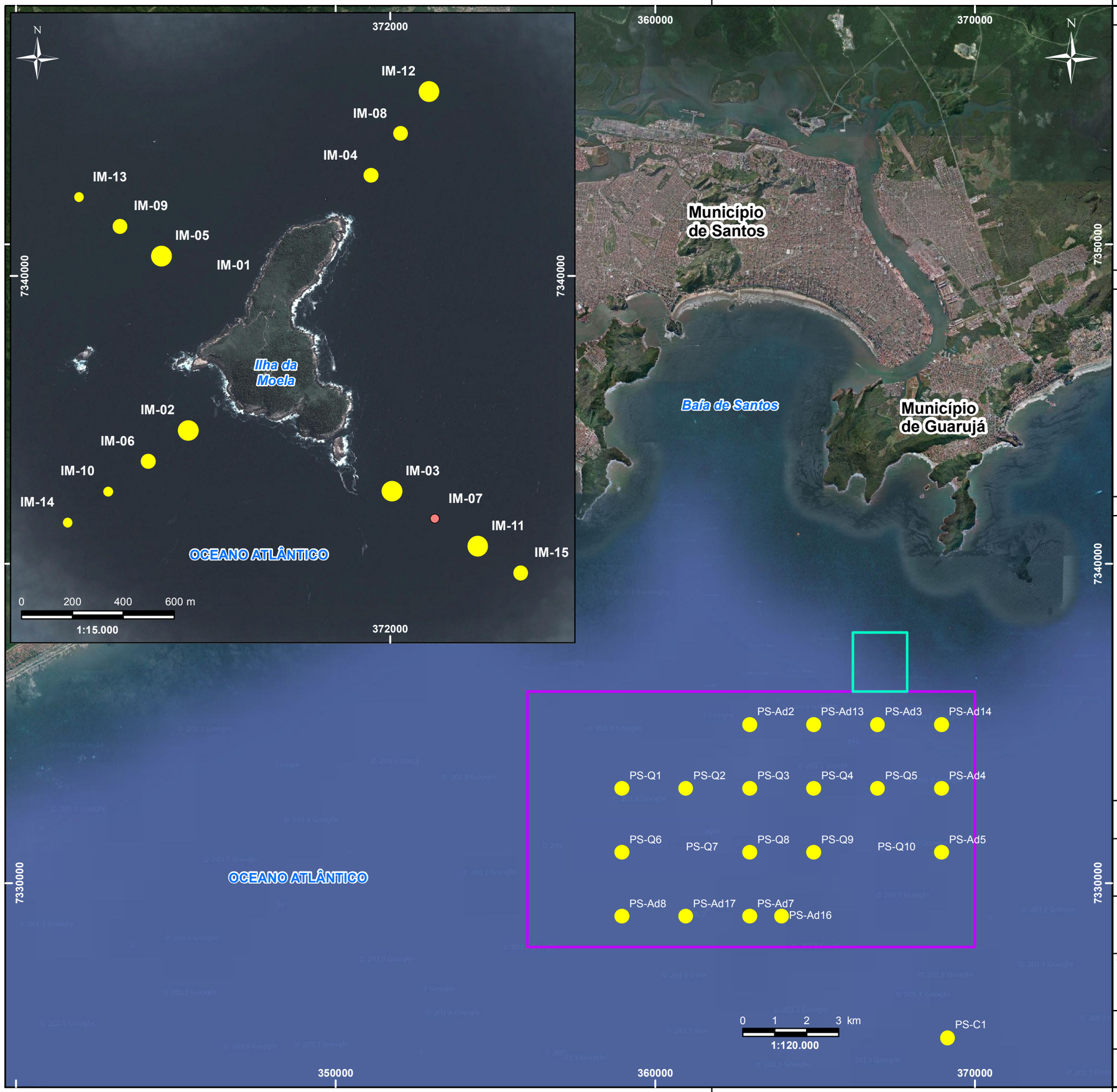
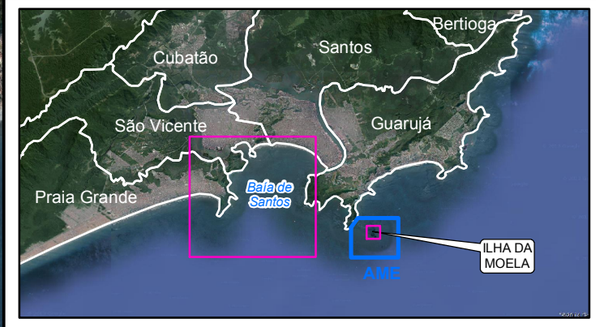
Mapa 2.4.2.2-18 - *Distribuição de cádmio nos sedimentos de entorno da Ilha da Moela.*



