



PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS - PORTO DE ITAJAÍ, SC.

**Relatório Semestral
Janeiro-Junho de 2012.**



UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR

Itajaí, Julho de 2012.
SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ
APM TERMINALS

Superintendente do Porto de Itajaí

Antonio Ayres dos Santos Júnior

Diretoria Técnica da Superintendente do Porto de Itajaí

André Luiz Pimentel Júnior

Gerência de Meio Ambiente - Superintendência do Porto de Itajaí

Marcelo Decicco Kunh

Gerência de HSSE – APM Terminals Itajaí

Luciane Orlandine

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR - CTTMar

REITOR

Mário César dos Santos

VICE-REITOR

Amandia Maria de Borba

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Cássia Ferri

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E CULTURA

Valdir Cechinel Filho

SECRETÁRIO EXECUTIVO DA FUNDAÇÃO

Mercio Jacobsen

COORDENADOR DA CENTRAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS - CPreS

Pedro Floriano dos Santos

DIRETOR DO CTTMar

João Luiz Baptista de Carvalho

COORDENADORES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Jurandir Pereira Filho

José Gustavo N. de Abreu

Apresentação

Este documento consiste no relatório referente ao primeiro semestre de 2012 sobre as atividades estabelecidas no licenciamento ambiental do Porto de Itajaí (Licença Ambiental de Operação - LAO N°254/07) executadas pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).

Os subprogramas desenvolvidos foram definidos no Plano Básico Ambiental (PBA) e dizem respeito ao monitoramento da qualidade da água, dos parâmetros hidro-sedimentológicos do rio Itajaí-Açu e seu estuário, da qualidade do sedimento, da qualidade do ar e nível de ruídos na área portuária e entornos, além da avaliação do risco de introdução de espécies exóticas no ambiente monitorado.

Os resultados disponibilizados expressam as condições ambientais das águas fluviais, estuarinas e marinhas na área de influência do Porto de Itajaí, definidas a partir de coleta e análise de dados processados nos meses de janeiro a junho de 2012.

Os programas de cunho ambiental: Monitoramento da Qualidade da Água na área de Influência do Porto de Itajaí, Monitoramento do Sedimento, Monitoramento da Qualidade do Ar e Ruído na Área de influencia do Porto de Itajaí e Avaliação do Risco da Introdução de Espécies Exóticas por Meio de Água de Lastro atendem às condicionantes específicas 2.9, 2.10 e 2.14 da LAO 6416/2011 e itens 2.3.10; 2.3.12 e 2.3.14 da LAO 115/10.

O relatório apresenta também os resultados dos programas desenvolvidos diretamente pela equipe do Porto de Itajaí. O Programa de Educação Ambiental “Iniciativa Verde” está sendo realizado em atendimento ao item 2.8 (LAO 6416/2011) e item 2.3.4 (LAO 115/10), no intuito de conscientizar os funcionários, trabalhadores portuários avulsos, caminhoneiros e demais usuários do Porto de Itajaí quanto à responsabilidade do empreendimento e de seus colaboradores para a preservação dos recursos ambientais.

O Programa de Comunicação Social vem a satisfazer as condicionantes da licença ambiental, expressas no item 2.16 (LAO 6416/2011), de forma a manter a comunidade informada sobre as ações realizadas pela

Superintendência do Porto de Itajaí e a influência das atividades portuárias no dia a dia da cidade.

O Programa Porto Saudável vem a satisfazer não apenas o item 2.7 da licença 6416/2011 e item 2.3.3 da licença 115/10 (que diz respeito à prevenção e conscientização quanto as DST/AIDS), mas também a esclarecer aos trabalhadores portuários, caminhoneiros, sobre outras patologias (como a hipertensão, diabetes e etc.), hábitos saudáveis e cuidados com a saúde.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da área do Porto de Itajaí vem a satisfazer as condicionantes da licença, expressas nos itens 2.1 e 2.2 (LAO 6416/2011) e item 2.1 (LAO 115/10), assim minimizando os impactos ao meio ambiente causados pelos resíduos sólidos e satisfazendo às exigências da ANVISA.

O Plano de Emergência Individual – PEI visa atender os itens 2.5 e 2.11 da LAO 6416/2011 e itens 2.3.5 e 2.3.7 da LAO 115/10, no que diz respeito ao atendimento em casos de incêndio, explosão, vazamento, derramamentos de óleo e produtos perigosos que possam ocorrer na área do Porto Organizado.

O Programa de Inspeção Veicular no Porto de Itajaí visa atender o item 2.15 da LAO 6416/2011 e item 2.3.6 da LAO 115/10, no que diz respeito à fiscalização dos limites de emissões gasosas e o estado de conservação dos veículos empregados no transporte de cargas, na área do Porto Organizado.

Jurandir Pereira Filho

Coordenador do Programa de Monitoramento
Ambiental na Área de Influência do Porto de
Itajaí

José Gustavo Natorf de Abreu

Vice-Coordenador do Programa de Monitoramento
Ambiental na Área de Influência do Porto de
Itajaí

Sumário

Apresentação.....	4
Sumário	6
Lista de Figuras:.....	14
Lista de Tabelas:	23
Responsabilidade Técnica - Univali	28
1. Monitoramento Ambiental da Área de Influência Do Porto De Itajaí.....	29
1.1. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, NA	
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ	29
1.1.1 Introdução	29
1.1.2 Metodologia.....	30
1.1.3 Resultados e Discussão.....	33
1.1.4 Comparação com Legislação	64
1.1.5 Considerações Finais.....	66
1.1.6 Referências Bibliográficas:.....	67
1.1.7 Anexos.....	68
1.2. MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES DE DIATOMÁCEAS DA PRAIA	
DE NAVEGANTES DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM PARA APROFUNDAMENTO DO	
CANAL DE ACESSO E DA BACIA DE EVOLUÇÃO DO PORTO DE ITAJAÍ	75
1.2.1 Introdução	75
1.2.2 Metodologia.....	75
1.2.3 Resultados e Discussão.....	77
1.2.4 Considerações Finais.....	80
1.3. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA	81
1.3.1 Introdução	81
1.3.2 Material e Métodos	85
1.3.3 Resultados e Discussão.....	86
1.3.4 Conclusões	108
1.3.5 Referências	109
2. Monitoramento das Condições Hidrodinâmicas do Estuário do Rio	
Itajaí-Açu	112
2.1. INTRODUÇÃO	112
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	114

2.2.1	<i>Monitoramento da Turbidez e Varáveis Hidrográficas na Região do Baixo Estuário.....</i>	<i>114</i>
2.2.2	<i>Monitoramento da Variabilidade Espacial da Salinidade, Temperatura e Turbidez no Estuário.....</i>	<i>116</i>
2.1.	RESULTADOS	118
2.1.1	<i>Monitoramento da Turbidez e Varáveis Hidrográficas na Região Do Baixo Estuário</i>	<i>118</i>
2.1.2	<i>Monitoramento da Variabilidade Espacial da Salinidade, Temperatura e Turbidez no Estuário.....</i>	<i>132</i>
2.2.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	167
3.	Monitoramento da Qualidade do Sedimento	168
3.1.	MODIFICAÇÕES TEXTURAIS DO SEDIMENTO	168
3.1.1	<i>Introdução</i>	<i>168</i>
3.1.2	<i>Material e Métodos</i>	<i>168</i>
3.1.3	<i>Resultados</i>	<i>174</i>
3.1.4	<i>Conclusão</i>	<i>179</i>
3.1.5	<i>Referências Bibliográficas.....</i>	<i>180</i>
3.2.	MONITORAMENTO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS NO SEDIMENTO	181
3.2.1	<i>Introdução</i>	<i>181</i>
3.2.2	<i>Metodologia.....</i>	<i>181</i>
3.2.3	<i>Resultados e Discussões.....</i>	<i>181</i>
3.2.4	<i>Considerações Finais.....</i>	<i>193</i>
3.2.5	<i>Referências Bibliográficas.....</i>	<i>194</i>
3.3.	MONITORAMENTO ECOTOXICOLÓGICO.....	195
3.3.1	<i>Introdução</i>	<i>195</i>
3.3.2	<i>Material e Métodos</i>	<i>195</i>
3.3.3	<i>Resultados e Discussão.....</i>	<i>196</i>
3.3.4	<i>Conclusões</i>	<i>203</i>
3.3.5	<i>Referências</i>	<i>204</i>
3.4.	MONITORAMENTO DA MACROFAUNA BENTÔNICA	205
3.4.1	<i>Introdução</i>	<i>205</i>
3.4.2	<i>Material e Métodos</i>	<i>207</i>

3.4.3	<i>Resultados e Discussão</i>	209
3.4.4	<i>Discussão</i>	216
3.4.5	<i>Referências Bibliográficas</i>	217
4.	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	224
4.1.	INTRODUÇÃO	224
4.2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	227
4.2.1	<i>Amostragem do Ar</i>	227
4.2.2	<i>Metodologia Analítica</i>	228
4.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	229
4.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	234
4.5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	234
5.	Programa de Monitoramento da Qualidade do RUÍDO	236
5.1.	INTRODUÇÃO.....	236
5.2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	238
5.2.1	<i>Area de Estudo</i>	238
5.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	239
5.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	243
5.5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	244
6.	Avaliação Preliminar do Risco de Introdução de Espécies Exóticas no Porto de Itajaí e Entorno via Água De Lastro.....	245
6.1.	INTRODUÇÃO	245
6.1.1	<i>Os Dados</i>	245
6.1.2	<i>Classe de Embarcações</i>	246
6.2.	METODOLOGIA	246
6.2.1	<i>Análise dos Formulários</i>	246
6.2.2	<i>Deslastro Relatado</i>	248
6.2.3	<i>Deslastro/Lastro Estimado</i>	249
6.2.4	<i>Origem do Lastro</i>	250
6.2.5	<i>Análise das Amostras de Lastro</i>	251
6.2.6	<i>Metodologia de Coleta e Análise das Amostras</i>	252
6.3.	RESULTADOS	252
6.3.1	<i>Considerações Finais</i>	253
6.3.2	<i>Glossário</i>	253

