



Anexos



Anexo I

Informações Técnicas Sobre a Estação Meteorológica e Maregráfica

FOTOS MAPA INFORMAÇÕES GERAIS INSTRUMENTOS VARIÁVEIS

IASU SAMARCO

METEOROLÓGICA DE PONTA

Estação: Meteorológica de Ponta Ubu - 1031

Logradouro:	Ponta de Ubu	Descrição:	Rodovia do Sol s/n Km 14,4
Tipo Estação:	Telemétrica (Automática)	Classe Estação:	Automática Meteorológica
Município:	Anchieta/ES	CEP:	29230000
Email:	pitanga@samarco.com	Fone:	(27)3361-9189 / 8837-6448
Fonte:	Samarco/Milenio	Contato:	Marcelo Pitanga
Responsável:	iasu1	Classe da Estação:	Automática Meteorológica
Vegetação:	Gramma sobre molhes do porto	Altitude:	6m
Latitude:	20° 47' 07"	Longitude:	40° 34' 07"
Data da Instalação:	13/12/2005 00:00:00	Data da Desativação:	

Característica da Instalação: Situada na extremidade do molhe externo do Porto de Ubu, Anchieta, Espírito Santo. A estação encontra-se instalada sobre uma torre de treliça de alumínio. O sensor de pressão está no interior de uma caixa ambientalmente selada que armazena ainda o datalogger, a bateria e um modem GPRS para a transmissão automática horária dos dados. O sensor de vento está a uma altura de 10 metros, e os sensores de radiação solar, temperatura e umidade, precipitação e visibilidade de acordo com os padrões da WMO.

FOTOS MAPA INFORMAÇÕES GERAIS INSTRUMENTOS VARIÁVEIS

IASU SAMARCO

MARÉGRAFO 01 DE PORTO UBU: 2801

Estação: Marégrafo 01 de Porto Ubu - 2801

Logradouro:	Ponta de Ubu	Descrição:	Terminal Marítimo de Ponta Ubu
Tipo Estação:	Telemétrica (Automática)	Classe Estação:	Automática Maregráfica
Município:	Anchieta/ES	CEP:	29230000
Email:	pitanga@samarco.com	Fone:	(27)3361-9189 / 8837-6448
Fonte:	Samarco	Contato:	Marcelo Pitanga
Responsável:	iasu1	Classe da Estação:	Automática Maregráfica
Vegetação:	gramma, sobre molhes do porto	Altitude:	6m
Latitude:	20° 47' 16"	Longitude:	40° 34' 17"
Data da Instalação:	13/12/2005 00:00:00	Data da Desativação:	

Característica da Instalação: Situada na parte interna do Porto de Ubu, Anchieta, Espírito Santo. O sensor de pressão da Druck se encontra instalado dentro de um tubo de aço inox com XX de diâmetro e XX de comprimento. Junto à estação existe uma caixa ambientalmente selada que armazena o datalogger, a bateria e um modem GSM para a transmissão automática horária dos dados. Próximo a esta estação, encontra-se uma estação meteorológica automática que realiza medidas de pressão atmosférica e de direção e velocidade do vento.

FOTOS MAPA INFORMAÇÕES GERAIS INSTRUMENTOS VARIÁVEIS

IASU SAMARCO

MARÉGRAFO 02 DE PORTO UBU: 2802

Estação: Marégrafo 02 de Porto Ubu - 2802

Logradouro:	Ponta de Ubu	Descrição:	Terminal Marítimo de Ponta de Ubu
Tipo Estação:	Telemétrica (Automática)	Classe Estação:	Automática Maregráfica
Município:	Anchieta/ES	CEP:	29230000
Email:	pitanga@samarco.com	Fone:	(27)3361-9189 / 8837-6448
Fonte:	Samarco	Contato:	Marcelo Pitanga
Responsável:	iasu1	Classe da Estação:	Automática Maregráfica
Vegetação:	gramma sobre molhes do porto	Altitude:	6m
Latitude:	20° 47' 16"	Longitude:	40° 34' 17"
Data da Instalação:	30/11/2007 00:00:00	Data da Desativação:	

Característica da Instalação: Situada na parte interna do Porto de Ubu, Anchieta, Espírito Santo. O sensor de pressão da Druck se encontra instalado dentro de um tubo de aço inox com XX de diâmetro e XX de comprimento. Junto à estação existe uma caixa ambientalmente selada que armazena o datalogger, a bateria e um modem GPRS para a transmissão automática horária dos dados. Próximo a esta estação, encontra-se uma estação meteorológica automática que realiza medidas de pressão atmosférica e de direção e velocidade do vento. Este marégrafo é uma redundância do 01, mas com um sistema de transmissão distinto.

IASU SAMARCO

METEOROLÓGICA DE PONTA UBU: 1031




Pluviômetro de balsa da Estação Meteorológica 1031. Ao fundo o porto.

http://www.iasu.com.br/samarco/cadastro.jsp#

FOTOS MAPA INFORMAÇÕES GERAIS INSTRUMENTOS VARIÁVEIS

iasu SAMARCO

METEOROLÓGICA DE PONTA UBU: 1031



Sensor de Radiação Solar, Sensor de temperatura e umidade (dentro do Abrigo) e Caixa Ambiental. Ao Fundo, Oceano Atlântico.

http://www.iasu.com.br/samarco/cadastro.jsp#

FOTOS MAPA INFORMAÇÕES GERAIS INSTRUMENTOS VARIÁVEIS

iasu SAMARCO

MARÉGRAFO 02 DE PORTO UBU: 2802



Estações Maregráficas 2801 e 2802.



Anexo II

Laudos Laboratoriais



Massa d'água



Boletim de Ensaio

INNOLAB DO BRASIL LTDA		
Endereço : Sacadura Cabral , 236 Saúde		
Cidade : Rio de Janeiro	UF : RJ	CEP : 20221-161
CNPJ : 04.183.043/0001-00	TEL/FAX : (21) 3509-1750 / 2233-4621	

Informações Gerais	
Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente	
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, n° 90 - Bento Ferreira - Vitória - ES	
Projeto : Monitoramento Porto de Ubú	Lab-n° : 10/4289
Localização do Projeto : Ubú/ES	Gerente do Projeto : Marcelo Travassos
Data da Coleta : 18/11/2010	Entrega das amostras : 22/11/2010
Início dos ensaios/extração : 22/11/2010	Término dos ensaios : 15/12/2010

Observações
<ul style="list-style-type: none">• L.D. – Limite de detecção reportado• L.Q. – Limite de Quantificação reportado• na – Não analisado• nd – Não detectado• Os resultados contidos neste boletim referem-se exclusivamente às amostras nele descritas, que foram coletadas e enviadas pelo solicitante.• Os métodos utilizados neste(s) ensaios(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso o ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões. Estes estarão listados no item informações adicionais do relatório.• Os valores para amostras sólidas reportados são relativos à massa seca, salvo observações.• A innolab garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo a norma relativa a cada metodologia• As metodologias utilizadas nos ensaios encontram-se referenciadas ao final de cada parâmetro. As metodologias acreditadas poderão ser localizadas no site do INMETRO sob CRL 0310



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 1 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **15/12/2010**

Lab-nº: **10/4289**

Análise em amostras de água

Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, n° 90
Bento Ferreira - Vitória - ES
Localização do Projeto : Ubú/ES
Data da Coleta : 18/11/2010
Entrega das amostras : 22/11/2010
Início dos ensaios/extração : 22/11/2010
Término dos ensaios : 15/12/2010

INNOLAB do Brasil Ltda.
Rua Sacadura Cabral - 236
Saúde - Rio de Janeiro - RJ
Cep. 20221-161
CNPJ. 04.183.043/0001-00
Tel. (21) 3509-1750
Fax (21) 2233-4621

Projeto : Monitoramento Porto de Ubú
Gerente do Projeto : Marcelo Travassos

Parâmetro	# 01 SUPERFICIE (mg/L)	# 01 FUNDO (mg/L)	# 2A SUPERFICIE (mg/L)	# 2A FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,5	1,7	1,3	3,4	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	0,2	0,4	0,3	0,5	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	85	95	101	150	*2540D	3	1

Parâmetro	# 2B SUPERFICIE (mg/L)	# 2B FUNDO (mg/L)	# 2C SUPERFICIE (mg/L)	# 2C FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,8	0,8	0,7	0,7	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	0,1	0,2	0,2	0,2	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	100	102	83	92	*2540D	3	1

*APHA-AWWA 21ª Ed.

conferido



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 2 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **15/12/2010**

Lab-nº: **10/4289**

Parâmetro	# 3A SUPERFICIE (mg/L)	# 3A FUNDO (mg/L)	# 3B SUPERFICIE (mg/L)	# 3B FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,3	0,8	0,5	1,3	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	nd	0,1	0,1	0,2	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	97	89	93	99	*2540D	3	1

Parâmetro	# 4A SUPERFICIE (mg/L)	# 4A FUNDO (mg/L)	# 4B SUPERFICIE (mg/L)	# 4B FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	1,9	0,8	0,5	1,8	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	0,2	0,1	nd	0,3	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	101	90	91	110	*2540D	3	1

* APHA-AWWA 21ª Ed.

conferido



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 3 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **15/12/2010**

Lab-nº: **10/4289**

Parâmetro	# 5A SUPERFICIE (mg/L)	# 5A FUNDO (mg/L)	# 5B SUPERFICIE (mg/L)	# 5B FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,5	0,9	0,6	0,6	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	0,1	0,2	nd	nd	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	93	112	99	96	*2540D	3	1

Parâmetro	# 6A SUPERFICIE (mg/L)	# 6A FUNDO (mg/L)	# 6B SUPERFICIE (mg/L)	# 6B FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,5	3,5	0,6	1,0	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	nd	0,4	nd	0,1	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	105	nd	nd	nd	*2540D	3	1

* APHA-AWWA 21ª Ed.

conferido



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 4 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **15/12/2010**

Lab-nº: **10/4289**

Parâmetro	# 7A SUPERFICIE (mg/L)	# 7A FUNDO (mg/L)	# 7B SUPERFICIE (mg/L)	# 7B FUNDO (mg/L)	Ref. Método	L.Q. (mg/L)	L.D. (mg/L)
Fe	0,4	0,5	1,1	0,2	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Fe Dissolvido	0,1	0,2	nd	nd	*3030F e 3120B	0,2	0,1
Óleos e Graxas	nd	na	nd	na	MA - 015 - L2	3	2
Sólidos Suspensos	nd	nd	nd	nd	*2540D	3	1

Padrões de Controle Analítico (PCA)

	Concentração esperada (mg/kg)	Concentração obtida (mg/kg)
Fe	0,33	0,4
Fe Dissolvido	0,33	0,33
Óleos e Graxas	100	97

* APHA-AWWA 21ª Ed.