Macrolocalização



Mapa de Localização



Legenda

Qualidade do Sedimento

Cd (mg/Kg)

- 0.03 - 0.17
- 0.18 - 0.27
- 0.28 - 0.49
- 0.50 - 0.60
- Não Coletado
- Polígono de Disposição Oceânica - PDO
- Área de Disposição Antiga

Referências

IBGE, 2007; Google Earth Pro, 2013 - 2014.

PETROBRAS | Habtec Mott MacDonald

Projeto

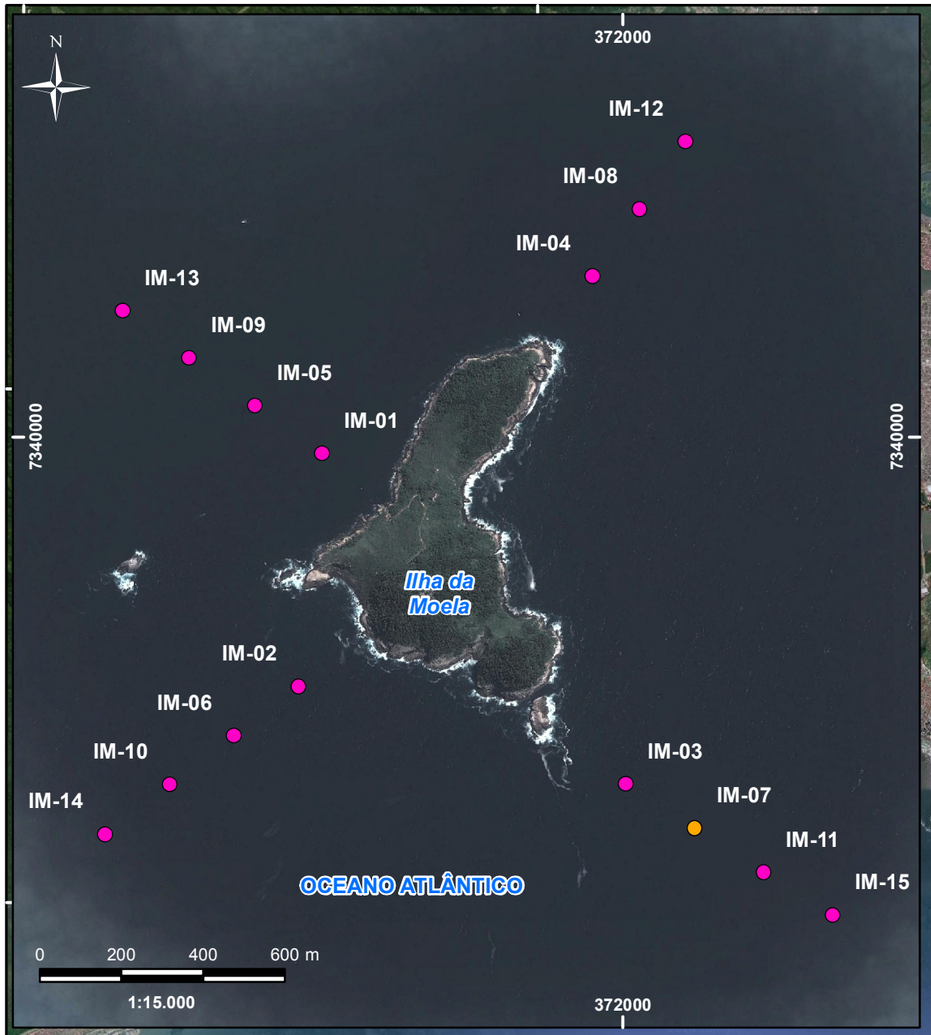
AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA

Título

CONCENTRAÇÃO DE CÁDMIO
NOS SEDIMENTOS ADJACENTES A ILHA DA MOELA

Projeção	Datum	Escala	
UTM - Zona 23S	SIRGAS 2000	INDICADA	
Data	**Número**	**Autor**	**Revisão**
Março, 2015	Mapa 2.4.2.2-18	Leonardo Dias	02