6.4. ANEXOS.....	254
6.4.1 Anexo 1:	254
6.4.2 Anexo 2:	259
Relatório – Porto de Itajaí – Zooplâncton.....	259
Introdução.....	259
Material e Métodos	260
OBTENÇÃO DE AMOSTRAS.....	260
TRABALHOS EM LABORATÓRIO	260
RESULTADOS	260
AMOSTRA: #13/2011	260
AMOSTRA: #14/2011	261
AMOSTRA: #1/2012	262
AMOSTRA: #2/2012	263
AMOSTRA: #03/2013	263
AMOSTRA: #04/2012	264
AMOSTRA: #05/2012	265
AMOSTRA: #06/2012	265
AMOSTRA: #07/2012	266
AMOSTRA: #08/2012	266
REFERÊNCIAS	267
7. Monitoramento da Eficiência das estações de tratamento de esgoto (ete's) do terminal portuário e pier turístico de itajaí.....	268
7.1. INTRODUÇÃO.....	268
7.2. METODOLOGIA	269
7.2.1 Amostragem.....	269
7.2.2 Processamento e Análises das Amostras em Laboratório	269
7.2.3 Análises Terceirizadas.....	269
7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:	270
7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....	273
8. Programa de Educação Ambiental “Iniciativa Verde”	275
8.1. OBJETIVOS	275
8.1.1 Objetivo Geral	275

8.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	275
8.2.	METODOLOGIA	275
8.3.	RESULTADOS	276
8.3.1	<i>Treinamento de integração para novos funcionários</i>	276
8.3.2	<i>Dia Mundial da Água</i>	276
8.3.3	<i>Juntos pelo rio</i>	278
8.3.4	<i>Treinamento de integração para novos funcionários</i>	280
8.3.5	<i>Volvo Ocean Race</i>	280
8.3.6	<i>Treinamento de Integração para Novos Funcionários e Contratados</i>	281
8.3.7	<i>Semana do Meio Ambiente do Complexo Portuário de Itajaí</i>	281
8.3.8	<i>Treinamento de Integração para Novos Funcionários e Contratados</i>	285
8.3.9	<i>Projeto de Coleta de Óleo Vegetal, Pilhas e Baterias.....</i>	285
8.3.10	<i>Projeto Escola No Porto.....</i>	286
9.	Programa de Inspeção Veicular	289
9.1.	OBJETIVOS	289
9.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	289
9.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	289
9.2.	METODOLOGIA	290
9.3.	RESULTADOS	291
10.	Programa de Comunicação Social	293
10.1.	OBJETIVO.....	293
10.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	293
10.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	293
10.2.	MATERIAIS E MÉTODOS	294
10.3.	RESULTADOS.....	294
11.	Programa Porto Saudável.....	308
11.1.	INTRODUÇÃO	308
11.2.	OBJETIVOS.....	308
11.2.1	<i>Objetivo geral.....</i>	308
11.2.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	308

11.3.	ATIVIDADES DIÁRIAS.....	309
11.4.	ANÁLISES DE ÁGUA.....	309
11.5.	ATIVIDADES REALIZADAS NO AMBULATÓRIO	309
11.5.1	<i>Janeiro</i>	310
11.5.2	<i>Fevereiro</i>	310
11.5.3	<i>Março</i>	311
11.5.4	<i>Abril de 2012</i>	312
11.5.5	<i>Mai de 2012</i>	313
11.5.6	<i>Junho de 2012</i>	314
11.6.	PROJETO DE PREVENÇÃO DE DST/HIV/AIDS	314
11.6.1	<i>Materiais e Métodos</i>	315
11.6.2	<i>Resultados</i>	315
11.7.	PROJETO PREVENÇÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA.....	325
11.8.	OBJETIVOS.....	325
11.8.1	<i>Objetivo geral</i>	325
11.8.2	<i>Objetivos específicos</i>	325
11.8.3	<i>Local de Abrangência do Projeto</i>	325
11.8.4	<i>Materiais e Métodos Utilizados</i>	326
11.8.5	<i>MEDIDAS DE SEGURANÇA</i>	326
11.8.6	<i>Resultados</i>	327
12.	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	328
12.1.	OBJETIVO.....	328
12.2.	RESULTADOS.....	328
12.2.1	<i>Quantitativos de Resíduos Gerados</i>	328
13.	Planos Emergenciais	334
13.1.	OBJETIVOS.....	334
13.2.	RESULTADOS.....	335
14.	Programa de Controle De Efluentes	336
14.1.	OBJETIVO.....	336
14.2.	METODOLOGIA.....	336
14.3.	RESULTADOS.....	336
15.	Atividades Diversas	341
15.1.	CERTIFICAÇÃO ISO 14001:2004 - APM TERMINALS ITAJAÍ.....	341

15.2.	PUBLICAÇÃO DA RESOLUÇÃO 05/2012: RETIRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS DE EMBARCAÇÕES NO PORTO DE ITAJAÍ.....	341
15.3.	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA....	342
15.3.1	<i>Eleição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho - CIPA</i>	<i>342</i>
15.3.2	<i>Treinamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho - CIPA</i>	<i>342</i>
15.4.	SELOS SOCIAIS REFERENTES AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO	343
15.5.	PRÊMIO EXPRESSÃO ECOLOGIA.....	344
15.6.	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS - PPRA.	344
15.7.	PROCEDIMENTO DE ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS - APM TERMINALS ITAJAÍ	345
16.	ANEXOS	346
2.	<i>Lista de presença da visita da escola prefeito amadio dalago.....</i>	<i>347</i>
3.	<i>certificados De Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de janeiro de 2012.</i>	<i>348</i>
4.	<i>certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de fevereiro de 2012.</i>	<i>349</i>
5.	<i>certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de março de 2012.</i>	<i>350</i>
6.	<i>certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de abril de 2012.</i>	<i>351</i>
7.	<i>certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês Maio de 2012</i>	<i>352</i>
8.	<i>certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês junho de 2012</i>	<i>353</i>
8.	<i>Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....</i>	<i>354</i>
9.	<i>Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....</i>	<i>355</i>

10. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....	356
11. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....	357
12. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....	358
13. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....	359
14. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí.....	359
15. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de março	361
16. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de abril.....	366
17. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de maio	370
18. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de junho	375
16.1. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS – PROGRAMAS COORDENADOS PELO PORTO DE ITAJAÍ	380

Lista de Figuras:

- Figura 1: Localização das estações de amostragem referentes ao monitoramento da qualidade da água do Rio Itajaí-Açú nas amostragens do primeiro semestre de 2012.* _____ 32
- Figura 2: Distribuição da descarga fluvial média (m^3/s) durante o primeiro semestre de 2012, dados obtidos da Agência Nacional das Águas – ANA. Nas barras em branco estão apresentados os valores médios, com respectivos erros padrões do mês e nas barras em cinza as médias e respectivos erros padrões dos 7 dias que antecederam a amostragem.* _____ 34
- Figura 3. Distribuição da salinidade ao longo da área amostrada na Região Estuarina do Rio Itajaí. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostras para cada mês.* _____ 36
- Figura 4. Distribuição da Salinidade na região do baixo e médio Estuário do Rio Itajaí, onde ocorre influência direta da intrusão salina. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada.* _____ 36
- Figura 5. Distribuição da temperatura da água ($^{\circ}C$) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostrais para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). ____ 38*
- Figura 6. Distribuição da temperatura da água ($^{\circ}C$), ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície.* _____ 39
- Figura 7. Distribuição do Oxigênio Dissolvido ($mg/L O_2$) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões ($\geq 5 mg/L$).* _____ 41
- Figura 8: Distribuição do Oxigênio Dissolvido ($mg/L O_2$) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões ($\geq 5 mg/L$).* _____ 42
- Figura 9. Distribuição do pH ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha contínua (azul) e a linha pontilhada (azul), indicam os limites máximos e mínimos, respectivamente, estabelecidos pela Resolução 357/2005 CONAMA para cada região (6 - 9 para região fluvial e 6,5 – 8,5 para região estuarina).* _____ 43

Figura 10. Distribuição do pH ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha contínua (azul) e a linha pontilhada (azul), indicam os limites máximos e mínimos, respectivamente, estabelecidos pela Resolução 357/2005 CONAMA para cada região (6 - 9 para região fluvial e 6,5 – 8,5 para região estuarina). _____ 44

Figura 11: Distribuição da Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L O₂) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (5 mg/L). _____ 45

Figura 12: Distribuição da Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (5 mg/L). _____ 46

Figura 13: Distribuição do Carbono Orgânico Particulado (mg/L C) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha preta indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (3 mg/L C). _____ 47

Figura 14: Distribuição do Carbono Orgânico Particulado (mg/L C) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha preta indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (3 mg/L C). _____ 48

Figura 15: Distribuição do Material Particulado em Suspensão (mg/L) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostras para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). _____ 49

Figura 16: Distribuição do Material Particulado em Suspensão (mg/L) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. _____ 50

Figura 17: Distribuição do Nitrato (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O

limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico (≤ 10 mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 51

Figura 18: Distribuição do Nitrato (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico (≤ 10 mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 52

Figura 19: Distribuição do Nitrito (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,07 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 1,0$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 53