Observações

- Foram realizadas duplicatas em 10% das amostras e os resultados obtidos estão em conformidade com os critérios de aceitação estabelecidos.
- Nos ensaios são utilizados padrões rastreáveis ao SI (Sistema Internacional de Medidas).
- Foram utilizados Brancos de Controle conforme metodologia informada
- Os resultados informados abaixo do L.Q. e acima do L.D. são expressos somente como orientativos.
conferido


José Antônio Pires de Mello
Diretor
B. Sc, Eng. Quím. e Quím. Industrial
CRQ - 03311142 CREA - 791006469


Ms. S., Gabriel Oliver Gonçalves
Chefe Lab. Inorgânico
CRQ - 03211350



Praia



Boletim de Ensaio

INNOLAB DO BRASIL LTDA		
Endereço : Sacadura Cabral , 236 Saúde		
Cidade : Rio de Janeiro	UF : RJ	CEP : 20221-161
CNPJ : 04.183.043/0001-00	TEL/FAX : (21) 3509-1750 / 2233-4621	

Informações Gerais	
Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente	
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, n° 90 - Bento Ferreira - Vitória - ES	
Projeto : Monitoramento Porto de Ubú	Lab-n° : 10/4433
Localização do Projeto : Ubú/ES	Gerente do Projeto : Marcelo Travassos
Data da Coleta : 30/11/2010	Entrega das amostras : 01/12/2010
Início dos ensaios/extração : 01/12/2010	Término dos ensaios : 03/01/2011

Observações
<ul style="list-style-type: none">• L.D. – Limite de detecção reportado• L.Q. – Limite de Quantificação reportado• na – Não analisado• nd – Não detectado• Os resultados contidos neste boletim referem-se exclusivamente às amostras nele descritas, que foram coletadas e enviadas pelo solicitante.• Os métodos utilizados neste(s) ensaios(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso o ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões. Estes estarão listados no item informações adicionais do relatório.• Os valores para amostras sólidas reportados são relativos à massa seca, salvo observações.• A innolab garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo a norma relativa a cada metodologia• As metodologias utilizadas nos ensaios encontram-se referenciadas ao final de cada parâmetro. As metodologias acreditadas poderão ser localizadas no site do INMETRO sob CRL 0310



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 1 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **03/01/2011**

Lab-nº: **10/4433**

Análise em amostras de solo

Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, n° 90
Bento Ferreira - Vitória - ES
Localização do Projeto : Ubú/ES
Data da Coleta : 30/11/2010
Entrega das amostras : 01/12/2010
Início dos ensaios/extração : 01/12/2010
Término dos ensaios : 03/01/2011

INNOLAB do Brasil Ltda.
Rua Sacadura Cabral - 236
Saúde - Rio de Janeiro - RJ
Cep. 20221-161
CNPJ. 04.183.043/0001-00
Tel. (21) 3509-1750
Fax (21) 2233-4621

Projeto : Monitoramento Porto de Ubú
Gerente do Projeto : Marcelo Travassos

Parâmetro	P1 Infra (mg/kg)	P1 Supra (mg/kg)	P2 Infra (mg/kg)	P2 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	803	2187	1983	2965	EPA 3050B e 6010B	3	2

Parâmetro	P3 Infra (mg/kg)	P3 Supra (mg/kg)	P4 Infra (mg/kg)	P4 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	1238	1709	1198	617	EPA 3050B e 6010B	3	2



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 2 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **03/01/2011**

Lab-nº: **10/4433**

Parâmetro	P5 Infra (mg/kg)	P5 Supra (mg/kg)	P6 Infra (mg/kg)	P6 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	726	1014	682	793	EPA 3050B e 6010B	3	2

Parâmetro	P7 Infra (mg/kg)	P7 Supra (mg/kg)	P8 Infra (mg/kg)	P8 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	8309	7923	5076	3489	EPA 3050B e 6010B	3	2



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 3 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **03/01/2011**

Lab-nº: **10/4433**

Parâmetro	P9 Infra (mg/kg)	P9 Supra (mg/kg)	P10 Infra (mg/kg)	P10 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	2404	2178	859	2473	EPA 3050B e 6010B	3	2

Parâmetro	P11 Infra (mg/kg)	P11 Supra (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	2887	2434	EPA 3050B e 6010B	3	2

Boletim de Ensaio

Pág. 4 de 4

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **03/01/2011**

Lab-nº: **10/4433**

Padrões de Controle Analítico (PCA)

	Concentração esperada (mg/kg)	Concentração obtida (mg/kg)
Fe	17650,4	17650,4

FM-004-L2A – Rev.00 18/02/2009– Apr. FEV/09

Observações

1. Foram realizadas duplicatas em 10% das amostras e os resultados obtidos estão em conformidade com os critérios de aceitação estabelecidos.
2. Nos ensaios são utilizados padrões rastreáveis ao SI (Sistema Internacional de Medidas).
3. Foram utilizados Brancos de Controle conforme metodologia informada conferido


José Antônio Pires de Mello
Diretor
B. Sc, Eng. Quím. e Quím. Industrial
CRQ – 03311142 CREA - 791006469


Ms. S., Gabriel Oliver Gonçalves
Chefe Lab. Inorgânico
CRQ - 03211350

LAUDO TÉCNICO
ANÁLISES LABORATORIAIS SEDIMENTOLÓGICAS

Identificação Laudo: LT_36_2010
Responsável Técnico: Tobias Betzel Cancian
Data:17/02/2011

Vitória, 2011

SUMÁRIO

Labmar- Análises e Soluções Ambientais.....	3
Descrição do Projeto.....	4
Metodologia.....	5
Resultados.....	8
Referências.....	19

1

Labmar - Análises e Soluções Ambientais

LabMar Análises e Soluções Ambientais Ltda

CNPJ: 09.583.456/0001-04

Inscrição Estadual: Isento

End.: PC Presidente Getulio Vargas. ED. Jusmar SL 921. CENTRO. Vitória – ES

CEP 29010-350

Tel: (27) 3082-2450

labmar@labmar.com.br

Contatos:

Contato Comercial: Esp. Eduardo Rodrigues S. de Almeida

Email: eduardo@labmar.com.br

Contato Projetos: MSc. Marcel Gianordoli

Email: marcel@labmar.com.br

Contato Laboratório: Esp. Tobias Cancian

Email: tobias@labmar.com.br

2-Descrição do Projeto

PC Presidente Getulio Vargas. ED. Jusmar SL 921. CENTRO. 29010-350. Vitória ES

Contato: Eduardo Sardenberg (27) 88193666

Contato: Marcel Gianordoli (27) 99581575

Contato: Tobias Betzel Cancian (27) 99553221

Empresa contratante: CEPEMAR MEIO AMBIENTE

Projeto: Monitoramento Porto de Ubú

Local: Ubú – ES

Gerente: Marcelo Travassos

Contato: 21216511

Responsável: Sergio Martins



Data recebimento: 02/12/2010 | LT n°: 36_10

Data entrega laudo: 17/02/11

Tipo de amostra: lamosa () arenosa (X)

Data coleta: 02/12/2010

Obs.: 2 amostras por ponto

ORDEM DE SERVIÇOS

Identificação das amostras	Parâmetros a serem analisados em laboratório				
	Granulometria	Pipetagem	Matéria Orgânica	Carbonato	Mineral pesado
P1: Supra, Infra	X				
P2: Supra, Infra	X				
P3: Supra, Infra	X				
P4: Supra, Infra	X				
P5: Supra, Infra	X				
P6: Supra, Infra	X				
P7: Supra, Infra	X				
P8: Supra, Infra	X				
P9: Supra, Infra	X				
P10 Supra, Infra	X				
P11: Supra, Infra	X				

3 Metodologia

Inicialmente os sedimentos foram devidamente lavados em bacias para a retirada total do sal. Posteriormente foram secados em estufa a aproximadamente 80°C, quarteados (homogeneização de todas as classes texturais representativas das amostras) e pesado em torno de 50g para a análise granulométrica.

A análise granulométrica (50g) consistiu na técnica de peneiramento a seco para a fração grossa e de separação via úmida pra a determinação do teor de finos, conforme descrito por SUGUIO (1973).

O processo de peneiramento a seco utilizou peneiras sedimentológicas de 0,5 em 0,5 Phi, conforme a Tabela 1. A análise granulométrica foi realizada com os sedimentos contendo matéria orgânica e com a participação do material bioclástico, que constitui em muitas estações o componente principal.

Tabela 1: Diâmetro das peneira utilizadas.

mm	Φ
4	-2
2,8	-1,5
2	-1
1,41	-0,5
1	0
0,71	0,5
0,5	1
0,35	1,5
0,25	2
0,177	2,5
0,125	3
0,090	3,50
0,062	4
Fundo	Fundo

Para a determinação dos parâmetros estatísticos que caracterizam as distribuições granulométricas da fração grossa foi adotada a metodologia proposta por FOLK & WARD (1957), onde os valores para o cálculo de tais parâmetros são obtidos através da determinação de percentis a partir da curva granulométrica acumulada

traçada em gráfico de probabilidade aritmética. Os diâmetros dos sedimentos são expressos em escala fi (Φ), introduzida por KRUMBEIN (1934), que transforma a progressão geométrica de razão 2, dos intervalos das classes texturais expressas em mm, onde $F_i = -\log_2 \text{mm}$ (Tabela 2), o que representa mais adequadamente a tendência de distribuição log-normal dos sedimentos.

Tabela 2: Intervalos de classes estabelecidos por Wentworth (1922).

Classificação	Phi (Φ)	mm
Grânulo	-2 a -1	4 a 2
Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,0625
Silte grosso	4 a 5	0,0625 a 0,031
Silte médio	5 a 6	0,031 a 0,016
Silte fino	6 a 7	0,016 a 0,008
Silte muito fino	7 a 8	0,008 a 0,004
Argila	>8	<0,004

Foram compilados valores estatísticos da média, mediana, seleção, assimetria e curtose normalizada. A classificação estatística descritiva de acordo com Wentworth (1922) e Folk (1968) está de acordo com as tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3: Grau de seleção segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

Grau de seleção	Phi (Φ)
Muito bem selecionado	0 a 0,35
Bem selecionado	0,35 a 0,50
Moderadamente bem selecionado	0,50 a 0,71
Moderadamente selecionado	0,71 a 1
Mal selecionado	1 a 2
Muito mal selecionado	2 a 4
Extremamente mal selecionado	>4

Tabela 4: Grau de assimetria segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

Phi (Φ)	Assimetria	Valores de Phi (Φ)
	Matematicamente	Graficamente
1 a 0,3	Muito positiva	Muito negativos (grossos)
0,3 a 0,1	Positiva	Negativos
0,1 a -0,1	Aproximadamente simétrica	Simétrico
-0,1 a -0,3	Negativa	Positivos
-0,3 a -1	Muito negativa	Muito positivos (finos)

Tabela 5: Classificação da curtose segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

CLASSIFICAÇÃO	Phi (Φ)
Muito Platicúrtica	0,41 a 0,67
Platicúrtica	0,67 a 0,90
Mesocúrtica	0,90 a 1,11
Leptocúrtica	1,11 a 1,50
Muito Leptocúrtica	1,50 a 3
Extremamente Leptocúrtica	>3

4 Resultados

Composição

Na Figura 1 e Tabela 6 são apresentados os componentes texturais – fração arenosa e lamosa, do projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

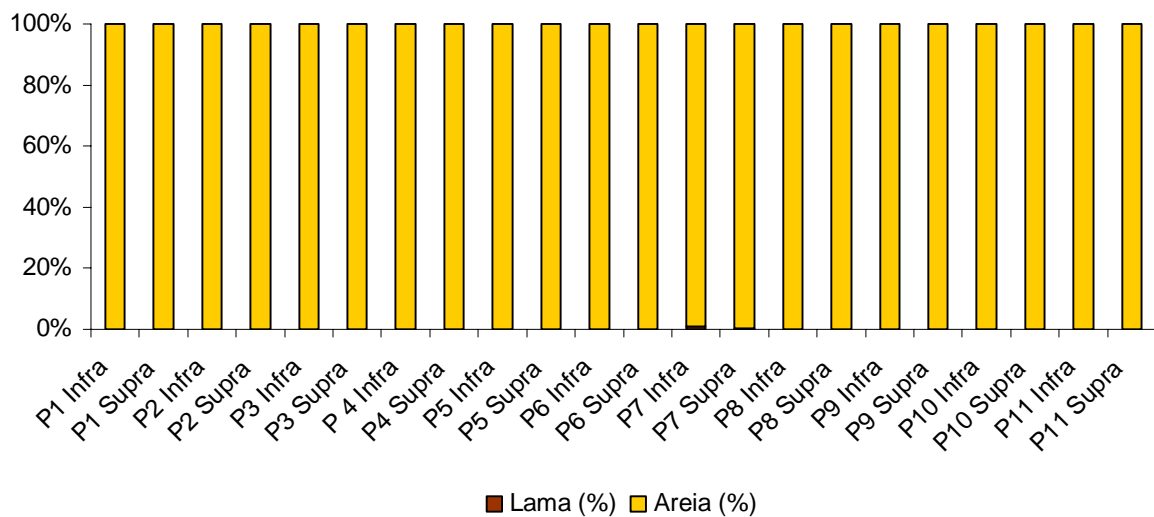


Figura 1: Teores das frações de areia e lama. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