Mapa 2.4.2.2-19 - *Distribuição de mercúrio nos sedimentos de entorno da Ilha da Moela.*

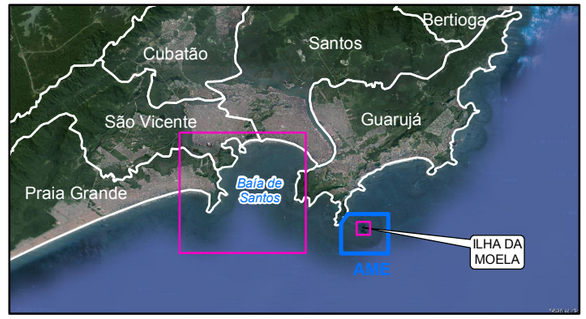




Macrolocalização



Mapa de Localização



Legenda

Qualidade do Sedimento

Hg (mg/Kg)

- 0 - 0.05 - Não Detectado (<L.D.)
- 0.051 - 0.21
- 0.22 - 0.36
- 0.37 - 0.51
- 0.52 - 0.73
- 0.74 - 0.95
- Não Coletado
- Polígono de Disposição Oceânica - PDO
- Área de Disposição Antiga

Referências

IBGE, 2007; Google Earth Pro, 2013 - 2014.

PETROBRAS | Habtec Mott MacDonald

Projeto

AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA

Título

CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO
NOS SEDIMENTOS ADJACENTES A ILHA DA MOELA

Projeção	Datum	Escala
UTM - Zona 23S	SIRGAS 2000	INDICADA

Data	Número	Autor	Revisão
Março, 2015	Mapa 2.4.2.2-19	Leonardo Dias	02

e) HPAs, HTPs, Mistura Complexa Não-Resolvida (MCNR) e n-alcanos

No Quadro 2.4.2.2-13 são mostrados os resultados obtidos para n-alcanos, MNCR e HPAs nas amostras de sedimento superficial coletadas no Sistema Estuarino de Santos no verão de 1998 (ABESSA *et al.*, 2008a).

Segundo Medeiros & Bícego (2004), a presença de n-alcanos está frequentemente relacionada à contaminação por hidrocarbonetos alifáticos, correspondendo a uma fração do total de hidrocarbonetos alifáticos.

Dentro do estuário de Santos estes compostos ocorrem sistematicamente, atingindo níveis de até 9,0 µg/g. Os valores mais elevados foram observados no Canal de São Vicente, seguido pelos canais de Santos e da Bertioga e pela região de descarte do emissário de Santos. Para grande maioria das amostras é observada uma origem biogênica para os n-alcanos, indicada pelas relações entre os compostos de pares / ímpares e pristano / fitano. Contudo, nas estações 1, 2, 3, 4, 7, 8,10, 18 e 25 a contribuição de hidrocarbonetos de origem petrogênica foi maior.

Já para os HPAS foi observada uma distribuição diferente da dos n-alcanos, provavelmente devido à diferença entre as respectivas fontes dos compostos. Os HPAs ficaram restritos ao Canal de Santos, onde a concentração máxima dos verificada foi de 42,39 µg/g (somatório dos 30 compostos analisados).

A distribuição das concentrações no sistema estuarino indicou a existência de um gradiente decrescente em direção ao estuário inferior, sugerindo que as fontes de HPAs encontram-se na sua porção superior (perto da estação 8). Os compostos mais frequentes em níveis elevados foram antraceno, fluoranteno, pireno, criseno, fluoreno, acenapthalene, acenafteno e fenantreno.

Na campanha de avaliação dos efeitos da dragagem do Porto de Santos (TORRES *et al.*, 2009) a concentração de HPAs nos sedimentos foi relativamente baixa (Quadro 2.4.2.2-14), oscilando entre 27,82 e 479,04 mg/kg. Os sedimentos da estação SD1 (local de disposição dos sedimentos dragados) apresentaram teores de hidrocarbonetos da mesma ordem dos obtidos no terminal Alamoa, enquanto nas áreas adjacentes (estações SD2 a SD5) e na região marinha adjacentes foram verificados baixos teores de HPAs nos sedimentos.

No estudo conduzido por Martins *et al*. (2002) na região Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente, foram encontradas concentrações de HPAs totais na baía oscilando de não detectáveis a 319,1 ng/g, sendo que os maiores valores foram encontrados nas estações próximas ao emissário submarino e na saída do Canal de São Vicente. Na plataforma continental, os HPAs foram detectados apenas em duas estações, localizadas próximas a Ilha da Moela (região a sul da Baía de Santos), que é o ponto de descarte de sedimento dragado do Canal do Porto e do estuário, e variaram entre 66,4 e 147,3 ng/g.

