00	849	1,2	Areia grossa ligeiramente cascalhenta
#89	0	0	1,95	55,94	39,26	2,72	0,13	100	0,00	0,00	0,00	572	1,4	Areia grossa
#90	0	0	2,41	12,10	43,02	31,51	6,60	95,6	0,39	3,97	4,36	267	1,4	Areia média

Anexo 3. Valores percentuais dos sólidos e da matéria orgânica total (MOT) determinados nas amostras de sedimentos superficiais analisadas.

Estação	Sólidos (%)	MOT (%)	Estação	Sólidos (%)	MOT (%)
#1	81	1,2	#47	84	0,5
#2	80	1,2	#48	75	0,5
#3	76	0,5	#49	82	1,3
#4	51	5,8	#50	86	0,5
#5	61	4,1	#51	81	0,4
#6	63	4,1	#52	83	0,5
#7	69	2,7	#53	78	0,3
#8	79	1,3	#54	78	0,7
#9	81	0,9	#55	81	0,4
#10	75	2,0	#56	81	0,4
#11	59	4,3	#57	73	1,3
#12	73	3,0	#58	71	0,9
#13	80	0,3	#59	80	0,4
#14	82	0,6	#60	88	0,6
#15	75	1,7	#61	82	0,7
#16	81	1,2	#62	90	0,6
#17	79	1,5	#63	81	0,3
#18	68	2,9	#64	82	0,4
#19	70	2,4	#65	89	0,5
#20	76	1,7	#66	80	0,8
#21	82	1,1	#67	80	0,5
#22	73	1,3	#68	83	0,3
#23	82	0,9	#69	83	0,5
#24	80	0,9	#70	79	0,6
#25	85	0,8	#71	82	0,4
#26	80	0,6	#72	81	0,7
#27	83	0,7	#73	81	0,5
#28	81	1,1	#74	82	0,6
#29	81	0,7	#75	89	0,5
#30	67	3,2	#76	82	0,4
#31	83	0,5	#77	80	0,3
#32	79	1,4	#78	79	0,4
#33	81	2,0	#79	79	0,7
#34	81	1,0	#80	81	0,6
#35	82	1,1	#81	80	0,3
#36	80	0,8	#82	84	0,6
#37	81	0,9	#83	81	0,6
#38	81	0,8	#84	86	1,0
#39	79	0,7	#85	81	0,4
#41	79	0,9	#86	79	0,5
#42	79	0,7	#87	81	0,6
#43	94	0,1	#88	82	0,6
#44	81	1,0	#89	78	0,5
#45	79	0,5	#90	77	1,1
#46	82	0,5			

Anexo 4. Concentrações de As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn e Hg ($\mu\text{g g}^{-1}$) nos sedimentos superficiais amostrados em fevereiro de 2015.

amostra	As ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cd ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Ni ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g g}^{-1}$)
#1	3,2	<LQ1	17	4,7	1,5	3,0	13	0,014
#2	17	0,07	28	29	13	27	158	1,9
#3	3,8	<LQ1	19	11	3,8	6,5	29	0,052
#4	18	0,16	37	66	21	44	253	1,3
#5	26	0,24	42	58	23	54	299	2,0
#6	19	0,15	30	44	17	33	207	1,8
#7	12	0,05	21	63	10	24	123	0,71
#8	2,5	<LQ1	17	6,6	1,9	3,8	15	0,029
#9	1,9	<LQ1	22	4	1,3	2,8	9,4	0,021
#10	5,6	<LQ1	17	12	5,4	6,8	31	0,061
#11	17	0,07	45	43	19	30	187	1,1
#12	6,0	0,01	13	10	5,4	8,2	47	0,12
#13	2,2	<LQ1	34	1,4	0,7	1,3	2,9	0,004
#14	3,6	<LQ1	36	3,9	2,0	3,1	3,5	0,015
#15	4,5	<LQ1	20	12	4,8	7,2	36	0,064
#16	1,3	<LQ1	23	5,4	1,7	3,5	14	0,026
#17	3,1	<LQ1	18	12	4,4	5,5	25	0,072
#18	6,8	<LQ1	18	12	5,9	10	123	0,051
#19	5,4	<LQ1	23	30	10	13	82	0,16
#20	2,0	<LQ1	20	5,0	2,1	2,5	9,6	0,027
#21	1,8	<LQ1	19	5,2	1,5	2,7	29	0,018
#22	5,2	<LQ1	34	35	11	15	91	0,1
#23	1,6	<LQ1	31	1,8	1,3	1,1	0,9	0,006
#24	2,3	<LQ1	26	0,9	1,1	1,2	0,8	0,005
#25	0,7	<LQ1	22	2,3	1,1	2,0	12	0,016
#26	2,0	<LQ1	17	4,9	1,7	2,7	13	0,030
#27	1,2	<LQ1	16	6,3	2,4	3,1	16	0,037
#28	2,7	<LQ1	19	6,1	2,5	4,4	15	0,033
#29	2,1	<LQ1	21	6,2	3,3	2,6	12	0,034
#30	1,1	<LQ1	21	4,9	2,5	2,8	10	0,018
#31	3,0	<LQ1	27	5,1	3,0	2,9	6,1	0,025
#32	3,6	<LQ1	21	8,9	5,2	5,9	36	0,52
#33	2,6	<LQ1	28	2,8	2,0	3,9	2,4	0,017
#34	0,4	<LQ1	25	9,3	3,9	12	32	0,046
#35	6,2	<LQ1	24	11	4,7	6,6	32	0,049
#36	0,2	<LQ1	21	1,3	1,1	1,1	6,5	<0,005
#37	2,2	<LQ1	28	0,9	1,0	1,0	3,1	<0,005
#38	2,3	<LQ1	19	1,4	1,5	1,9	7,4	0,007
#39	1,7	0,02	13	4,0	1,6	2,6	9,3	0,022
#41	1,1	0,02	12	2,0	3,6	2,3	10	0,010
#42	1,4	<LQ1	18	2,8	2,4	2,7	15	0,006
#43	0,3	<LQ1	32	0,3	0,9	0,5	3,5	<0,005
#44	1,0	0,01	24	0,6	1,5	0,9	3,1	<0,005
#45	1,3	<LQ1	40	0,9	1,5	1,1	3,5	<0,005
#46	0,8	0,00	34	0,3	0,4	0,8	1,9	<0,005
#47	0,7	<LQ1	34	0,3	1,1	0,6	1,6	<0,005
#48	0,7	0,02	30	0,3	0,7	0,6	6,2	<0,005
#49	0,4	<LQ1	33	0,4	1,1	0,4	1,1	<0,005