Tabela 6: Teores de lama e areia. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

Amostra	Areia (%)	Lama (%)
P1 Infra	100,00	0,00
P1 Supra	100,00	0,00
P2 Infra	100,00	0,00
P2 Supra	100,00	0,00
P3 Infra	100,00	0,00
P3 Supra	100,00	0,00
P 4 Infra	100,00	0,00
P4 Supra	100,00	0,00
P5 Infra	100,00	0,00
P5 Supra	100,00	0,00
P6 Infra	100,00	0,00

Amostra	Areia (%)	Lama (%)
P6 Supra	100,00	0,00
P7 Infra	99,09	0,91
P7 Supra	99,72	0,28
P8 Infra	100,00	0,00
P8 Supra	100,00	0,00
P9 Infra	99,87	0,13
P9 Supra	100,00	0,00
P10 Infra	100,00	0,00
P10 Supra	100,00	0,00
P11 Infra	100,00	0,00
P11 Supra	100,00	0,00

Granulometria

Nas Tabelas 7 e 8 é apresentada a percentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. A classificação dos parâmetros granulométricos dos sedimentos analisados encontra-se nas Tabelas 9 e 10. Já nas Figuras 2, 3 e 4 são apresentados os histogramas da distribuição granulométrica.

Tabela 7: Percentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

Phi	P1 Infra	P1 Supra	P2 Infra	P2 Supra	P3 Infra	P3 Supra	P 4 Infra	P4 Supra	P5 Infra	P5 Supra	P6 Infra
-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,50	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,88	0,24
-1,00	0,16	0,22	0,34	0,14	0,04	0,08	0,83	0,23	0,13	1,83	2,53
-0,50	3,43	0,47	2,88	0,53	1,15	0,44	7,59	3,16	0,37	4,29	13,24
0,00	11,97	2,57	9,17	2,44	5,64	2,24	24,68	22,91	1,19	11,05	34,37
0,50	18,06	6,14	16,07	8,30	9,60	6,35	30,15	45,56	8,62	22,30	37,20
1,00	21,43	11,00	23,23	19,38	15,54	15,95	25,63	24,41	50,09	38,05	11,83
1,50	15,06	16,44	19,29	20,19	17,16	24,93	8,94	3,46	30,87	15,54	0,48
2,00	14,03	24,56	14,54	21,93	21,03	27,44	1,48	0,23	6,35	3,75	0,06
2,50	12,65	30,56	11,71	21,87	23,89	19,84	0,52	0,03	2,34	1,99	0,04
3,00	2,97	7,32	2,35	4,73	5,46	2,40	0,05	0,01	0,03	0,30	0,01
3,50	0,25	0,68	0,22	0,47	0,45	0,28	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
4,00	0,00	0,05	0,01	0,04	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
>4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 8: Percentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

Phi	P6 Supra	P7 Infra	P7 Supra	P8 Infra	P8 Supra	P9 Infra	P9 Supra	P10 Infra	P10 Supra	P11 Infra	P11 Supra
-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,50	1,39	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,00	5,48	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,50	12,10	1,42	0,00	0,00	0,05	0,17	0,28	0,18	0,30	0,16	0,19
0,00	17,27	2,54	0,02	0,00	0,70	1,55	7,30	1,80	1,42	5,16	5,63
0,50	23,66	5,43	0,08	0,05	11,60	6,60	27,97	13,78	10,39	21,17	23,10
1,00	29,73	4,04	0,10	0,03	12,20	6,41	14,78	32,95	29,70	12,67	12,14
1,50	7,75	1,10	0,07	0,16	5,80	4,48	6,63	13,28	16,54	5,76	3,70
2,00	1,48	2,08	0,35	1,05	11,86	10,59	10,51	7,91	11,93	10,12	8,57
2,50	0,87	10,42	3,74	8,29	41,83	31,60	25,23	17,36	21,98	21,89	31,94
3,00	0,22	21,39	24,48	46,08	14,14	26,78	6,49	10,02	6,47	18,58	13,29
3,50	0,05	39,75	60,69	41,31	1,57	10,64	0,72	2,29	1,07	4,25	1,22
4,00	0,00	10,55	10,18	3,03	0,24	1,05	0,08	0,43	0,20	0,25	0,21
>4,00	0,00	0,91	0,28	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 9: Classificação dos parâmetros estatísticos das distribuições granulométricas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010. *valores em fi.

Estações	Média (Mz) *	Mediana (Md) *	Grau de seleção (σ_1)*	Assimetria (Sk_1)*	Curtose Normalizada (Kg')
P1 Infra	0,96 Areia grossa	0,88 Areia grossa	0,93 Moderadamente selecionado	0,10 Positiva	0,83 Platicúrtica
P1 Supra	1,65 Areia média	1,77 Areia média	0,78 Moderadamente selecionado	-0,25 Negativa	0,97 Mesocúrtica
P2 Infra	1,00 Areia média	0,96 Areia grossa	0,88 Moderadamente selecionado	0,05 Aproximadamente simétrica	0,92 Mesocúrtica
P2 Supra	1,45 Areia média	1,48 Areia média	0,77 Moderadamente selecionado	-0,09 Aproximadamente simétrica	0,83 Platicúrtica
P3 Infra	1,43 Areia média	1,52 Areia média	0,87 Moderadamente selecionado	-0,19 Negativa	0,85 Platicúrtica
P3 Supra	1,46 Areia média	1,50 Areia média	0,71 Moderadamente selecionado	-0,13 Negativa	0,97 Mesocúrtica
P 4 Infra	0,28 Areia grossa	0,28 Areia grossa	0,63 Moderadamente selecionado	0,01 Aproximadamente simétrica	0,95 Mesocúrtica
P4 Supra	0,26 Areia grossa	0,26 Areia grossa	0,46 Bem selecionado	0,00 Aproximadamente simétrica	0,99 Mesocúrtica
P5 Infra	0,95 Areia grossa	0,90 Areia grossa	0,45 Bem selecionado	0,15 Positiva	1,11 Leptocúrtica
P5 Supra	0,57 Areia grossa	0,63 Areia grossa	0,68 Moderadamente selecionado	-0,14 Negativa	1,22 Leptocúrtica
P6 Infra	-0,02 Areia muito grossa	-0,01 Areia muito grossa	0,50 Moderadamente selecionado	-0,05 Aproximadamente simétrica	1,01 Mesocúrtica

Tabela 10: Classificação dos parâmetros estatísticos das distribuições granulométricas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010. *valores em fi.

Estações	Média (Mz) *	Mediana (Md) *	Grau de seleção (σ_1)*	Assimetria (Sk_1)*	Curtose Normalizada (Kg')
P6 Supra	0,19 Areia grossa	0,29 Areia grossa	0,76 Moderadamente selecionado	-0,18 Negativa	0,96 Mesocúrtica
P7 Infra	2,73 Areia fina	3,01 Areia muito fina	0,99 Moderadamente selecionado	-0,55 Muito negativa	1,60 Muito leptocúrtica
P7 Supra	3,12 Areia muito fina	3,17 Areia muito fina	0,37 Bem selecionado	-0,14 Negativa	1,11 Leptocúrtica
P8 Infra	2,95 Areia fina	2,94 Areia fina	0,38 Bem selecionado	-0,05 Aproximadamente simétrica	0,91 Mesocúrtica
P8 Supra	1,75 Areia média	2,09 Areia fina	0,87 Moderadamente selecionado	-0,49 Muito negativa	0,82 Platicúrtica
P9 Infra	2,13 Areia fina	2,32 Areia fina	0,91 Moderadamente selecionado	-0,34 Muito negativa	1,28 Leptocúrtica
P9 Supra	1,16 Areia média	0,99 Areia grossa	0,98 Moderadamente selecionado	0,21 Positiva	0,64 Muito platicúrtica
P10 Infra	1,32 Areia média	1,05 Areia média	0,90 Moderadamente selecionado	0,38 Muito positiva	0,76 Platicúrtica
P10 Supra	1,38 Areia média	1,25 Areia média	0,82 Moderadamente selecionado	0,18 Positiva	0,75 Platicúrtica
P11 Infra	1,57 Areia média	1,75 Areia média	1,07 Pobremente selecionado	-0,21 Negativa	0,62 Muito platicúrtica
P11 Supra	1,50 Areia média	1,81 Areia média	1,01 Pobremente selecionado	-0,34 Muito negativa	0,63 Muito platicúrtica

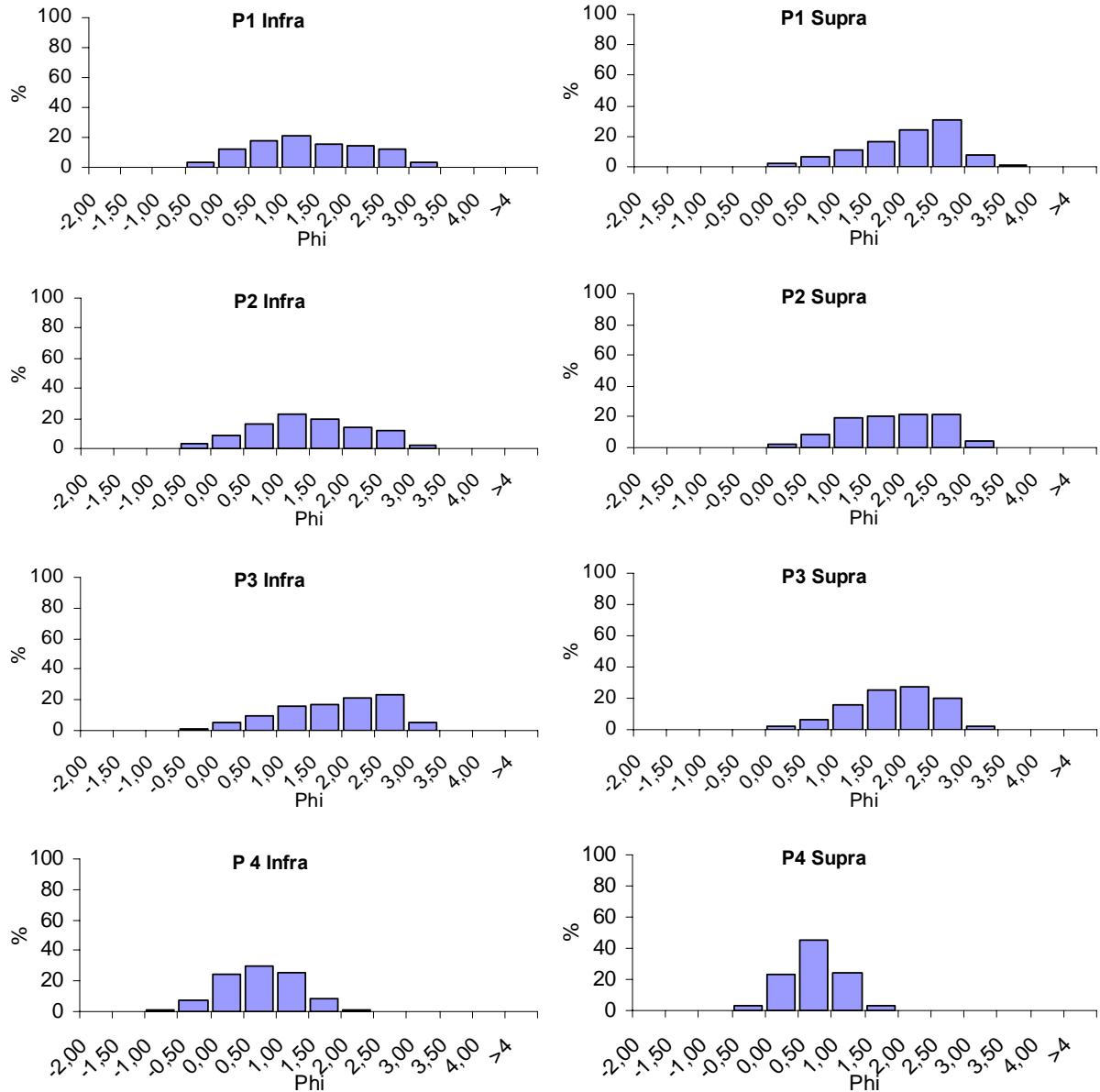


Figura 2: Histogramas das distribuições granulométricas das amostras analisadas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