Figura 20: Distribuição do Nitrito (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,07 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 1,0$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 54

Figura 21: Distribuição do Amônio (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostra das para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 3,7$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 56

Figura 22: Distribuição do Amônio (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 3,7$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 57

Figura 23: Distribuição do Fosfato (mg/L P) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul

indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (0,05 mg/L P), para fósforo total. O limite para zona estuarina não é apresentado no gráfico ($\leq 0,124$ mg/L P), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente. _____ 58

Figura 24: Distribuição do Fosfato (mg/L P) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (0,05 mg/L P) e zona estuarina ($\leq 0,124$ mg/L P), para fósforo total. _____ 59

Figura 25: Distribuição da Clorofila-a Extraída ($\mu\text{g/L}$) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A resolução CONAMA 357/2005 determina limite de $30\mu\text{g/L}$ de Clorofila-a para águas doce, estes valores não foram alcançados neste período. _____ 60

Figura 26: Distribuição da Clorofila-a Extraída ($\mu\text{g/L}$) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A resolução CONAMA 357/2005 determina limite de $30\mu\text{g/L}$ de Clorofila-a para águas doce, estes valores não foram alcançados neste período. _____ 61

Figura 27: Distribuição dos Coliformes Fecais (NMP/100mL) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (1000 NMP/100ml). _____ 63

Figura 28: Distribuição de Coliformes Fecais (NMP/100mL) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (1000 NMP/100ml). _____ 64

Figura 29: Valores médios da temperatura, salinidade, densidade do zooplâncton, riqueza de espécies, densidades de *P. avirostris*, *M. minuta*, *A. lilljeborgi*, larvas de Decapoda, *P. quasimodo* e *P. richardi* por período amostral para os anos de 2007 e 2008 no rio Itajaí-açu. _____ 83

Figura 30: Valores médios da temperatura, salinidade, densidade do zooplâncton, riqueza de espécies, densidades de *P. avirostris*, *M. minuta*, *A. lilljeborgi*, larvas de Decapoda, *P. quasimodo* e *P. richardi* por ponto amostral para os anos de 2007 e 2008 no rio Itajaí-açu. _____ 84

Figura 31: Variação da temperatura entre dezembro de 2010 a junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu. _____ 86

<i>Figura 32: Variação da salinidade entre dezembro de 2010 e junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.</i>	87
<i>Figura 33: Variação da densidade de organismos (Org./m3) e da riqueza de espécies (Nits) entre dezembro de 2010 a junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.</i>	88
<i>Figura 34: Valores médios da densidade de organismos (Org./m3) e da riqueza de espécies (Nits) entre dezembro de 2010 a junho de 2012 dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.</i>	89
<i>Figura 35: Variação da densidade (em Log) das principais espécies do zooplâncton no estuário do rio Itajaí-açu por estação de coleta para os meses entre janeiro de 2011 a junho de 2012.</i>	108
<i>Figura 36: Localização do perfilador no Rio Itajaí-Açu na estação do CEP SUL.</i>	115
<i>Figura 37: Localização dos pontos amostrais ao longo do Rio Itajaí-Açu.</i>	115
<i>Figura 38: Estações amostrais estabelecidas ao longo do rio Itajaí-Açu para realizar as coletas dos dados de salinidade, temperatura e turbidez ao longo da coluna de água.</i>	116
<i>Figura 39: Estações amostrais estabelecidas ao longo do rio Itajaí-Mirim, para realizar as coletas dos dados de salinidade, temperatura e turbidez ao longo da coluna de água.</i>	117
<i>Figura 40: Dados de vazão do Rio Itajaí-Açu na estação Blumenau, da Agência Nacional de Águas – ANA, no dia 22/05/2012.</i>	118
<i>Figura 41: Dados de vazão do Rio Itajaí-Açu na estação Blumenau, da Agência Nacional de Águas – ANA, no mês de maio.</i>	119
<i>Figura 42: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 1 no dia 22/05/2012.</i>	122
<i>Figura 43: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 2 no dia 22/05/2012.</i>	123
<i>Figura 44: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 3 no dia 22/05/2012.</i>	124
<i>Figura 45: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 4 no dia 22/02/2012.</i>	125
<i>Figura 46: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 5 no dia 22/05/2012.</i>	126
<i>Figura 47: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 6 no dia 22/05/2012.</i>	127
<i>Figura 48 Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (Cº) e Turbidez (ftu) na Estação 7 no dia 22/05/2012.</i>	128
<i>Figura 49: Velocidade (m/s) e direção de correntes e Material Particulado em Suspensão (mg/l) coletados pelo perfilador localizado nas proximidades do CEP SUL, no mês de janeiro de 2012.</i>	130
<i>Figura 50: Nível de água, Velocidade de corrente (m/s) e Material Particulado em Suspensão (mg/l) na estação localizada nas proximidades do CEP SUL, no mês de janeiro de 2012.</i>	130
<i>Figura 51: Vazão na estação de Indaial, no mês de janeiro de 2012.</i>	131

<i>Figura 52: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>132</i>
<i>Figura 53: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>134</i>
<i>Figura 54: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>135</i>
<i>Figura 55: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 24/02/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>136</i>
<i>Figura 56: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>137</i>
<i>Figura 57 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 24/02/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>138</i>
<i>Figura 58: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>139</i>
<i>Figura 59 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 29/02/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>140</i>
<i>Figura 60: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>141</i>
<i>Figura 61: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 29/02/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>142</i>
<i>Figura 62: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>144</i>
<i>Figura 63: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>145</i>
<i>Figura 64: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré de sizígia.</i>	<i>146</i>
<i>Figura 65: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré de sizígia.</i>	<i>146</i>
<i>Figura 66: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>148</i>
<i>Figura 67: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012 durante a baixamar da maré.</i>	<i>149</i>
<i>Figura 68: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 30/03/2012 durante a baixamar da maré de quadratura.</i>	<i>150</i>
<i>Figura 69: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 30/03/2012 durante a preamar da maré de quadratura.</i>	<i>150</i>
<i>Figura 70: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012 durante a preamar da maré.</i>	<i>152</i>

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

<i>Figura 71 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012 durante a baixamar da maré.</i>	153
<i>Figura 72: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 18/04/2012 durante a baixamar da maré de quadratura.</i>	154
<i>Figura 73: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 18/04/2012 durante a preamar da maré de quadratura.</i>	154
<i>Figura 74: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012 durante a preamar da maré.</i>	156
<i>Figura 75: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012 durante a baixamar da maré.</i>	157
<i>Figura 76: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 25/04/2012 durante a baixamar da maré.</i>	158
<i>Figura 77: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 25/04/2012 durante a maré de preamar.</i>	158
<i>Figura 78: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012 durante a preamar da maré.</i>	160
<i>Figura 79: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012 durante a baixamar da maré.</i>	161
<i>Figura 80 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 09/05/2012 durante a baixamar da maré.</i>	162
<i>Figura 81 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 09/05/2012 durante a preamar da maré.</i>	162
<i>Figura 82: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012 durante a preamar da maré.</i>	164
<i>Figura 83 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012 durante a baixamar da maré.</i>	165
<i>Figura 84: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 30/05/2012 durante a baixamar da maré.</i>	166
<i>Figura 85: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 30/05/2012 durante a preamar da maré.</i>	166
<i>Figura 86: Pontos de coleta das amostras de sedimento.</i>	169
<i>Figura 87: Gráfico de frequência simples para as amostras analisadas no mês de março de 2012.</i>	175
<i>Figura 88: Gráfico de frequência acumulada para as amostras analisadas no mês de março de 2012.</i>	175
<i>Figura 89: Gráfico de frequência simples para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.</i>	177
<i>Figura 90: Gráfico de frequência acumulada para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.</i>	177
<i>Figura 91: Gráfico de carbonato de cálcio e matéria orgânica para as amostras analisadas no mês de março de 2012.</i>	178

<i>Figura 92: Gráfico de carbonato de cálcio e matéria orgânica para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.</i>	179
<i>Figura 93: Variação espacial de cádmio (a), chumbo (b), níquel (c), cromo (d) e zinco (e) dos sedimentos superficiais ao longo do estuário do Rio Itajaí-Açu, das amostras de 12 de março (1) e 12 de junho de 2012 (2). I - margem de Itajaí; C – canal principal do rio e N - margem de Navegantes. Todos os valores estão expressos em mg/Kg de sedimento seco.</i>	187
<i>Figura 94 : Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Cádmio (Cd), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.</i>	189
<i>Figura 95: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Chumbo (Pb), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.</i>	190
<i>Figura 96: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de cromo (Cr), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.</i>	191
<i>Figura 97: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Zinco (Zn), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.</i>	192
<i>Figura 98: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Níquel (Ni), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.</i>	193
<i>Figura 99: Relação entre a concentração de amônia não ionizada (NH₃) e o efeito tóxico embrio-larval para o ouriço Arbacia lixula para amostras do sedimento do rio Itajaí-açu e região costeira adjacente para março de 2012. A área A no gráfico refere-se a correlação esperada entre toxicidade e amônia não ionizada, a área B refere-se a toxicidade devido a provável presença de contaminantes e área C refere-se a possível complexação entre amônia não ionizada e contaminantes ou a erro de análise de NH₃.</i>	199
<i>Figura 100: Valores médios da toxicidade (%) e do conteúdo de amônia não ionizada (NH₃ – µg/L) para amostras dentro do rio Itajaí-açu classificadas em canal e margens e para a zona do Bota fora (região costeira) classificados em controle e zona de despejo (ZD).</i>	200
<i>Figura 101: Relação entre a concentração de amônia não ionizada (NH₃) e o efeito tóxico em ensaio embrio-larval para o ouriço Arbacia lixula para amostras do sedimento do rio Itajaí-açu e região costeira adjacente para março de 2012 após tratamento com macroalga em inanição. A área A no gráfico refere-se a correlação esperada entre toxicidade e amônia não ionizada, a área B refere-se a toxicidade devido a provável presença de contaminantes e área C refere-se a possível complexação entre amônia não ionizada e contaminantes ou a erro de análise de NH₃.</i>	202
<i>Figura 102: Valores médios da toxicidade (%) e do conteúdo de amônia não ionizada (NH₃ – µg/L) para amostras dentro do rio Itajaí-açu classificadas em canal e margens e para a zona do Bota fora (região</i>	

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

costeira) classificados em controle e zona de despejo (ZD), após tratamento com macroalga em inanição.