LQ1 – 0,6 $\mu\text{g L}^{-1}$

Continuação Anexo 4

amostra	As ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cd ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cr ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Cu ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Ni ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Zn ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g g}^{-1}$)
#50	0,3	<LQ1	31	0,3	0,8	0,4	3,0	<0,005
#51	0,4	<LQ1	29	0,1	0,6	0,5	3,7	<0,005
#52	0,4	<LQ1	27	0,4	2,3	0,5	0,5	<0,005
#53	0,4	<LQ1	28	0,2	0,5	0,5	1,8	<0,005
#54	0,4	<LQ1	22	0,5	1,6	0,6	0,1	<0,005
#55	0,5	<LQ1	30	0,2	1,1	0,7	1,3	<0,005
#56	0,5	0,03	28	0,3	1,4	1,0	9,4	<0,005
#57	0,6	0,02	9,9	1,3	2,7	1,6	9,7	0,008
#58	0,5	<LQ1	20	0,8	2,9	0,9	4,5	<0,005
#59	0,6	0,01	26	1,4	0,8	0,8	3,4	<0,005
#60	0,5	0,04	32	0,6	0,9	0,7	6,7	<0,005
#61	0,6	0,01	33	0,4	0,8	1,0	10	<0,005
#62	0,6	0,02	38	0,2	0,8	0,6	4,4	<0,005
#63	0,5	0,03	42	0,3	0,7	0,8	7,5	<0,005
#64	0,4	0,04	40	0,3	0,4	0,9	7,6	<0,005
#65	0,8	0,02	40	0,4	0,8	0,8	3,7	<0,005
#66	1,0	0,02	33	0,6	0,9	1,0	6,5	<0,005
#67	0,9	0,01	33	0,3	0,6	0,8	2,0	<0,005
#68	1,2	<LQ1	31	0,8	2,4	1,0	5,8	<0,005
#69	0,9	0,01	26	0,4	0,6	1,1	5,7	<0,005
#70	0,9	0,02	27	0,2	0,7	0,9	9,6	<0,005
#71	0,9	0,04	33	0,4	0,7	0,9	10	<0,005
#72	1,2	0,04	37	0,5	0,8	1,0	8,1	<0,005
#73	1,3	0,02	35	0,7	0,8	2,5	7,6	<0,005
#74	0,9	0,03	35	0,5	0,5	0,9	9,6	<0,005
#75	0,9	0,04	33	0,4	0,5	1,0	9,1	<0,005
#76	0,6	0,03	29	1,4	0,4	0,9	28	<0,005
#77	1,0	0,09	37	0,5	0,8	1,6	17	<0,005
#78	1,0	0,07	44	0,3	0,6	0,9	6,6	<0,005
#79	1,1	<LQ1	35	0,4	0,6	0,7	5,6	<0,005
#80	1,2	0,01	67	0,6	1,1	0,7	2,8	<0,005
#81	1,1	0,01	44	0,3	0,7	0,7	5,3	<0,005
#82	0,8	0,01	57	0,9	1,2	0,6	4,5	<0,005
#83	0,8	<LQ1	57	0,4	1,1	0,9	1,7	<0,005
#84	0,7	0,01	49	0,6	1,1	1,0	2,6	<0,005
#85	0,6	<LQ1	39	0,4	0,9	0,7	4,6	<0,005
#86	0,6	<LQ1	43	2,8	0,9	0,8	3,2	<0,005
#87	0,6	<LQ1	45	0,4	0,7	0,5	3,4	<0,005
#88	0,6	<LQ1	35	0,3	0,5	0,4	1,0	<0,005
#89	0,8	0,01	39	0,7	0,8	0,9	5,3	0,020
#90	1,4	0,07	21	6,5	3,2	15	91	0,038
Classe 1	< 20	< 1	< 50	< 35	< 30	< 50	< 100	< 0,5
Classe 2	20 - 50	1 - 3	50 - 100	35 - 150	30 - 75	50 - 150	100 - 600	0,5 - 1,5
Classe 3	50 - 100	3 - 5	100 - 400	150 - 300	75 - 125	150 - 500	600 - 1000	1,5 - 3