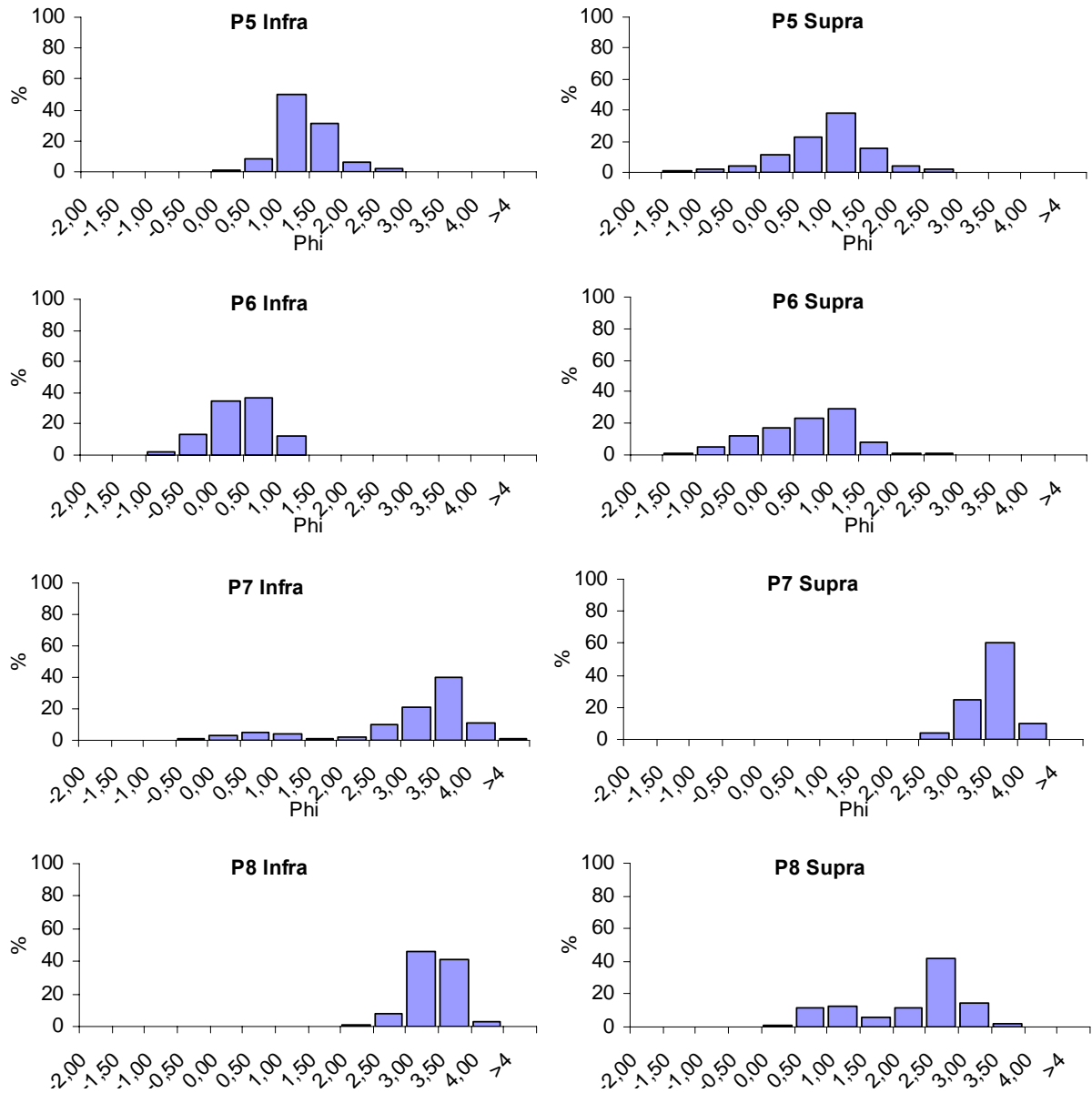


Figura 3: Histogramas das distribuições granulométricas das amostras analisadas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

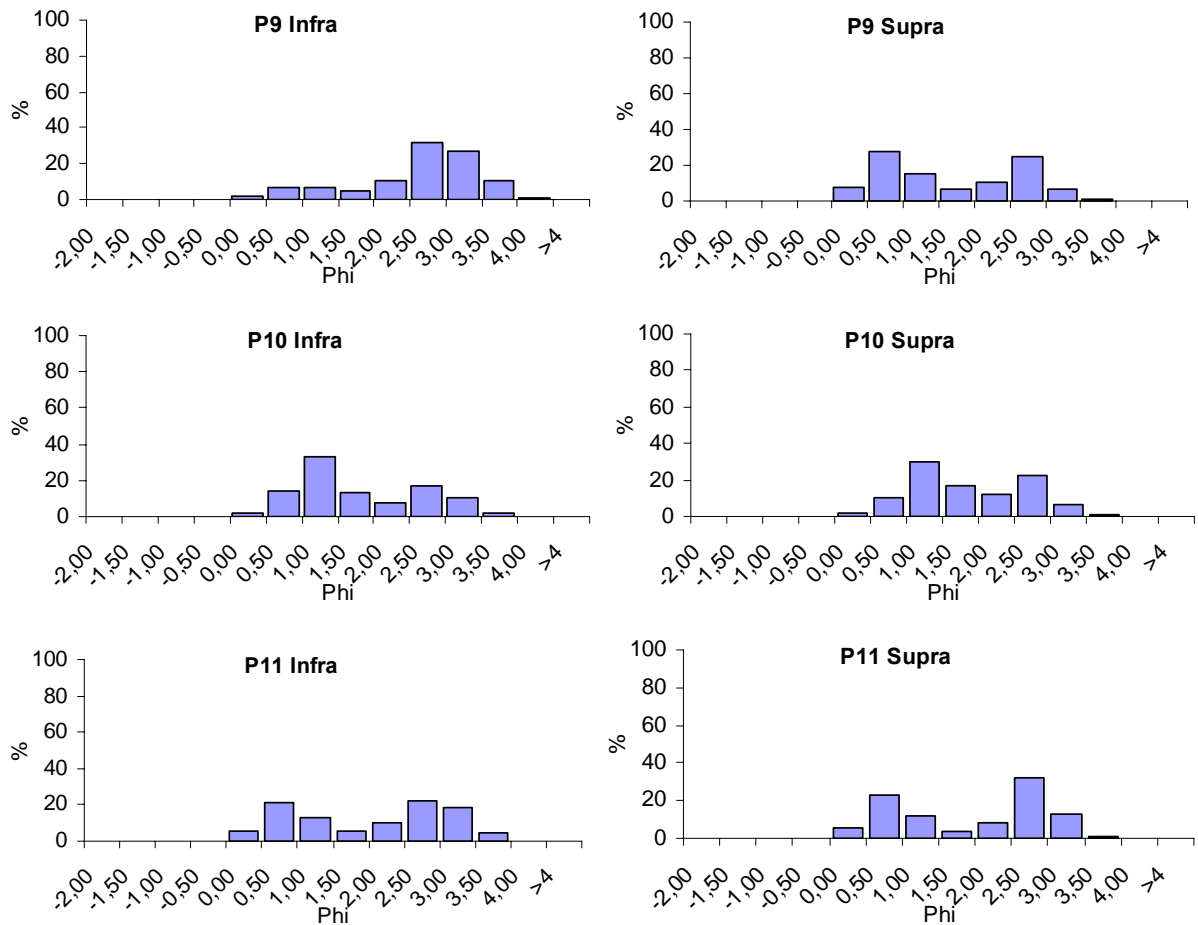


Figura 4: Histogramas das distribuições granulométricas das amostras analisadas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, de Dezembro de 2010.

Descrição das Amostras

P1 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa moderadamente, seleccionada, assimetria para o lado dos finos e platicúrtica.

P1 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente seleccionada, assimetria para o lado dos grossos e mesocúrtica.

P2 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média a grossa, moderadamente selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

P2 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e platicúrtica.

P3 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos grossos e platicúrtica.

P3 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos grossos e mesocúrtica.

P4 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa, moderadamente selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

P4 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa, bem selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

P5 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa, bem selecionada, assimetria para o lado dos finos e leptocúrtica.

P5 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos grossos e leptocúrtica.

P6 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia muito grossa, moderadamente selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

P6 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia grossa, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos grossos e mesocúrtica.

P7 Infra: Sedimento essencialmente arenoso com 0,91% de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia fina a muito fina, moderadamente selecionada, forte assimetria para o lado dos grossos e muito leptocúrtica.

P7 Supra: Sedimento essencialmente arenoso com 0,28% de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia muito fina, bem selecionada, assimetria para o lado dos grossos e leptocúrtica.

P8 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia fina, bem selecionada, distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

P8 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média a fina, moderadamente selecionada, forte assimetria para o lado dos grossos e platicúrtica.

P9 Infra: Sedimento essencialmente arenoso com 0,13% de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia fina, moderadamente selecionada, forte assimetria para o lado dos grossos e leptocúrtica.

P9 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média a grossa, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos finos e muito platicúrtica.

P10 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente selecionada, forte assimetria para o lado dos finos e platicúrtica.

P10 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, moderadamente selecionada, assimetria para o lado dos finos e platicúrtica.

P11 Infra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, pobremente selecionada, assimetria para o lado dos grossos e muito platicúrtica.

P11 Supra: Sedimento essencialmente arenoso sem presença de lama. A distribuição granulométrica apresentou-se classificada em areia média, pobremente selecionada, forte assimetria para o lado dos grossos e muito platicúrtica.

5

Referências

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia**: exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1996.

FOLK, R. & Ward, W. 1957. Brazos river bar. A study in the significance of grain size parameters. *Jour. Sed. Petrol.* 27(1):3-26.

KRUMBEIN W.C., 1934. Statistic models in sedimentology. *Sedimentology* 10:7-23.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. Ed. Edgar Bucher. São Paulo.

WENTHWORTH, C. 1922 A scale of grade and class term for clastic sediment. *Journal of. Geology* 30:377-392.