	203
<i>Figura 103: Valores médios da riqueza, abundância, equitabilidade e diversidade média na Área de Dragagem em dezembro de 2011 e março de 2012.</i>	211
<i>Figura 104: Valores médios da riqueza, abundância, equitabilidade e diversidade média na Área de Despejo dezembro 2011.</i>	215
<i>Figura 105: E-mail enviado a todos os colaboradores em alusão ao Dia Mundial da Água.</i>	277
<i>Figura 106: Registros Fotográficos do evento realizado no dia 22 de março de 2012.</i>	278
<i>Figura 107: Registro fotográfico do evento Juntos Pelo Rio, realizado no dia 24 de março de 2012</i>	280
<i>Figura 108: Técnica do Porto Saudável verificando a pressão arterial do trabalhador.</i>	284
<i>Figura 109: Pannel de Exposição de Reciclagem de materiais colocado na Área Primária.</i>	284
<i>Figura 110: Registro fotográfico das palestras do dia 05 de junho de 2012.</i>	285
<i>Figura 111: Registro fotográfico do evento do dia 12 de abril de 2012.</i>	286
<i>Figura 112: Registro fotográfico da palestra do dia 19 de junho de 2012.</i>	287
<i>Figura 113: Formulário de registro do índice de fumaça e cartão de Ringelmann.</i>	291
<i>Figura 114: Controle das avaliações do índice de fumaça executadas e o respectivo gráfico de desempenho.</i>	292
<i>Figura 115: Comparação dos tipos e quantidades dos resíduos gerados no Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	332
<i>Figura 116: Resultados do monitoramento do pH nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	337
<i>Figura 117: Resultados do monitoramento da DBO(mg/l O₂) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	337
<i>Figura 118: Resultados do monitoramento do fósforo (mg/l P) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	338
<i>Figura 119: Resultados do monitoramento das substâncias tenso-ativas (mg/l) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	338
<i>Figura 120: Resultados das variáveis monitoradas semestralmente nos efluentes industriais (sistema de drenagem superficial) do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	339
<i>Figura 121: Resultados das determinações de metais medidos semestralmente nos efluentes industriais (sistema de drenagem superficial) do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.</i>	340
<i>Figura 122: Registro fotográfico do treinamento dos integrantes da CIPA do Porto de Itajaí.</i>	343
<i>Figura 123: Selos Sociais referentes aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, os quais são estabelecidos pela organização das Nações Unidas</i>	344

Lista de Tabelas:

<i>Tabela 1: Datas das coletas e estações amostradas nas campanhas realizadas no primeiro semestre de 2012.</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 2: Localização das estações de amostragem referentes ao monitoramento da qualidade da água do Rio Itajaí-Açú nas amostragens do primeiro semestre de 2012.</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 3: Comparação dos valores de referência definidos para um corpo de água salobra, classe 1 (Resolução 357/2005, CONAMA) e os valores mínimos e máximos encontrados no médio e baixo estuário do Rio Itajaí (estações #6 a #9 e #IM), nas campanhas de janeiro a junho de 2012. O percentual de desconformidades indica a proporção de valores fora do padrão em relação ao total de amostras analisadas (n= 66) para cada variável considerada. * As análises realizadas foram de fosfato, de forma que fósforo total será provavelmente superior ao encontrado.</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 4: Comparação dos valores de referência definidos para um corpo de água doce, classe 2 (Resolução 357/2005, CONAMA) e os valores mínimos e máximos encontrados na região fluvial do estuário do Rio Itajaí (alto estuário; estações #0 a #5) no período de monitoramento (janeiro a junho de 2012). O percentual de desconformidades indica a proporção de valores fora do padrão em relação ao total de amostras analisadas (n= 36) para cada variável considerada. * As análises realizadas foram de fosfato, de forma que fósforo total será provavelmente superior ao encontrado.</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 5: Localização das estações amostrais do monitoramento na praia de Navegantes.</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 6: Resultados obtidos em campo para as variáveis físico-químicas da água e parâmetros morfodinâmicos da praia de Navegantes durante as amostragens realizadas entre 30 de janeiro 28 de junho de 2012. Convenções: pH= potencial hidrogeniônico; OD= oxigênio dissolvido; Turb= turbidez; Sal= salinidade; TAr= temperatura do ar; TAg= temperatura da água; T= período de onda; LZA= largura da zona de arrebenção; Hb= altura de onda.</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 7: Resultados obtidos em laboratório para clorofila-a, material particulado em suspensão e diatomáceas de zona de arrebenção da água da praia de Navegantes nas amostragens entre 30 de janeiro 29 de março de 2012. Convenções: Cla= clorofila-a; MPS= material particulado em suspensão.</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 8: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de janeiro de 2011.</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 9: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de fevereiro de 2011.</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 10: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de março de 2011.</i>	<i>92</i>
<i>Tabela 11: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de maio de 2011.</i>	<i>93</i>
<i>Tabela 12: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de junho de 2011.</i>	<i>94</i>

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

<i>Tabela 13: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de julho de 2011.</i>	95
<i>Tabela 14: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de agosto de 2011.</i>	96
<i>Tabela 15: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de setembro de 2011.</i>	97
<i>Tabela 16: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de outubro de 2011.</i>	98
<i>Tabela 17: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de novembro de 2011.</i>	99
<i>Tabela 18: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de dezembro de 2011.</i>	100
<i>Tabela 19: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de janeiro de 2012.</i>	101
<i>Tabela 20: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de fevereiro de 2012.</i>	102
<i>Tabela 21: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de março de 2012.</i>	103
<i>Tabela 22: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de abril de 2012.</i>	104
<i>Tabela 23: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de maio de 2012.</i>	105
<i>Tabela 24: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de junho de 2012.</i>	106
<i>Tabela 25: Médias, máximas e mínimas de salinidade, nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.</i>	120
<i>Tabela 26: Médias, máximas e mínimas de temperatura (°C), nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.</i>	121
<i>Tabela 27: Médias, máximas e mínimas de turbidez (ftu), nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.</i>	121
<i>Tabela 28: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012.</i>	133
<i>Tabela 29: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012.</i>	134
<i>Tabela 30: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012.</i>	136
<i>Tabela 31: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012.</i>	138
<i>Tabela 32: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012.</i>	140
<i>Tabela 33: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012.</i>	142
<i>Tabela 34: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012.</i>	144
<i>Tabela 35: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012.</i>	145

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

<i>Tabela 36: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012.</i>	148
<i>Tabela 37: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012.</i>	149
<i>Tabela 38: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012.</i>	152
<i>Tabela 39: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012.</i>	153
<i>Tabela 40: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012.</i>	156
<i>Tabela 41: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012.</i>	157
<i>Tabela 42: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.</i>	160
<i>Tabela 43: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.</i>	161
<i>Tabela 44: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.</i>	164
<i>Tabela 45: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012.</i>	165
<i>Tabela 46: Localização dos pontos amostrais em grau decimal (Datum SAD69).</i>	170
<i>Tabela 47: Altura e tempo de espera para pipetagem das diferentes frações de finos.</i>	172
<i>Tabela 48: Conversão de valores em mm para escala Fi.</i>	173
<i>Tabela 49: Resultados da análise granulométrica para as amostras coletadas no baixo estuário do rio Itajaí-açu, para o campo do mês de março de 2012.</i>	174
<i>Tabela 50: Resultados da análise granulométrica para as amostras coletadas no baixo estuário do rio Itajaí-açu, para o campo do mês de junho de 2012.</i>	176
<i>Tabela 51: Resultados para a porcentagem de carbonatos e matéria orgânica para as amostras coletadas na área de estudo em março de 2012.</i>	178
<i>Tabela 52: Resultados para a porcentagem de carbonatos e matéria orgânica para as amostras coletadas na área de estudo no mês de junho de 2012.</i>	179
<i>Tabela 53: Valores medidos e valores certificados para o material de referência</i>	182
<i>Tabela 54: Concentração total de metais pesados (mg/Kg) nos sedimentos coletados em 12 de março de 2012. Valores em vermelho representam concentrações acima dos valores máximos permitidos para o nível 1 do CONAMA 344/2004.</i>	183
<i>Tabela 55: Valores medidos e valores certificados para o material de referência.</i>	184
<i>Tabela 56: Concentração total de metais pesados (mg/Kg) nos sedimentos coletados em 12 de junho de 2012. Valores em vermelho representam concentrações acima dos valores máximos permitidos para o nível 1 do CONAMA 344/2004, e em azul acima do nível 2.</i>	185
<i>Tabela 57: Porcentagens de efeito (corrigido por Abbott) e concentração da amônia não ionizada (NH₃) obtidos nos elutriatos dos sedimentos do estuário do rio Itajaí-açu e região de despejo de sedimentos para a amostragem de março de 2012.</i>	198
<i>Tabela 58: Porcentagens de efeito (corrigido por Abbott) e concentração da amônia não ionizada (NH₃) obtidos nos elutriatos dos sedimentos do estuário do rio Itajaí-açu e região de despejo de sedimentos para a amostragem de março de 2012 após tratamento com macroalga com 6 dias de inanição.</i>	201
<i>Tabela 59: Cronograma de coletas executadas no período de dezembro de 2011 a junho de 2012. Obs. Material coletado em junho ainda em análise.</i>	207
<i>Tabela 60: Abundância (N) e contribuição de cada taxa (%).</i>	209