Quadro 2.4.2.2-14 - *Concentrações de HPAs, MNCR e n-alcanos, obtidas no Sistema estuarino de Santos.*

ESTAÇÃO	TOTAL DE N-ALCANOS (µg/g)	MNCR(µg/g)	∑30HPAs (µg/g)
1	1,05	NM	0,08
2	1,83	NM	0,19
3	1,48	NM	2,91
4	2,12	NM	1,68
5	3,06	NM	39,8
6	2,87	NM	28,8
7	3,71	NM	11
8	4,09	NM	42,4
9	1,77	4,32	2,12
10	4,29	NM	1,38
11	9,31	54,4	0,03
12	0,02	<LD	<LD
13	0,03	0,59	<LD
14	1,4	10,2	0,02
15	0,49	3,2	0,01
16	0,53	4,52	<LD
17	1,03	8,82	0,01
18	4,09	72	0,51
19	2,08	21,2	0,01
20	0,31	2,59	<LD
21	1,29	7,51	0,01
22	1,58	15	0,01
23	0,88	6,21	<LD
24	3,21	15,3	0,03
25	0,4	8,18	<LD

Fonte: Abessa *et al.* (2008a).
NM-não mensurado.

Nas campanhas de monitoramento da área de descarte de material oriundo da dragagem do Porto de Santos, efetuadas nos períodos de março a abril de 2010, entre outubro e dezembro de 2012 e janeiro de 2013, os HPAS apresentaram resultados abaixo dos limites de quantificação do método analítico em todos os pontos de amostragem (FUNDESPA 2010; 2011; 2013).

Na amostragem efetuada na Ilha da Moela, as concentrações de HPAs nos sedimentos foram baixas, contudo dentre os 16 compostos analisados apenas acenaftileno, acenafteno, fluoreno, indeno(1,2,3 cd)pireno, dibenzo(a,h)antraceno e benzo(g,h,i)perileno não apresentaram concentrações detectáveis nos sedimentos (Quadro 2.4.2.2-15). As concentrações de naftaleno oscilaram entre <0,10 e 0,22 mg/kg e as de fenantreno entre <0,10 e 0,33 mg/kg. Para o fluoranteno as concentrações variaram de <0,10 e 0,13 mg/kg e as de pireno entre <0,10 e 0,1 1 mg/kg. Para os demais compostos os valores foram <0,10 mg/kg. A concentração de HPAs totais (somatório dos 16 compostos) oscilou entre 0,15 e 0,67 mg/kg.

Embora, os níveis de HPAs sejam bastante inferiores aos reportados para região do SES e ao nível estabelecido pela Resolução CONAMA nº 454/2012 (4000 mg/kg), Deve ser destacado que as concentrações obtidas estiveram acima das reportadas por Marins *et al*. (2002) a região de descarte de sedimentos da dragagem do Porto de Santos.

No caso dos HTPs, as concentrações oscilaram de 9 a 44 mg/kg, com concentrações mais elevadas na estação IM-15 (Figura 2.4.2.2-33 e Mapa 2.4.2.2-20). Para este parâmetro não existem valores de referência para região.

Quadro 2.4.2.2-15 - *Valores de HPAs obtidos na campanha de avaliação dos efeitos da dragagem do Porto de Santos.*

PONTO/ESTAÇÃO		HPAs (mg/kg)
Terminal Alemoa	Al1	479,04
	Al2	474,42
Terminal TECON	T1	230,34
	T2	296,52
Área de disposição dos sedimentos e região adjacente	SD1	414,05
	SD2	27,82
	SD3	43,65
	SD4	40,11
	SD5	68,01
Pontos provavelmente atingidos pela pluma	P1	67,39
	P2	41,38
	P3	51,67
	P4	39,11
	P5	46,07

Fonte: Torres *et al.* (2009).