Sedimentos



Boletim de Ensaio

INNOLAB DO BRASIL LTDA		
Endereço : Sacadura Cabral , 236 Saúde		
Cidade : Rio de Janeiro	UF : RJ	CEP : 20221-161
CNPJ : 04.183.043/0001-00	TEL/FAX : (21) 3509-1750 / 2233-4621	

Informações Gerais	
Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente	
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, nº 90 - Bento Ferreira - Vitória - ES	
Projeto : Monitoramento Porto de Ubú	Lab-nº : 10/4327
Localização do Projeto : Ubú/ES	Gerente do Projeto : Marcelo Travassos
Data da Coleta : 19.11.2010	Entrega das amostras : 24.11.2010
Início dos ensaios/extração : 24.11.2010	Término dos ensaios : 20.12.2010

Observações
<ul style="list-style-type: none">• L.D. – Limite de detecção reportado• L.Q. – Limite de Quantificação reportado• na – Não analisado• nd – Não detectado• Os resultados contidos neste boletim referem-se exclusivamente às amostras nele descritas, que foram coletadas e enviadas pelo solicitante.• Os métodos utilizados neste(s) ensaios(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso o ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões. Estes estarão listados no item informações adicionais do relatório.• Os valores para amostras sólidas reportados são relativos à massa seca, salvo observações.• A innolab garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo a norma relativa a cada metodologia• As metodologias utilizadas nos ensaios encontram-se referenciadas ao final de cada parâmetro. As metodologias acreditadas poderão ser localizadas no site do INMETRO sob CRL 0310



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 1 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Análise em amostras de solo

Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, nº 90
Bento Ferreira - Vitória - ES
Localização do Projeto : Ubú/ES
Data da Coleta : 19.11.2010
Entrega das amostras : 24.11.2010
Início dos ensaios/extração : 25.11.2010 09:31
Término dos ensaios : 20.12.2010

INNOLAB do Brasil Ltda.
Rua Sacadura Cabral - 236
Saúde - Rio de Janeiro - RJ
Cep. 20221-161
CNPJ. 04.183.043/0001-00
Tel. (21) 3509-1750
Fax (21) 2233-4621

Projeto : Monitoramento Porto de Ubú
Gerente do Projeto : Marcelo Travassos

Parâmetro	# 01 (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 2A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 2B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
PAH										
Naftaleno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fenantreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Criseno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Dibenzo(a,h)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Total	nd			nd			nd			
Quantidade de amostra (g)	30			30			30			

*Diluição (N.º vezes)



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 2 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Parâmetro	# 2C (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 3A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 3B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
PAH										
Naftaleno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenaftileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fenantreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Criseno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Dibenzo(a,h)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Total	nd			nd			nd			
Quantidade de amostra (g)	30			30			30			
*Diluição (N.º vezes)										



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 3 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Parâmetro	# 4A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 4B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 5A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
PAH										
Naftaleno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenaftileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fenantreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Criseno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Dibenzo(a,h)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Total	nd			nd			nd			
Quantidade de amostra (g)	30			30			30			
*Diluição (N.º vezes)										



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 4 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Parâmetro	# 5B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 6A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 6B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
PAH										
Naftaleno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenaftileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fenantreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Criseno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Dibenzo(a,h)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Total	nd			nd			nd			
Quantidade de amostra (g)	30			30			30			
*Diluição (N.º vezes)										



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 5 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Parâmetro	# 7A (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	# 7B (mg/kg)	D*	L.Q (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
PAH							
Naftaleno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenaftileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Acenafteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fenantreno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Criseno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Dibenzo(a,h)antraceno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	nd	-	0,01	nd	-	0,01	0,005
Total	nd			nd			
Quantidade de amostra (g)	30			30			
*Diluição (N.º vezes)							



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

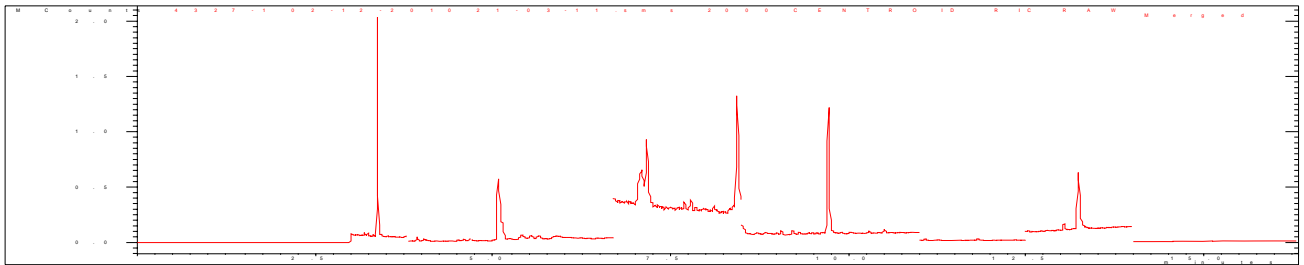
Pág. 6 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

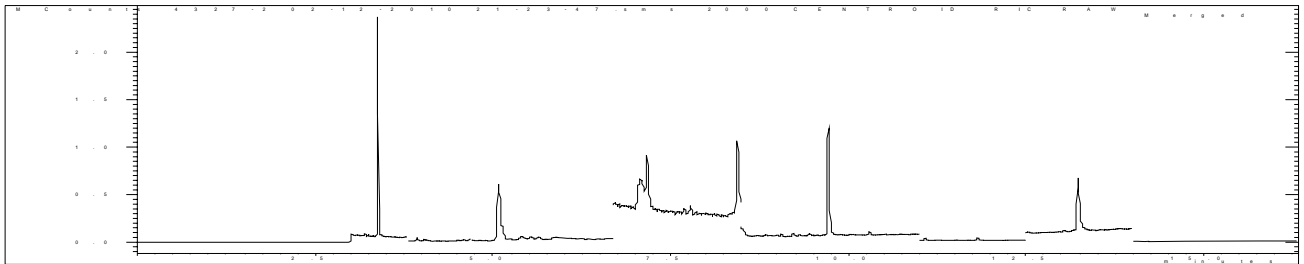
Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

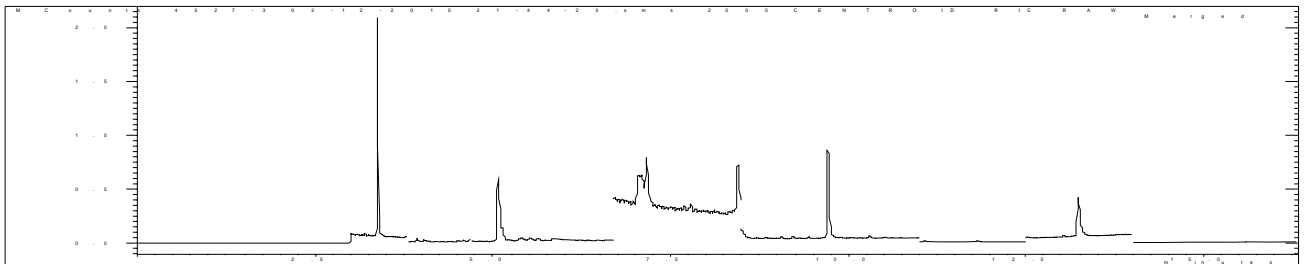
01



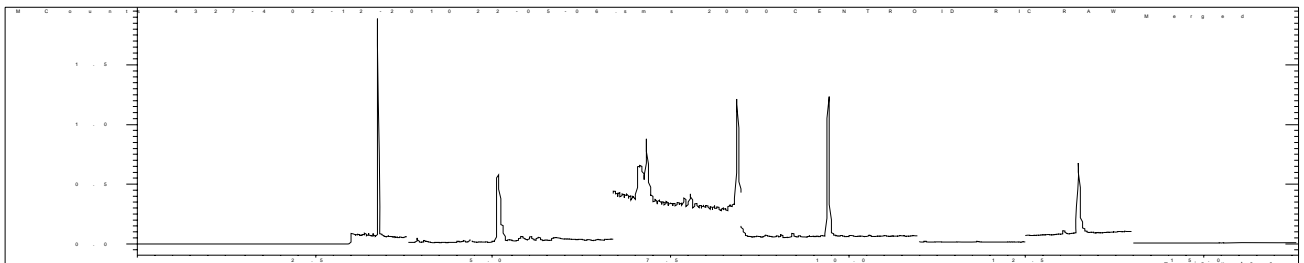
2A



2B



2C





Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

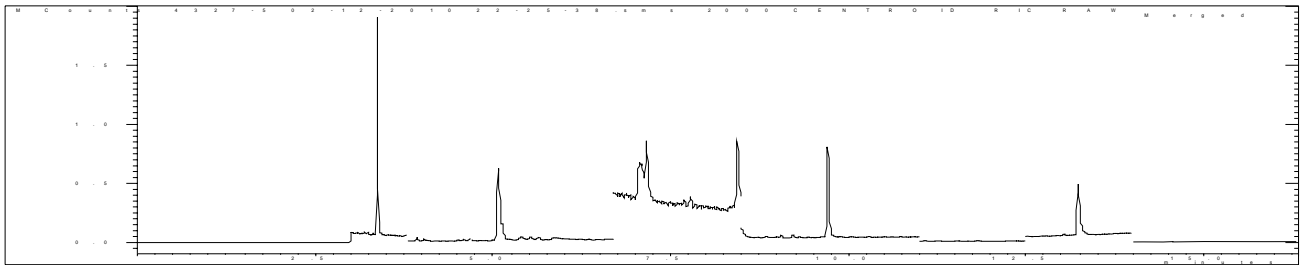
Pág. 7 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

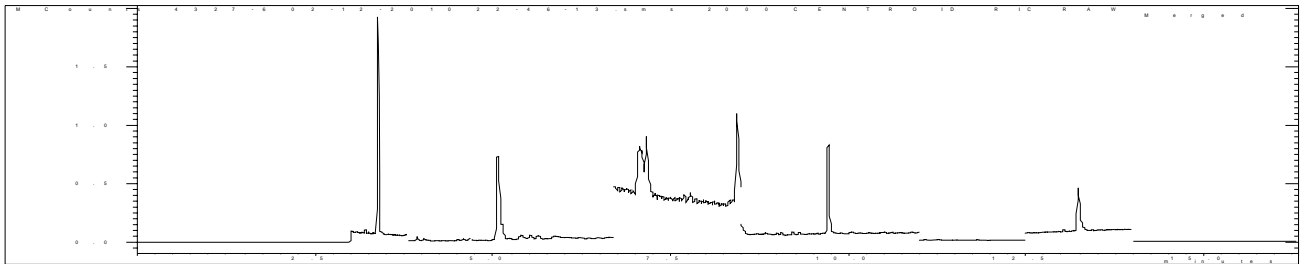
Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