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

<i>Tabela 61: Abundância e porcentagem de contribuição de cada taxa nas campanhas de dezembro de 2011 e março de 2012.</i>	212
<i>Tabela 62: Condições meteorológicas médias na região de Itajaí durante as campanhas de janeiro a junho de 2012.</i>	229
<i>Tabela 63: Valores médios de duas medidas dos parâmetros analisados na região do Porto de Itajaí para avaliar a qualidade do ar nos meses de janeiro a junho de 2012.</i>	230
<i>Tabela 64: Nível de qualidade do ar em função dos valores dos parâmetros regulamentares (Resolução CONAMA N° 03/1990).</i>	231
<i>Tabela 65: Qualidade do ar em função da concentração de Dióxido de Enxofre.</i>	232
<i>Tabela 66: Qualidade do ar em função da concentração de Dióxido de Nitrogênio.</i>	232
<i>Tabela 67: Qualidade do ar em função da concentração de Monóxido de Carbono.</i>	233
<i>Tabela 68: Qualidade do ar em função da concentração de Ozônio.</i>	233
<i>Tabela 69: Qualidade do ar em função da concentração de Partículas Inaláveis (MP10).</i>	234
<i>Tabela 70: Valores de Nível Equivalente sonoro mensurados (dB(A)) na área interna do Porto entre janeiro e junho de 2012.</i>	240
<i>Tabela 71: Nível Equivalente (dB(A)) por ponto amostral nos meses de janeiro a junho de 2012 na área externa ao Porto de Itajaí.</i>	241
<i>Tabela 72: Movimentação de carga do Porto Público + TECONVI.</i>	246
<i>Tabela 73: Número de atracações por classe de embarcação.</i>	246
<i>Tabela 74: Dados de deslastro relatado e estimado.</i>	246
<i>Tabela 75: Dados sobre troca oceânica.</i>	247
<i>Tabela 76: Análise dos dados de deslastre relatado.</i>	248
<i>Tabela 77: Dados gerais dos formulários sobre água de lastro.</i>	250
<i>Tabela 78: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de fevereiro. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.</i>	270
<i>Tabela 79: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de março. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.</i>	271
<i>Tabela 80: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de abril. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.</i>	271
<i>Tabela 81: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de maio.</i>	272
<i>Tabela 82: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de junho.</i>	273
<i>Tabela 83: Matérias em diferentes tipos de mídia relacionadas à área ambiental do Porto de Itajaí.</i>	294
<i>Tabela 84: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de janeiro de 2012 no Porto de Itajaí.</i>	329
<i>Tabela 85: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de fevereiro de 2012 no Porto de Itajaí.</i>	329

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 86: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de março de 2012 no Porto de Itajaí. _____ 330

Tabela 87: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de abril de 2012 no Porto de Itajaí. _____ 330

Tabela 88: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de maio de 2012 no Porto de Itajaí. _____ 331

Tabela 89: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de junho de 2012 no Porto de Itajaí. _____ 331

Tabela 90: Quantitativo de lâmpadas descontaminadas _____ 333

Responsabilidade Técnica - Univali

Programas	Responsabilidade Técnica	Assinatura
Monitoramento da Qualidade de Água	Jurandir Pereira Filho, Dr.	
Monitoramentos das Comunidades de Diatomáceas da Praia de Navegantes	Márcio Tamanaha, MSc.	
Monitoramento das Condições Hidrodinâmicas do Estuário do Rio Itajaí-Açu	Lourival Anastácio Alves Jr., MSc.	
Modificações Texturais do Sedimento	João Thadeu de Menezes, Dr.	
Monitoramento da Concentração de Metais no Sedimento	Kátia Naomi Kuroshima, Dr.	
Monitoramento da Macrofauna Bentônica	Tito Cesar de Almeida, Dr.	
Monitoramento da Qualidade do Ar	Claudemir Radetski, Dr.	
Monitoramento da Qualidade do Ruído	Claudemir Radetski, Dr.	
Avaliação do Risco de Introdução de Espécies Exóticas via Água de Lastro	Altevir Caron Jr., MSc.	
Monitoramento dos Efluentes da ETE do Porto de Itajaí	Marcus Adonai Castro da Silva, MSc.	

1. MONITORAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ

Este relatório apresenta os resultados das campanhas amostrais realizadas no primeiro semestre de 2012, referente ao Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí, no âmbito dos seguintes sub-programas: 1A) Monitoramento da qualidade de água do Rio Itajaí-Açu, na área de influência do Porto de Itajaí; 1B) Monitoramento das Comunidades Fitoplanctônicas da Praia de Navegantes e 1C) Monitoramento do Zooplâncton no rio Itajaí-Açu

1.1. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Jurandir Pereira Filho, Dr. (Responsável Técnico)	Oceanografia Química
Marcus Adonai Castro da Silva	Microbiologia Aplicada
Ana Lucia Zonta, Oc., Técnica de projeto	Oceanografia Química
Tiago Bonateli Peixer, Oc., Técnico de Projeto	Oceanografia Química
Cesar Stramoski, Oc., Técnico de Projeto	Microbiologia Aplicada

1.1.1 Introdução

Este programa contou com seis campanhas amostrais mensais nos meses de janeiro a junho de 2012 (Tabela 1), realizadas no estuário do Rio Itajaí-Açu e áreas fluviais da bacia hidrográfica do mesmo rio.

As saídas tiveram por objetivo a coleta e análise de variáveis indicativas da qualidade de água, representando um diagnóstico após o período das atividades de dragagem de readequação do canal de acesso ao Porto de Itajaí. Um monitoramento constante se faz necessário na área em função da continuidade das atividades que oferecem risco à qualidade da água e à ecologia local. A continuidade desse monitoramento também permitirá avaliar

as alterações resultantes da atividade de dragagem para aprofundamento do canal de acesso ao porto.

Tabela 1: Datas das coletas e estações amostradas nas campanhas realizadas no primeiro semestre de 2012.

Data	# Amostras
18, 19 e 20/01	#0 a #9; #IM; #6A
08, 09 e 10/02	#0 a #9; #IM; #6A
07, 08 e 09/03	#0 a #9; #IM; #6A
03, 04 e 05/04	#0 a #9; #IM; #6A
07, 08 e 09/05	#0 a #9; #IM; #6A
12, 13 e 14/06	#0 a #9; #IM; #6A

1.1.2 Metodologia

Amostragem

Foram definidas 12 estações amostrais ao longo do alto, médio e baixo estuário do Rio Itajaí, incluindo-se pontos de referência em dois importantes ambientes de entrada (rio Warnow e rio Itajaí-Mirim). O monitoramento foi concentrado na região do médio e baixo estuário, onde está situada a área de influência direta do Porto de Itajaí. Esta região é caracterizada pelas estações #6, #6A, #7, #8 e #9. Além desta região, o monitoramento incluiu também a zona fluvial do estuário, que não sofre influência da salinidade e corresponde à entrada do sistema (região do alto estuário), caracterizada pelas estações #1, #2, #3, #4 e #5 (Tabela 2, Figura 1).

Tabela 2: Localização das estações de amostragem referentes ao monitoramento da qualidade da água do Rio Itajaí-Açú nas amostragens do primeiro semestre de 2012.

Estações	Localização	Latitude	Longitude	Coleta
#0	Rio Warnow (Indaial): estação de referência – ponto branco	27°1'10,57"	49°14'6,5"	Sub-superfície
#1	Pontes dos Arcos (Indaial)	26°53'32,64"	49°14'14,21"	Sub-superfície
#2	Ponte Itoupava Norte (Blumenau)	26°53'15,29"	49°5'5,42"	Sub-superfície
#3	Ponte dos Arcos (Blumenau)	26°54'54,97"	49°3'27,68"	Sub-superfície
#4	Ponte (Centro de Gaspar)	26°55'37,52"	48°57'27,97"	Sub-superfície
#5	Balsa (Ilhota)	26°54'1,12"	48°49'55,13"	Sub-superfície
#6	Ponte BR-101	26°50'36,78"	48°43'5,77"	Sub-superfície e Fundo
#6A	Montante Canal Itajaí-Mirim	26°53'11,4"	48°41'2,62"	Sub-superfície e Fundo
#7	Em frente ao Porto	26°53'58,6"	48°39'41,26"	Sub-superfície e Fundo
#8	Em frente ao CEPISUL - IBAMA	26°54'31,07"	48°39'4,68"	Sub-superfície e Fundo
#9	Em frente a praia de Navegantes	26°53'49,92"	48°36'58,28"	Sub-superfície e Fundo
#IM	Canal do Rio Itajaí-Mirim	26°54'13,79"	48°42'46,3"	Sub-superfície

As coletas foram realizadas em três dias, devido à grande área abrangida pelo monitoramento, o volume de amostras coletadas e análises realizadas.

As amostras das estações #0, #1, #2, #3, #4, #5 e #IM foram coletadas por terra, em pontos médios de pontes. A amostragem nesses pontos foi feita em sub-superfície, com o auxílio de balde e corda. No momento da coleta foram feitas medições de salinidade, condutividade, pH, oxigênio dissolvido e temperatura da água com o auxílio de uma sonda multiparâmetros YSI-6600. Para análises posteriores de demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅), clorofila-a, nutrientes e material particulado em suspensão, realizadas em laboratório, foram reservadas alíquotas da água, as quais foram mantidas resfriadas, em caixa de isopor, até a chegada ao laboratório. Para análise de coliformes fecais e totais, alíquotas de água foram coletadas (*in loco*) em frascos estéreis e mantidas resfriadas até a chegada em laboratório.