Quadro 2.4.2.2-16 - *Valores de HPAs obtidos na campanha de caracterização dos sedimentos da Ilha da Moela.*

Estação	HPAs (mg/kg)									HTP (mg/kg)
	Naftaleno	Acenaftileno	Acenafteno	Fluoreno	Fenantreno	Antraceno	Fluoranteno	Pireno	Benzo(a)antraceno	
IM-01	<0,010	nd	nd	nd	0,033	nd	0,013	<0,010	nd	42
IM-02	0,022	nd	nd	nd	0,02	nd	<0,010	<0,010	nd	25
IM-03	0,014	nd	nd	nd	0,017	nd	<0,010	<0,010	nd	42
IM-04	nd	nd	nd	nd	0,011	nd	<0,010	nd	nd	19
IM-05	nd	nd	nd	nd	0,017	nd	0,012	<0,010	nd	43
IM-06	0,016	nd	nd	nd	0,019	<0,010	<0,010	nd	nd	27
IM-08	nd	nd	nd	nd	0,014	nd	0,013	0,011	<0,010	30
IM-09	nd	nd	nd	nd	0,013	nd	<0,010	<0,010	nd	27
IM-10	nd	nd	nd	nd	<0,010	nd	nd	nd	nd	9
IM-11	<0,010	nd	nd	nd	0,012	nd	<0,010	<0,010	nd	18
IM-12	<0,010	nd	nd	nd	0,022	nd	0,01	<0,010	nd	36
IM-13	nd	nd	nd	nd	<0,010	nd	nd	nd	nd	15
IM-14	nd	nd	nd	nd	0,011	nd	<0,010	nd	nd	17
IM-15	nd	nd	nd	nd	0,016	nd	<0,010	<0,010	nd	44
L.Q.	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	2
L.D.	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	1

(continua)

Quadro 2.4.2.2-16 (conclusão)

Estação	HPAs (mg/kg)						
	Criseno	Benzo(b)fluoranteno	Benzo(K)fluoranteno	Benzo(a)pireno	Indeno(1,2,3,cd)Pireno	Dibenzo(a,h)antraceno	Benzo(g,h,i)perileno
IM-01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-02	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-08	<0,010	<0,010	nd	<0,010	nd	nd	nd
IM-09	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-11	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-12	nd	<0,010	nd	nd	nd	nd	nd
IM-13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
IM-14	nd	0,010	<0,010	nd	nd	nd	nd
IM-15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
L.Q.	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
L.D.	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