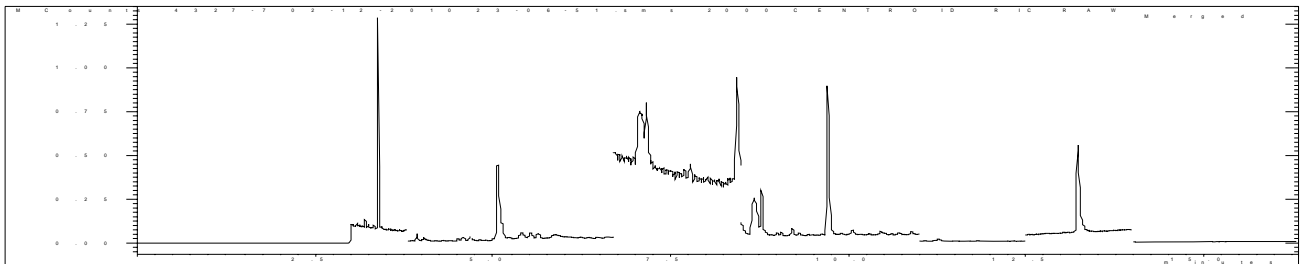
3A



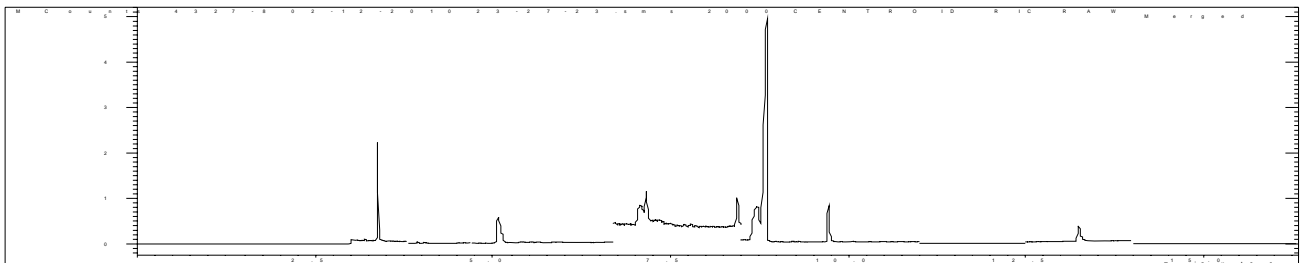
3B



4A



4B





Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

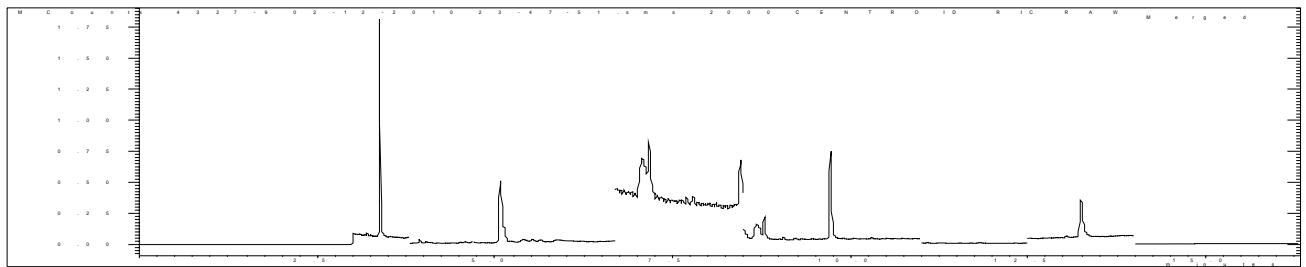
Pág. 8 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

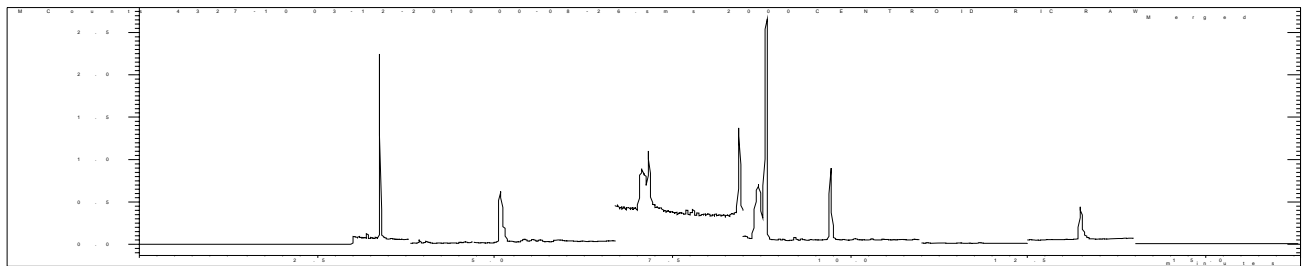
Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

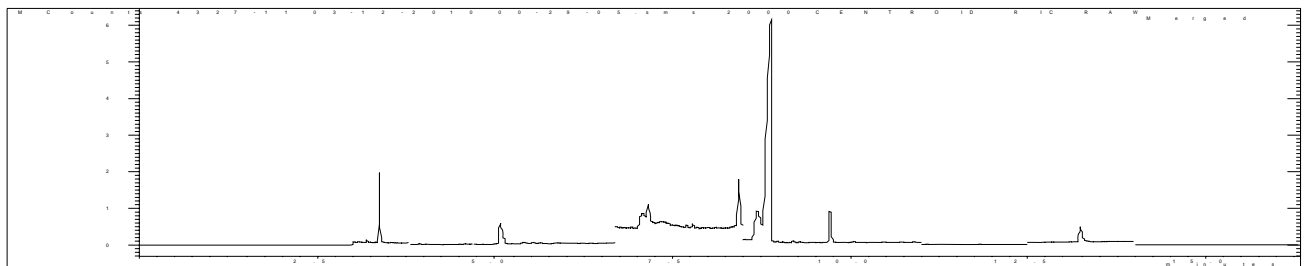
5A



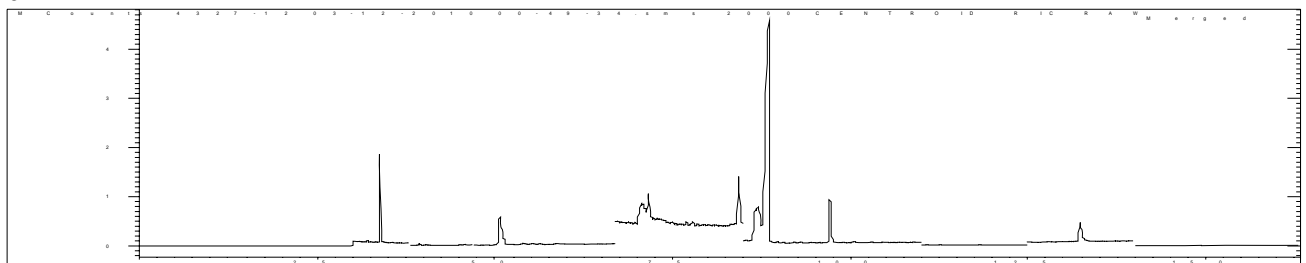
5B



6A



6B





Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

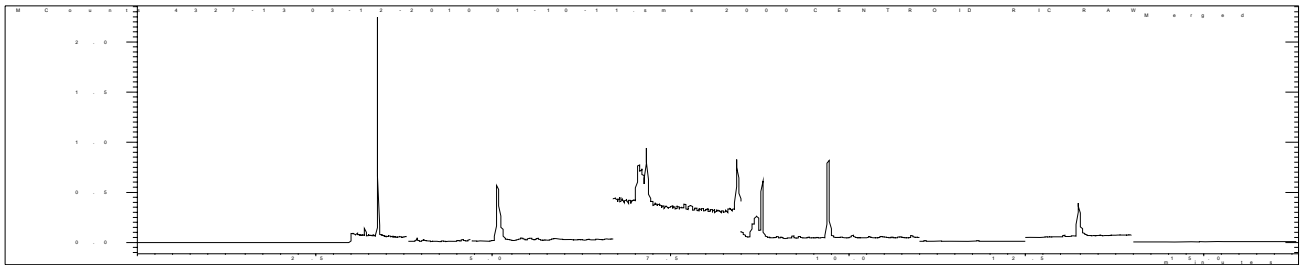
Pág. 9 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

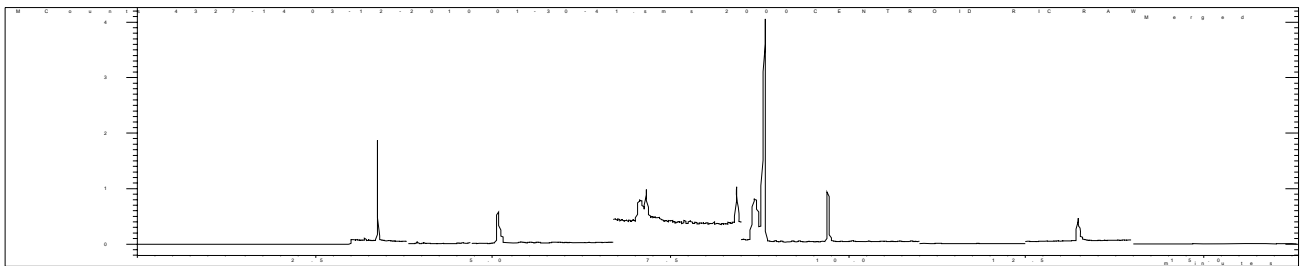
Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

7A



7B





Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 10 de 10

Resp. Téc.: **Carina Casal**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327A**

Padrões de Controle Analítico – PCA (Surrogate)

Taxa de Recuperação (Faixa de Aceitação: 70-130%)
(%)


Terfenil D14	111
--------------	-----

FM-004-L3A – Rev.00 18/02/2009– Apr. FEV/09

Observações

1. Ref. Método – EPA 8270 (D):2007 / EPA 3550 (C):2007
2. Nos ensaios são utilizados padrões rastreáveis ao SI (Sistema Internacional de Medidas).
3. Foram utilizados Brancos de Controle conforme metodologia informada conferido


José Antônio Pires de Mello
Diretor
B. Sc, Eng. Quím. e Quím. Industrial
CRQ – 03311142 CREA - 791006469


CARINA SANTOS CASAL
Chefe Laboratório
Químico
CRQ - 03251114



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 1 de 3

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327B**

Análise em amostras de solo

Cliente : Cepemar Serv. de Consult. em Meio Ambiente
Endereço : Av. Carlos Moreira Lima, nº 90
Bento Ferreira - Vitória - ES
Localização do Projeto : Ubú/ES
Data da Coleta : 19.11.2010
Entrega das amostras : 24.11.2010
Início dos ensaios/extração : 24.11.2010 09:31
Término dos ensaios : 20.12.2010

INNOLAB do Brasil Ltda.
Rua Sacadura Cabral - 236
Saúde - Rio de Janeiro - RJ
Cep. 20221-161
CNPJ. 04.183.043/0001-00
Tel. (21) 3509-1750
Fax (21) 2233-4621

Projeto : Monitoramento Porto de Ubú
Gerente do Projeto : Marcelo Travassos

Parâmetro	# 01 (mg/kg)	# 2A (mg/kg)	# 2B (mg/kg)	# 2C (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	10259	8546	47490	20768	EPA 3050B e 6010B	3	2
Mn	83,3	31,3	220,7	303,8	EPA 3050B e 6010B	1	0,3

Parâmetro	# 3A (mg/kg)	# 3B (mg/kg)	# 4A (mg/kg)	# 4B (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	11867	26852	40593	42135	EPA 3050B e 6010B	3	2
Mn	154,2	197,6	234,7	367,4	EPA 3050B e 6010B	1	0,3



Laboratório de Ensaio acreditado
pela Cgcre/Inmetro de acordo com
a ABNT NBR ISO/IEC 17025.