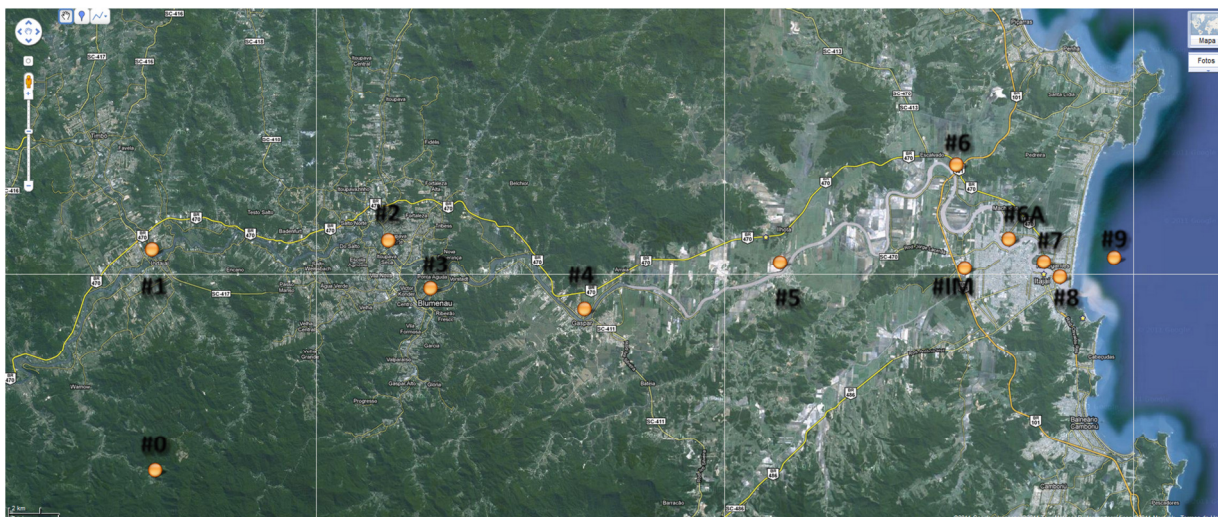


Figura 1: Localização das estações de amostragem referentes ao monitoramento da qualidade da água do Rio Itajaí-Açu nas amostragens do primeiro semestre de 2012.

Nas estações #6, #6A, #7, #8 e #9, localizadas na área influenciada pela salinidade (área estuarina e costeira adjacente) foram realizados perfis verticais dos parâmetros físico-químicos, com o auxílio de uma sonda multiparâmetros YSI-6600, com medições aproximadamente a cada 1 metro. Os parâmetros registrados pela sonda foram: salinidade, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, temperatura e turbidez. Foram obtidas amostras de água de superfície e fundo, com o auxílio de uma garrafa de *Van Dorn*. Além de amostras para as análises dos parâmetros supracitados, a serem feitas em laboratório, também foram coletadas alíquotas para posterior determinação de zooplâncton. Foram realizados arrastos com rede de plâncton de malha 300 µm dotada de fluxômetro, sendo estas alíquotas fixadas em formol.

Processamento das Amostras em Laboratório

Ao chegarem ao laboratório, alíquotas das amostras foram filtradas em filtros Whatmann GF/F e congeladas para posterior determinação dos nutrientes (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- e PO_4^{3-}) por colorimetria, segundo método adaptado de Strickland & Parsons (1972).

Também foram feitas filtrações utilizando filtros de membrana de éster de celulose (Millipore, porosidade 0,45 µm), secos e pré-pesados para determinação de material particulado em suspensão.

A partir da amostra bruta foram filtrados, em filtro GF/F, volumes conhecidos das amostras para posterior determinação da clorofila-a. A extração foi realizada com acetona a 90% seguindo as orientações de Parsons *et al.* (1989) e utilizando Fluorímetro Turner TD 700.

Para a determinação da DBO₅, foram incubadas alíquotas de amostra bruta a 20°C no escuro por cinco dias, sendo o oxigênio dissolvido determinado com um oxímetro YSI 5000, dotado de eletrodo com agitação.

Os coliformes fecais (*Escherichia coli*) foram determinados utilizando o sistema Colilert (Edberg *et al.*, 1991). Em algumas amostras foram realizadas diluições para possibilitar a leitura.

1.1.3 Resultados e Discussão

O monitoramento da região estuarina do Rio Itajaí compreende os cerca de 80 km finais do sistema, embora se concentre na região do baixo e médio estuário, onde está localizada a região portuária. Essa abrangência visa avaliar toda a extensão da região estuarina. O limite superior do estuário corresponde à região onde não é mais perceptível o efeito da maré, onde o fluxo de água é unidirecional. Esse limite está situado em algum ponto entre Indaial e Blumenau. O município de Indaial, em função de sua altitude, já não sofre influência da maré, de forma que ele é considerado como a entrada do sistema. Dessa forma, a principal entrada de água doce para o estuário do Rio Itajaí, ocorre a partir de Indaial, que recebe o aporte de cerca de 85% da bacia de drenagem do Rio Itajaí.

A descarga fluvial é um parâmetro muito importante e serve de referência para avaliar o aporte fluvial para o sistema. Os valores de descarga fluvial nos relatórios anteriores eram obtidos por medições diárias no município de Indaial. Entretanto, a partir de 2012 os dados foram obtidos através do site da Agência Nacional das Águas – ANA. A Figura 2 apresenta os valores médios mensais e também dos sete dias que antecederam a campanha de amostragem em cada mês.

A média mensal da descarga fluvial variou entre 74 e 307 m³/s entre janeiro e junho de 2012. A descarga média no período foi mais elevada nos

meses de janeiro e junho, apresentando valores menores entre fevereiro e maio (Figura 2). Considerando apenas a semana em que foram realizadas as campanhas de amostragem, as descargas médias mínimas e máximas foram de 49 e 447 m³/s, em abril e janeiro, respectivamente (Figura 2).

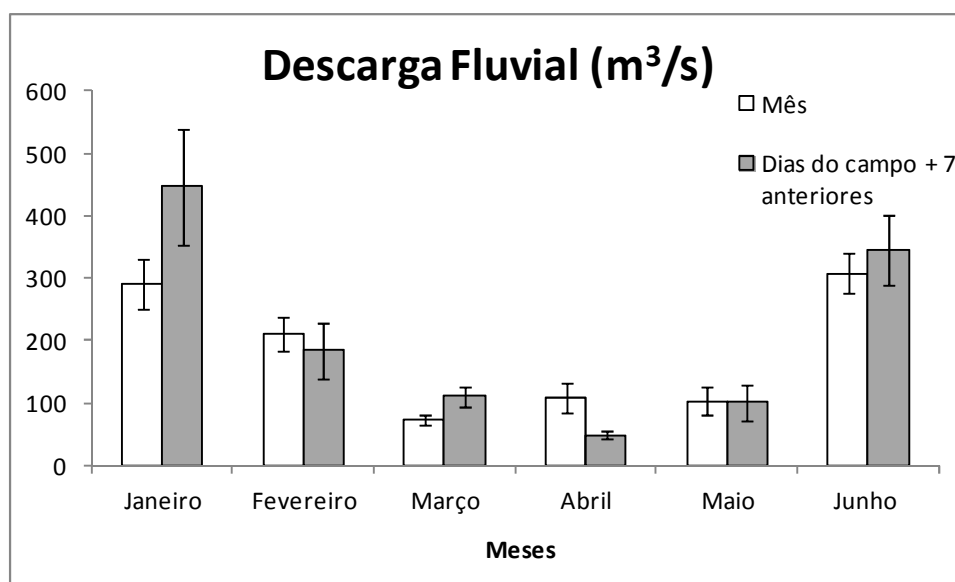


Figura 2: Distribuição da descarga fluvial média (m³/s) durante o primeiro semestre de 2012, dados obtidos da Agência Nacional das Águas – ANA. Nas barras em branco estão apresentados os valores médios, com respectivos erros padrões do mês e nas barras em cinza as médias e respectivos erros padrões dos 7 dias que antecederam a amostragem.

Para a caracterização da variação espaço-temporal das variáveis monitoradas no estuário, o mesmo foi dividido em duas regiões distintas: a região de maior influência fluvial e a região chamada de estuarina, que inclui o médio e baixo estuário do Rio Itajaí. A região chamada de fluvial compreende as estações de amostragem situadas no alto estuário, entre Indaial e Ilhota (#0, #1, #2, #3, #4 e #5), as quais não sofrem influência direta da intrusão da água marinha, embora sejam influenciadas pela maré, que pode alterar o nível de água da região. A região de Itajaí e Navegantes sofre influência direta da intrusão da água marinha, resultando na estratificação do sistema. Essa região inclui as estações do médio e baixo estuário (#6, #6A, #7, #8 e #IM) e região costeira (#9). Nessa região a amostragem foi feita em superfície (S) e fundo (F) para avaliar o efeito da estratificação. Para condensar os dados e facilitar sua interpretação, a avaliação da variabilidade espacial foi feita baseada nas médias por estação de amostragem. A avaliação da variabilidade temporal foi

feita por compartimento do estuário, onde serão usadas as médias da região fluvial e estuarina (médio e baixo estuário), essa última separada em superfície e fundo.