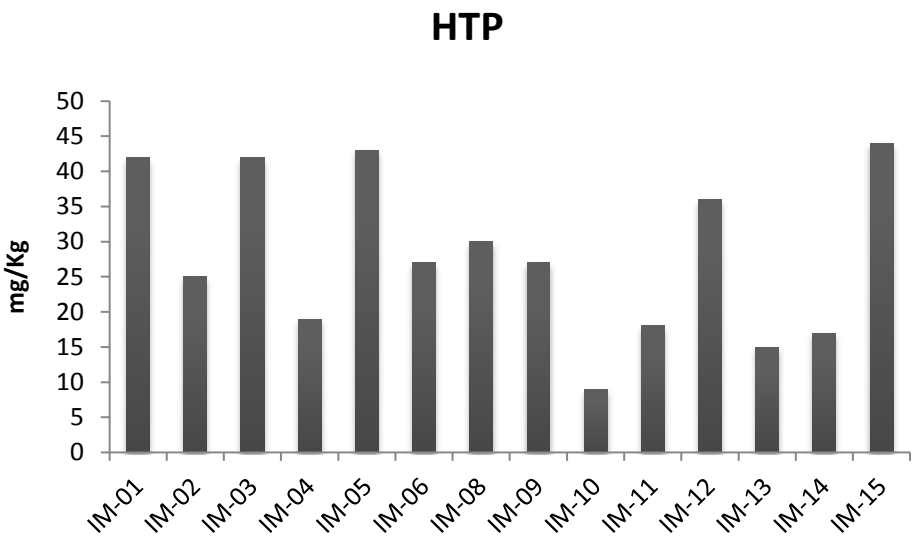
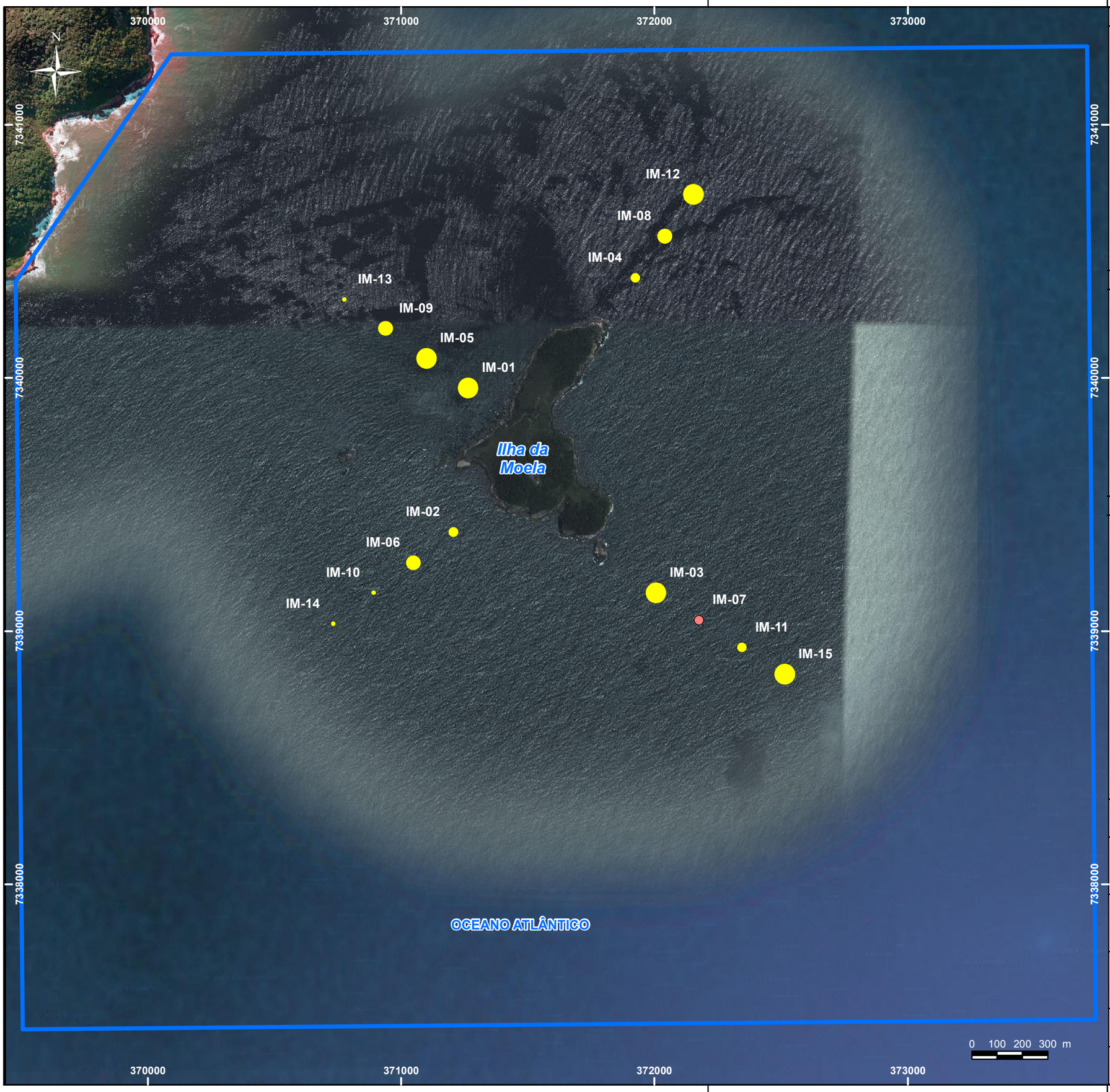


Figura 2.4.2.2-33 - *Concentrações de HTP totais nos sedimentos do entorno da Ilha da Moela.*

Mapa 2.4.2.2-20 - *Distribuição de HTP nos sedimentos de entorno da Ilha da Moela.*



Macrolocalização



Mapa de Localização



Legenda

Área de Manejo Especial da Ilha da Moela

Qualidade do Sedimento

HTP (mg/Kg)

- 9 - 17.75
- 17.76 - 26.5
- 26.6 - 35.25
- 35.26 - 44.00
- Não Coletado

Referências

IBGE, 2007; Google Earth Pro, 2013 - 2014.

PETROBRAS | Habtec Mott MacDonald

Projeto

AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA

Título

CONCENTRAÇÃO DE HIDROCARBONETOS TOTAIS DO PETRÓLEO NOS SEDIMENTOS ADJACENTES A ILHA DA MOELA

Projeção	Datum	Escala
UTM - Zona 23S	SIRGAS 2000	1:15.000

Data	Número	Autor	Revisão
Março, 2015	Mapa 2.4.2.2-20	Leonardo Dias	02