Boletim de Ensaio

Pág. 2 de 3

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327B**

Parâmetro	# 5A (mg/kg)	# 5B (mg/kg)	# 6A (mg/kg)	# 6B (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	10061	44790	55310	18565	EPA 3050B e 6010B	3	2
Mn	100,9	328,5	403,6	128,2	EPA 3050B e 6010B	1	0,3

Parâmetro	# 7A (mg/kg)	# 7B (mg/kg)	Ref. Método	L.Q. (mg/kg)	L.D. (mg/kg)
Fe	43964	337,3	EPA 3050B e 6010B	3	2
Mn	14006	96,5	EPA 3050B e 6010B	1	0,3

Boletim de Ensaio

Pág. 3 de 3

Resp. Téc.: **Gabriel Oliver**

Emitido em: **20.12.2010**

Lab-nº: **10/4327B**

Padrões de Controle Analítico (PCA)

	Concentração esperada (mg/kg)	Concentração obtida (mg/kg)
Fe	0	0
Mn	0	0

FM-004-L2A – Rev.00 18/02/2009– Apr. FEV/09

Observações

1. Foram realizadas duplicatas em 10% das amostras e os resultados obtidos estão em conformidade com os critérios de aceitação estabelecidos.
2. Nos ensaios são utilizados padrões rastreáveis ao SI (Sistema Internacional de Medidas).
3. Foram utilizados Brancos de Controle conforme metodologia informada
4. Os resultados informados abaixo do L.Q. e acima do L.D. são expressos somente como orientativos.
conferido


José Antônio Pires de Mello
Diretor
B. Sc, Eng. Quím. e Quím. Industrial
CRQ – 03311142 CREA - 791006469


Ms. S., Gabriel Oliver Gonçalves
Chefe Lab. Inorgânico
CRQ - 03211350

1 Metodologia

Inicialmente os sedimentos foram devidamente lavados em bacias para a retirada total do sal. Posteriormente foram secados em estufa a aproximadamente 80°C, quarteados (homogeneização de todas as classes texturais representativas das amostras) e pesados em torno de 50g para a análise granulométrica e 20g para a determinação do teor de carbonato.

A quantificação dos teores de carbonato (CaCO_3) foi realizada com os 20g, através da dissolução com HCl e os teores determinados pela diferença do peso inicial e final; sendo divididas segundo a classificação proposta por Larsouner (1977), dentro de uma das litologias abaixo:

Tabela 1: classificação da composição do sedimento por teor de carbonato (LARSOUNNER, 1977).

Principais Divisões	% de Carbonato
Sedimento Litoclástico	$\leq 30\%$
Sedimento Litobioclástico	$> 30\% \leq 50\%$
Sedimento Biolitoclástico	$> 50\% \leq 70\%$
Sedimento Bioclástico	$> 70\%$

A análise granulométrica (50g) consistiu na técnica de peneiramento a seco para a fração grossa e de separação via úmida pra a determinação do teor de finos, conforme descrito por SUGUIO (1973).

Para a determinação dos parâmetros estatísticos que caracterizam as distribuições granulométricas da fração arenosa foi adotada a metodologia proposta por FOLK & WARD (1957), onde os valores para o cálculo de tais

parâmetros são obtidos através da determinação de percentis a partir da curva granulométrica acumulada traçada em gráfico de probabilidade aritmética. Os diâmetros dos sedimentos são expressos em escala Φ , introduzida por KRUMBEIN (1934), que transforma a progressão geométrica de razão 2, dos intervalos das classes texturais expressas em mm, onde $\Phi = -\log_2 \text{mm}$, (Tabela 2), o que representa mais adequadamente a tendência de distribuição log-normal dos sedimentos.

Tabela 2: Intervalos de classes estabelecidos por Wentworth (1922).

CLASSIFICAÇÃO	Φ	(mm)
Grânulo	-2 a -1	3 a 2
Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,062
Silte	4 a 8	0,062 a 0,004
Argila	8 a 12	0,004 a 0,0002

Foram compilados valores estatísticos da média, seleção, assimetria e curtose. A classificação estatística descritiva foi feita de acordo com Wentworth (1922) e Folk (1968) apresentado nas tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3: Grau de seleção segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

Grau de seleção	Φ
Muito bem selecionado	0 a 0,35
Bem selecionado	0,35 a 0,50
Moderadamente bem selecionado	0,50 a 0,71
Moderadamente selecionado	0,71 a 1
Mal selecionado	1 a 2
Muito mal selecionado	2 a 4
Extremamente mal selecionado	>4


	<p align="center">Monitoramento Porto de Ubú</p>	<p align="center">LT 32/2010 28/01/2011</p>
---	---	--

Tabela 4: Grau de assimetria segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

Phi (Φ)	Assimetria Classificação
1 a 0,3	Muito positiva
0,3 a 0,1	Positiva
0,1 a -0,1	Aproximadamente simétrica
-0,1 a -0,3	Negativa
-0,3 a -1	Muito negativa

Tabela 5: Classificação da curtose segundo Folk (1968) *apud* Guerra & Cunha (1996).

CLASSIFICAÇÃO	Phi (Φ)
Muito Platicúrtica	0,41 a 0,67
Platicúrtica	0,67 a 0,90
Mesocúrtica	0,90 a 1,11
Leptocúrtica	1,11 a 1,50
Muito Leptocúrtica	1,50 a 3
Extremamente Leptocúrtica	>3

2 Resultados

Composição

Nas Figuras 1 e Tabela 6 são apresentados os principais componentes dos sedimentos do projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

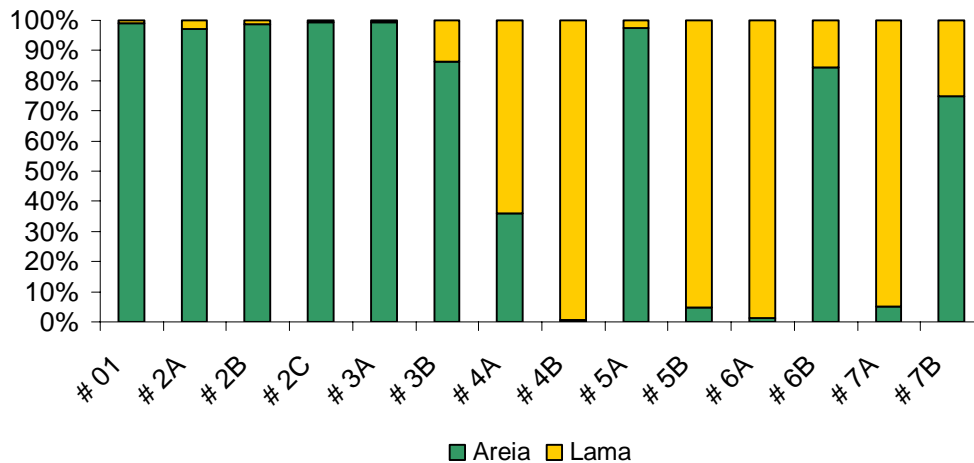


Figura 1: Composição do sedimento em teores de Lama e Areia. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

Tabela 6: Teores (%) de lama e areia. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

Estação	Lama (%)	Areia (%)
# 01	0,81	99,19
# 2A	2,99	97,01
# 2B	1,12	98,88
# 2C	0,60	99,40
# 3A	0,71	99,29
# 3B	13,56	86,44
# 4A	63,87	36,13
# 4B	99,35	0,65
# 5A	2,44	97,56
# 5B	95,12	4,88
# 6A	98,87	1,13
# 6B	15,75	84,25
# 7A	94,91	5,09
# 7B	25,15	74,85

Granulometria

Na Tabela 7 e 8, é apresentada a porcentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. A classificação dos parâmetros granulométricos dos sedimentos analisados encontra-se na Tabela 9. Já nas Figuras 2 e 3 são apresentados os histogramas da distribuição granulométrica.

Tabela 7: Porcentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

Phi	# 01	# 2A	# 2B	# 2C	# 3A	# 3B	# 4A
-2,00	2,05	0,00	12,67	3,78	29,95	32,76	0,00
-1,50	1,35	0,00	9,71	1,37	3,78	3,02	0,03
-1,00	4,54	0,00	11,29	2,84	5,12	3,27	0,40
-0,50	7,25	0,03	6,96	3,74	5,99	3,86	0,52
0,00	7,14	0,03	5,59	4,47	9,37	4,50	1,02
0,50	8,38	0,08	7,49	6,93	11,91	5,51	1,26
1,00	19,49	0,51	17,00	21,80	15,15	7,92	2,20
1,50	28,10	2,29	21,02	35,17	13,13	10,34	3,12
2,00	11,46	5,33	5,35	14,34	3,29	6,45	3,88
2,50	5,06	18,53	1,09	4,07	1,12	3,58	3,80
3,00	3,61	48,76	0,38	0,77	0,32	2,26	2,95
3,50	0,68	19,45	0,23	0,08	0,11	1,72	6,96
4,00	0,07	1,99	0,10	0,02	0,05	1,23	9,61
>4,00	0,81	2,99	1,12	0,60	0,71	13,56	64,26

Tabela 8: Percentagem do peso total retido nos diversos intervalos granulométricos. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

Phi	# 4B	# 5A	# 5B	# 6A	# 6B	# 7A	# 7B
-2,00	0,00	4,69	0,00	0,00	29,89	0,00	0,18
-1,50	0,00	0,80	0,00	0,00	4,24	0,00	0,22
-1,00	0,00	3,02	0,00	0,00	5,44	0,00	0,40
-0,50	0,00	2,20	0,00	0,00	4,75	0,00	0,51
0,00	0,00	2,57	0,00	0,00	4,28	0,00	1,02
0,50	0,00	5,37	0,00	0,00	3,54	0,00	3,27
1,00	0,00	19,51	0,00	0,00	3,89	0,00	9,28
1,50	0,00	26,73	0,00	0,00	5,17	0,00	15,53
2,00	0,00	15,00	0,00	0,00	7,47	0,00	16,61
2,50	0,00	11,25	0,00	0,00	9,73	0,00	14,30
3,00	0,00	4,51	0,00	0,00	4,04	0,00	8,47
3,50	0,00	1,37	0,00	0,00	1,09	0,00	3,83
4,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,69	0,00	1,15
>4,00	100,00	2,45	100,00	100,00	15,77	100,00	25,23

Tabela 9: Classificação dos parâmetros estatísticos das distribuições granulométricas. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010. valores em fi.

Estações	Média (Mz) *	Mediana (Md) *	Grau de seleção (σ_1)*	Assimetria (Sk_1)*	Curtose Normalizada (Kg')
# 01	0,75 Areia grossa	0,98 Areia grossa	1,11 Pobrememente selecionado	-0,28 Negativa	1,20 Leptocúrtica
# 2A	2,69 Areia fina	2,72 Areia fina	0,50 Moderadamente selecionado	-0,15 Negativa	1,33 Leptocúrtica
# 2B	-0,11 Areia muito grossa	0,22 Areia grossa	1,16 Pobrememente selecionado	-0,06 Aproximadamente simétrica	0,41 Muito platicúrtica
# 2C	0,88 Areia grossa	1,07 Areia média	0,95 Moderadamente selecionado	-0,41 Muito negativa	1,66 Muito leptocúrtica
# 3A	-0,07 Areia muito grossa	-0,24 Areia muito grossa	0,81 Moderadamente selecionado	0,57 Muito positiva	0,31 Muito platicúrtica
# 3B	0,10 Areia grossa	-0,47 Areia muito grossa	1,06 Pobrememente selecionado	0,91 Muito positiva	0,48 Muito platicúrtica
# 4A	2,51 Areia fina	2,78 Areia fina	1,27 Pobrememente selecionado	-0,37 Muito negativa	0,83 Platicúrtica
# 4B	--	--	--	--	--
# 5A	1,17 Areia média	1,20 Areia média	1,16 Pobrememente selecionado	-0,20 Negativa	1,65 Muito leptocúrtica
# 5B	--	--	--	--	--
# 6A	--	--	--	--	--
# 6B	0,16 Areia grossa	-0,73 Areia muito grossa	1,20 Pobrememente selecionado	1,10 Negativa	0,40 Muito platicúrtica
# 7A	--	--	--	--	--
# 7B	1,71 Areia média	1,71 Areia média	0,88 Moderadamente selecionado	0,00 Aproximadamente simétrica	1,01 Mesocúrtica