Salinidade

A variação da salinidade reflete a intrusão da água costeira no estuário. Temporalmente a intrusão foi mais acentuada entre março e maio, em função da menor descarga fluvial do período. Essa tendência resultou nos maiores valores de salinidade registrados nesses meses. As maiores salinidades foram observadas em março e abril, quando a salinidade média no fundo ficou em torno de 31 (Figura 3). Os menores valores foram registrados em janeiro, quando a média no fundo foi de 4,9. Em superfície os valores médios variaram entre 4,9 e 19,2 em janeiro e abril, respectivamente (Figura 3).

Espacialmente a salinidade variou entre 0 e 35, ao longo de todo o estuário. As estações da região fluvial (#0 a #5) estiveram sempre doces, sem influência da intrusão da água costeira. A partir da estação #6 a salinidade mostrou aumento em direção à desembocadura (#8) e à região costeira (#9), onde ficou em torno de 34. Em toda a região do baixo estuário a distribuição da salinidade mostrou a estratificação do sistema, com água com maior influência da água costeira no fundo e água com maior influência fluvial na superfície (Figura 4).

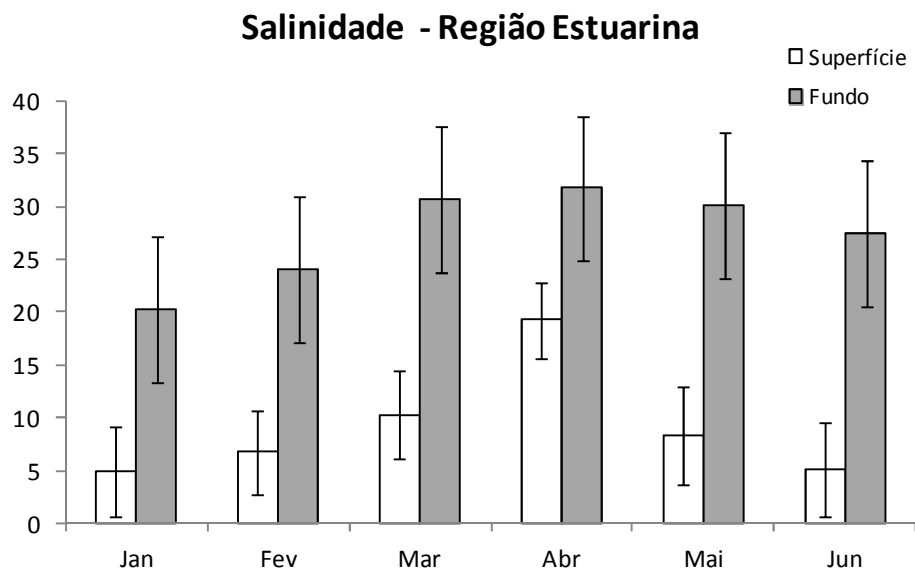


Figura 3. Distribuição da salinidade ao longo da área amostrada na Região Estuarina do Rio Itajaí. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostras para cada mês.

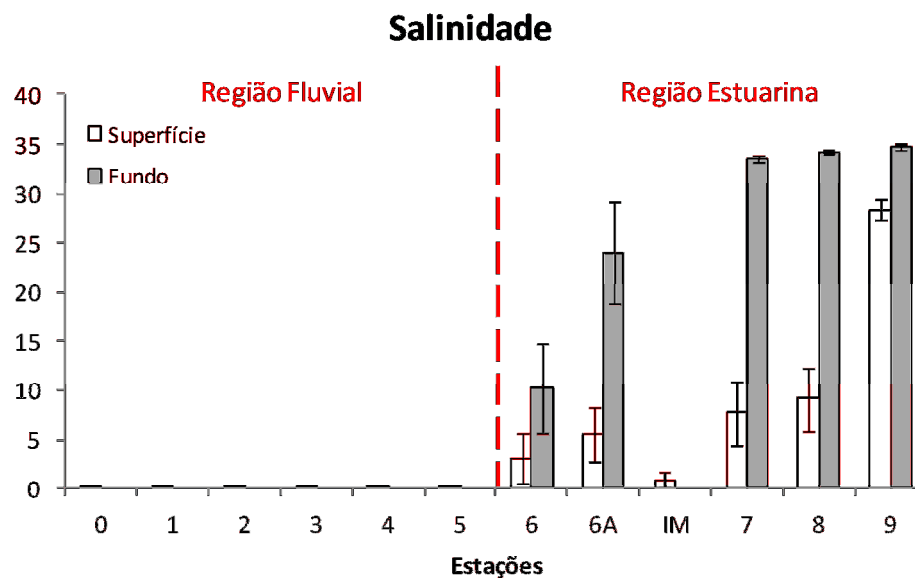


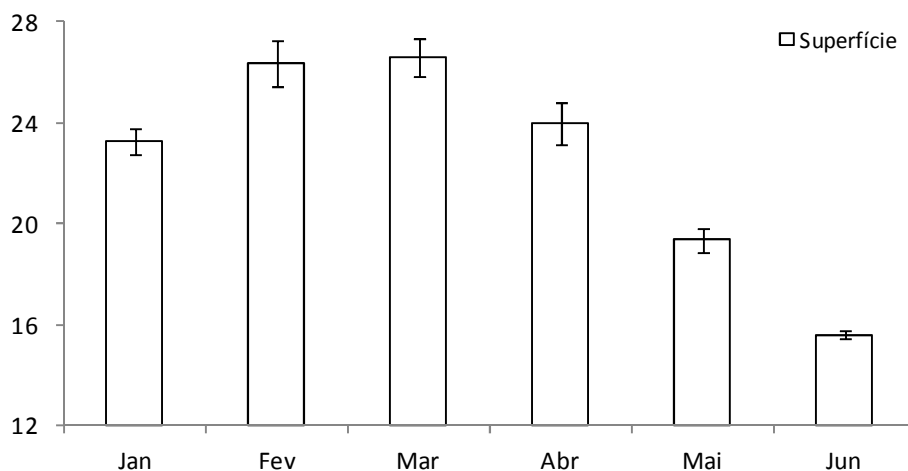
Figura 4. Distribuição da Salinidade na região do baixo e médio Estuário do Rio Itajaí, onde ocorre influência direta da intrusão salina. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada.

Temperatura

A variação temporal da temperatura refletiu a sazonalidade da região, com as menores temperaturas observadas em maio e junho e as maiores em fevereiro e março de 2012. A menor média de temperatura foi observada na região fluvial do estuário, onde ficou em 15,6 °C no mês de junho (Figura 5A). Já as maiores médias foram registradas em março, quando ela ficou em torno de 26,6 °C (Figura 5A). Na região do baixo estuário a tendência na superfície foi a mesma com os valores mínimos e máximos de, respectivamente, 17,0 e 26,6 °C (Figura 5B).

Espacialmente, as temperaturas médias ficaram em torno de 23,0°C (Figura 6), com pouca diferença entre as estações. As menores temperaturas com média de 19,7 °C foram registradas na estação #0, situada em uma região de maior altitude. Essa tendência de variação, temporal e espacial, vem sendo normalmente encontrada durante o monitoramento.

(A) Temperatura da Água (°C) - Região Fluvial



(B) Temperatura da Água (°C) - Região Estuarina

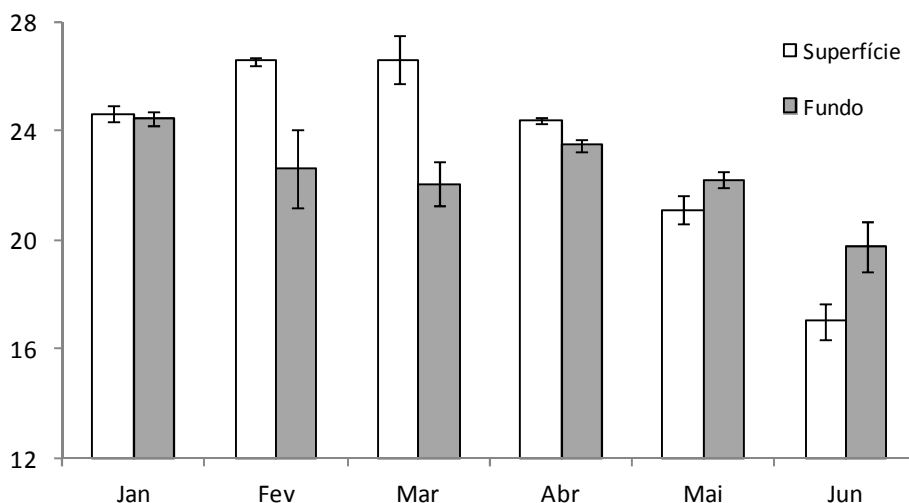


Figura 5. Distribuição da temperatura da água (°C) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostrais para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9).

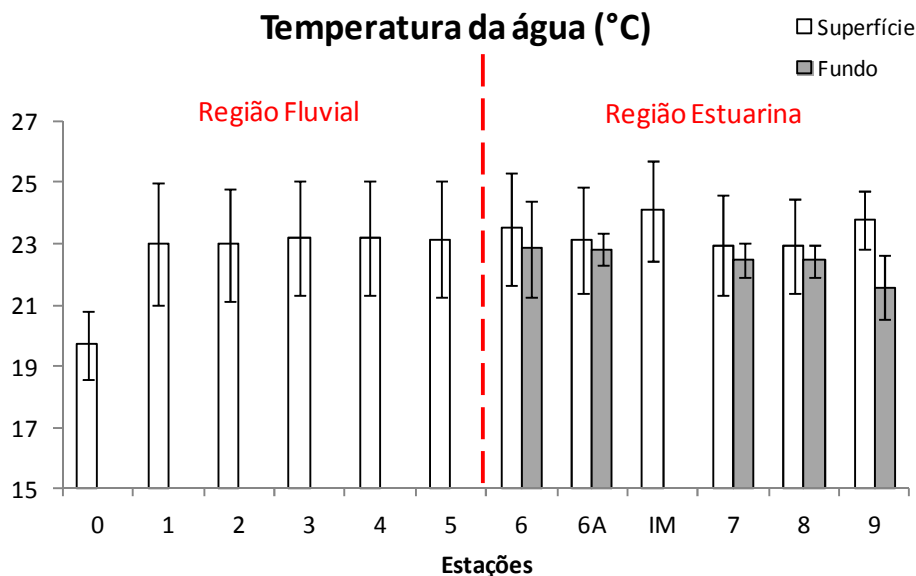


Figura 6. Distribuição da temperatura da água (°C), ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície.