Anexo 5. Concentrações de tPCB, tPAH e HCB (ng g^{-1}) nos sedimentos superficiais amostrados em fevereiro de 2015.

amostra	tPCB (ng g^{-1})	tPAH (ng g^{-1})	HCB (ng g^{-1})
#1	0,29	12	0,05
#2	4,7	138	0,09
#3	4,6	85	0,06
#4	12	802	0,1
#5	16	2438	0,05
#6	7,0	849	0,07
#7	5,2	1789	0,05
#8	0,61	57	0,1
#9	6,4	36	0,04
#10	0,71	112	<0,01
#11	0,39	1248	0,09
#12	4,1	490	0,04
#13	<0,01	21	0,02
#14	0,24	26	0,03
#15	1,7	256	0,05
#16	1,0	34	0,1
#17	1,3	102	0,07
#18	4,1	666	0,03
#19	5,5	134	0,1
#20	0,47	13	<0,01
#21	0,44	28	<0,01
#22	0,16	138	<0,01
#23	0,00	4,7	<0,01
#24	0,17	2,4	<0,01
#25	0,31	3,8	<0,01
#26	0,09	22	<0,01
#27	0,28	20	<0,01
#28	0,52	85	<0,01
#29	0,91	35	<0,01
#30	0,23	559	<0,01
#31	0,52	19	<0,01
#32	0,48	31	<0,01
#33	0,32	32	<0,01
#34	0,04	85	<0,01
#35	0,15	37	<0,01
#36	0,23	716	<0,01
#37	<0,01	2,7	<0,01
#38	0,86	1,5	<0,01
#39	0,62	39	<0,01
#41	0,26	6,8	<0,01
#42	0,18	4,9	<0,01
#43	0,15	1,4	<0,01
#44	0,23	2,9	<0,01
#45	0,25	1,8	<0,01
#46	0,22	2,6	<0,01
#47	0,20	4,8	<0,01
#48	0,24	1,1	<0,01
#49	0,21	0,4	<0,01
#50	1,9	2,6	<0,01
#51	1,3	0,4	<0,01
#52	1,7	0,4	<0,01
#53	2,0	0,3	<0,01
#54	1,7	0,4	<0,01
#55	1,3	0,4	<0,01
#56	0,02	0,4	<0,01
#57	1,8	23	<0,01
#58	0,03	0,4	<0,01
#59	1,4	0,3	<0,01
#60	1,2	0,3	<0,01
#61	1,3	3,4	<0,01
#62	1,1	0,3	<0,01

Continuação Anexo 4

amostra	tPCB (ng g ⁻¹)	tPAH (ng g ⁻¹)	HCB (ng g ⁻¹)
#63	1,4	0,3	<0,01
#64	0,65	0,3	<0,01
#65	1,0	0,4	<0,01
#66	1,0	44	<0,01
#67	0,02	0,3	<0,01
#68	1,2	0,3	<0,01
#69	0,89	1,0	<0,01
#70	0,92	0,3	<0,01
#71	0,93	0,3	<0,01
#72	0,87	0,2	<0,01
#73	0,87	0,3	<0,01
#74	0,87	0,2	<0,01
#75	0,88	0,0	<0,01
#76	1,0	0,0	<0,01
#77	0,88	0,0	<0,01
#78	1,4	0,0	<0,01
#79	1,1	0,0	<0,01
#80	1,0	0,3	<0,01
#81	1,2	0,3	<0,01
#82	1,3	0,2	<0,01
#83	1,4	0,0	<0,01
#84	1,2	0,0	<0,01
#85	2,0	0,0	<0,01
#86	0,09	0,0	<0,01
#87	0,04	0,0	<0,01
#88	0,36	0,0	<0,01
#89	0,42	0,0	<0,01
#90	1,37	49	<0,01
Classe 1	< 5	< 300	< 0,5
Classe 2	5 - 25	300 - 2000	0,5 - 2,5
Classe 3	25 - 100	2000 - 6000	2,5 - 10