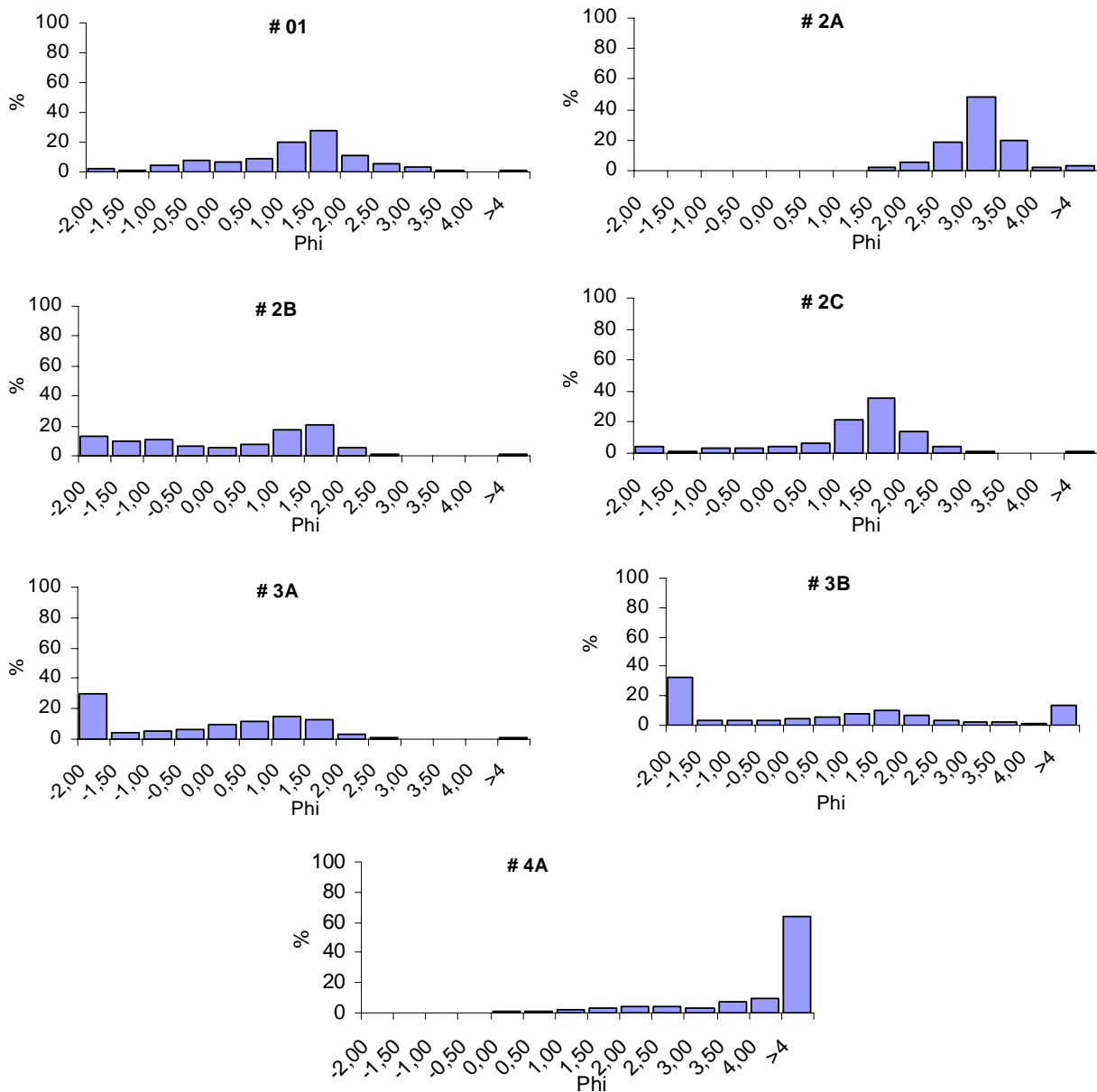


Figura 2: Histogramas da distribuição granulométrica. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

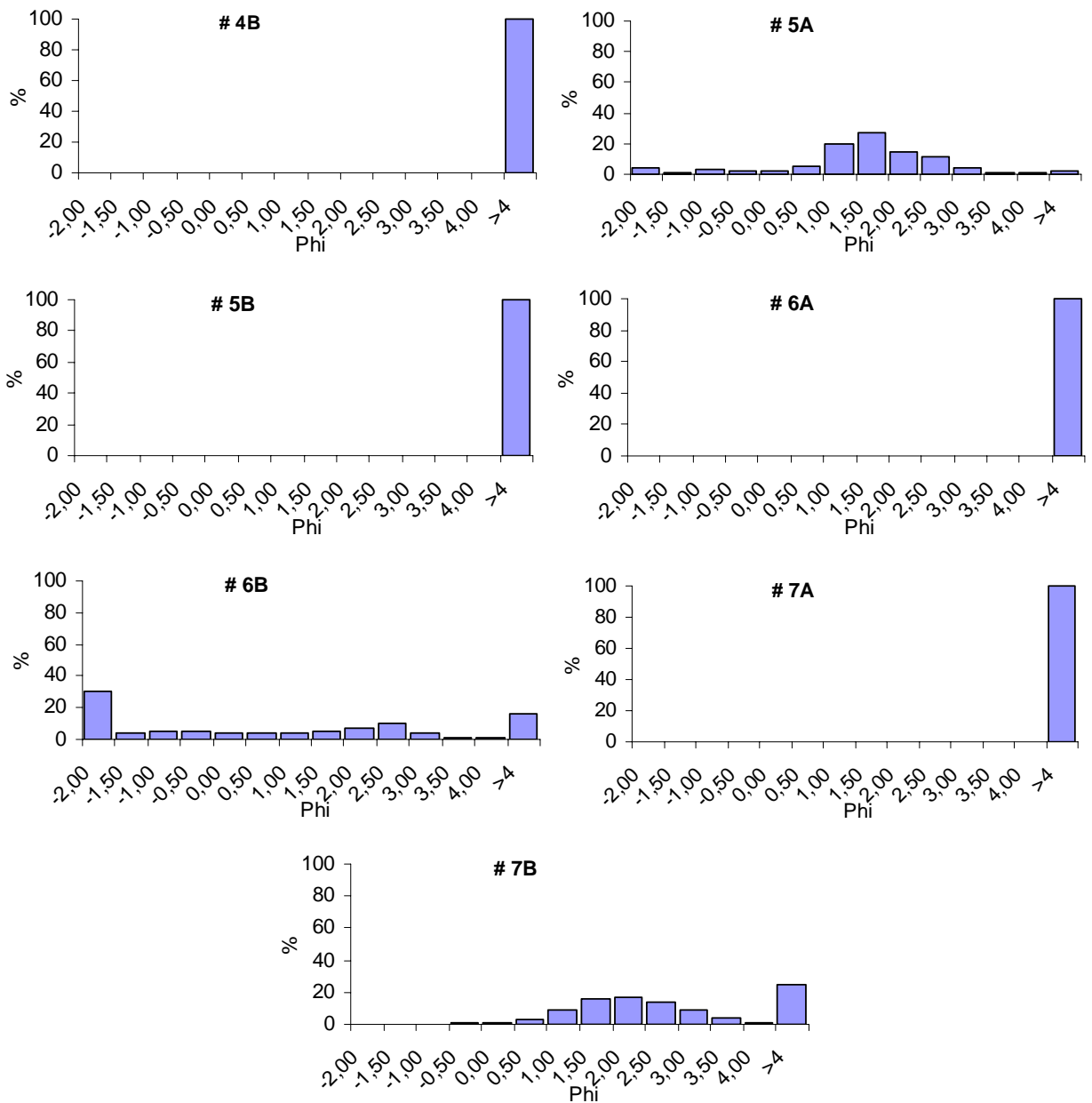


Figura 3: Histogramas da distribuição granulométrica. Projeto Monitoramento Porto de Ubú, Anchieta – ES, novembro de 2010.

Descrição das amostras

01: Sedimento arenoso com 0,81% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia grossa pobremente selecionada, com assimetria para o lado dos grossos e leptocúrtica.


2A: Sedimento arenoso com 2,99% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia fina moderadamente selecionada, com assimetria para o lado dos grossos e leptocúrtica.

2B: Sedimento arenoso com 1,12% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia muito grossa a grossa, pobremente selecionada, com distribuição aproximadamente simétrica e muito platicúrtica.

2C: Sedimento arenoso com 0,60% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia grossa a média, moderadamente selecionada, com forte assimetria para o lado dos grossos e muito leptocúrtica.

3A: Sedimento arenoso com 0,71% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia muito grossa moderadamente selecionada, com forte assimetria para o lado dos finos e muito platicúrtica.

3B: Sedimento arenoso com 13,56% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia grossa a muito grossa, pobremente selecionada, com forte assimetria para o lado dos finos e muito platicúrtica.

 <p>LABMAR ANÁLISES AMBIENTAIS</p>	<p>Monitoramento Porto de Ubú</p>	<p>LT 32/2010 28/01/2011</p>
--	---------------------------------------	----------------------------------

4A: Sedimento lamoarenoso com 63,87% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia fina pobremente selecionada, com forte assimetria para o lado dos grossos e platicúrtica.

4B: Sedimento lamoso com 99,35% de lama. A fração grossa não apresentou quantidade significativa (> 5% de fração grossa) para cálculo dos parâmetros estatísticos granulométricos.


5A: Sedimento arenoso com 2,44% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia média pobremente selecionada, com assimetria para o lado dos grossos e muito leptocúrtica.

5B: Sedimento lamoso com 95,12% de lama. A fração grossa não apresentou quantidade significativa (> 5% de fração grossa) para cálculo dos parâmetros estatísticos granulométricos.

6A: Sedimento lamoso com 98,87% de lama. A fração grossa não apresentou quantidade significativa (> 5% de fração grossa) para cálculo dos parâmetros estatísticos granulométricos.

6B: Sedimento arenoso com 15,75% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia grossa a muito grossa, pobremente selecionada, com assimetria para o lado dos grossos e muito platicúrtica.

7A: Sedimento lamoso com 94,91% de lama. A fração grossa não apresentou quantidade significativa (> 5% de fração grossa) para cálculo dos parâmetros estatísticos granulométricos.

 LABMAR ANÁLISES AMBIENTAIS	Monitoramento Porto de Ubú	LT 32/2010 28/01/2011
--	---------------------------------------	----------------------------------

7B: Sedimento arenoso com 25,15% de lama. A distribuição granulométrica da fração grossa apresentou-se classificada como areia média, moderadamente selecionada, com distribuição aproximadamente simétrica e mesocúrtica.

3 Referências Bibliográficas

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia:** exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1996.

FOLK, R. & Ward, W. 1957. Brazos river bar. A study in the significance of grain size parameters. *Jour. Sed. Petrol.* 27(1):3-26.

KRUMBEIN W.C., 1934. Statistic models in sedimentology. *Sedimentology* 10:7-23.

LARSONNEUR, C. - 1977 - La cartographie de's dépôts meubles sur le plateau continental français: méthode mise du points et utilisée em Manche. *Journal Redi Oceanog*, 2:34-39.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. Ed. Edgar Bucher. São Paulo.

WENTHWORTH, C. 1922 A scale of grade and class term for clastic sediment. *Journal of. Geology* 30:377-392.

4 Equipe técnica

Oc. Eduardo Rodrigues Sardenberg de Almeida

eduardo@labmar.com.br

27 8819-3666

Oc. Marcel Gianordoli Moura

marcel@labmar.com.br

27 9958-1575

Oc. Tobias Betzel Cancian

tobias@labmar.com.br