Oxigênio Dissolvido

As concentrações médias do oxigênio dissolvido na região fluvial variaram entre 5,7 e 9,3 mg/l O₂, entre janeiro e junho de 2012. As maiores concentrações médias foram observadas em junho (Figura 7A). Entre fevereiro e maio, as concentrações foram menores, ficando entre 5,7 e 7,6 mg/l O₂ (Figura 7A). Essa tendência acompanhou a variação da descarga fluvial, com valores elevados em janeiro e junho e menores entre fevereiro e maio. O que também pode estar influenciando as concentrações do oxigênio dissolvido é a temperatura. Em períodos de temperaturas mais elevadas a solubilidade do oxigênio é menor, resultando em menores concentrações de oxigênio na água.

De forma feral a região estuarina apresentou a mesma tendência de variação que a observada para a região fluvial. As maiores concentrações foram observadas em junho, na camada superficial, quando a concentração média ficou em torno de 8,3 mg/l O₂ (Figura 7B). Entre fevereiro e maio as concentrações foram menores, o que foi atribuído ao período de menor descarga fluvial. Na camada de fundo e superfície do mês de abril foram observadas as menores concentrações de O₂, a concentração ficou abaixo de 5,0 mg/l O₂, limite inferior para uma água salobra classe 1, segundo a

Resolução 357/05 do CONAMA. As menores concentrações no fundo são o resultado da estratificação vertical que ocorre no estuário, isolando a água de fundo, mais salgada e densa no fundo.

Espacialmente, as concentrações médias de O_2 ao longo do Rio Itajaí mostraram diminuição da região fluvial em direção ao baixo estuário, principalmente no fundo (Figura 8). Essa diminuição foi mais pronunciada na região portuária, correspondendo às estações #6A e #7 (Figura 8). Essa distribuição é ocasionada pelo efeito combinado da estratificação vertical, que isola a água de fundo da atmosfera e do elevado consumo de oxigênio no fundo. Essa tendência já vem sendo encontrada no estuário e é agravada em situações de baixa descarga fluvial, que provoca aumento do tempo de residência da água no interior do estuário. A atividade de dragagem na região da bacia de evolução também contribui com a diminuição do oxigênio dissolvido no fundo, ao provocar suspensão de material redutor para a coluna de água, na camada de fundo.

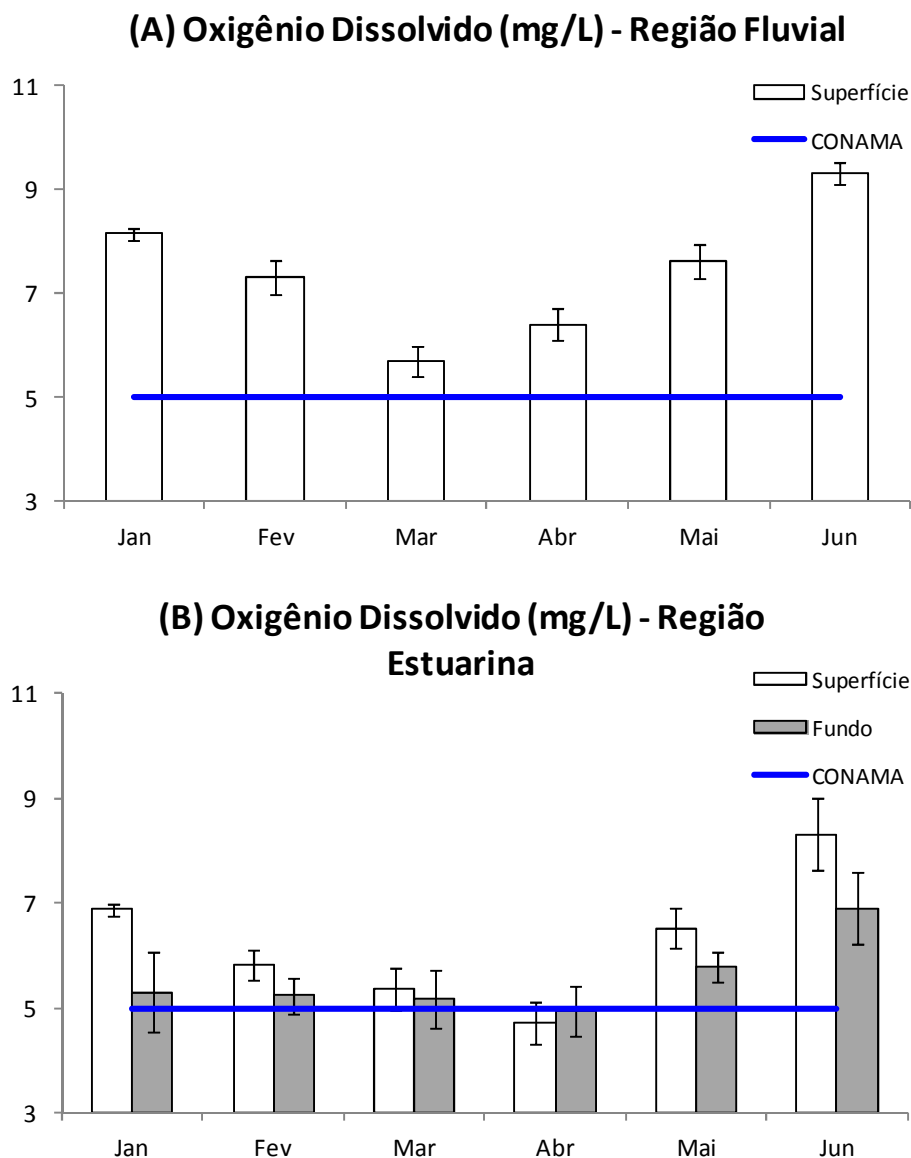


Figura 7. Distribuição do Oxigênio Dissolvido (mg/L O_2) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (≥ 5 mg/L).

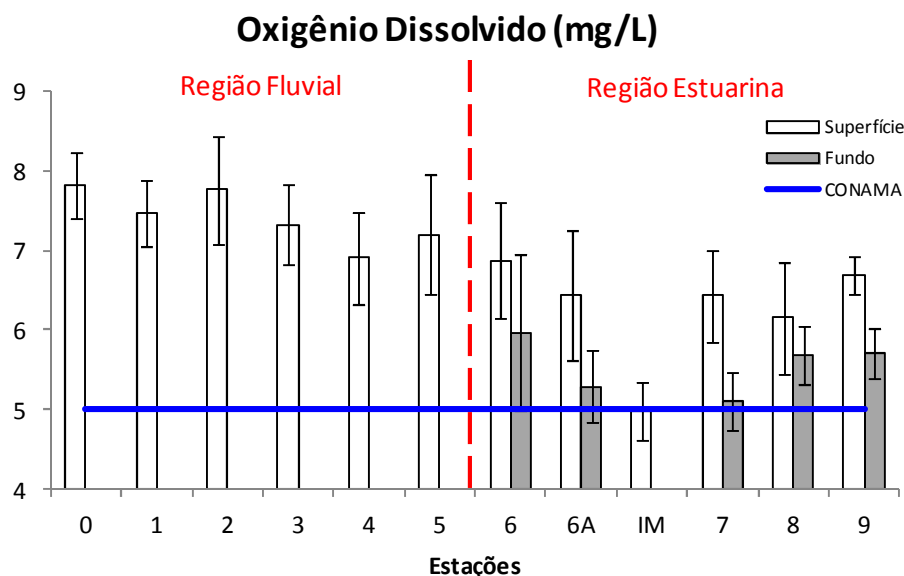


Figura 8: Distribuição do Oxigênio Dissolvido (mg/L O₂) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (≥ 5 mg/L).

pH

Os valores médios de pH referentes ao primeiro semestre de 2012 variaram entre 5,8 e 7,4 na região fluvial do estuário (Figura 9A). As maiores médias foram registradas nos meses de março e abril. Nos demais períodos amostrados o pH na região fluvial ficou em torno de 6,0 (Figura 9A). Os períodos de menor média de pH coincidiram com os momentos de maior descarga fluvial (Figura 2). Essa tendência reflete o efeito da lavagem da bacia de drenagem durante os períodos de maior pluviosidade. Essa lavagem resulta no carreamento e exposição de solos mais ácidos e sujeitos à influência sobre a água fluvial. A mesma tendência já vem sendo registrada em períodos anteriores desse monitoramento.

Na região do baixo e médio estuário, as médias foram maiores, com valores mínimo e máximo de pH iguais a 6,8 e 7,9 (Figura 9B) em função da influência da intrusão da água costeira. Pelo mesmo motivo a variação espacial do pH no período resultou em aumentos das médias em direção à desembocadura, principalmente no fundo (Figura 10). De forma geral, todas as estações apresentaram valores de pH dentro dos limites preconizados pela

Resolução 357/05 do CONAMA. A única exceção foi a estação #IM, situada no Rio Itajaí Mirim, um dos principais afluentes do Rio Itajaí-Açu na região do Baixo Estuário (Figura 10).

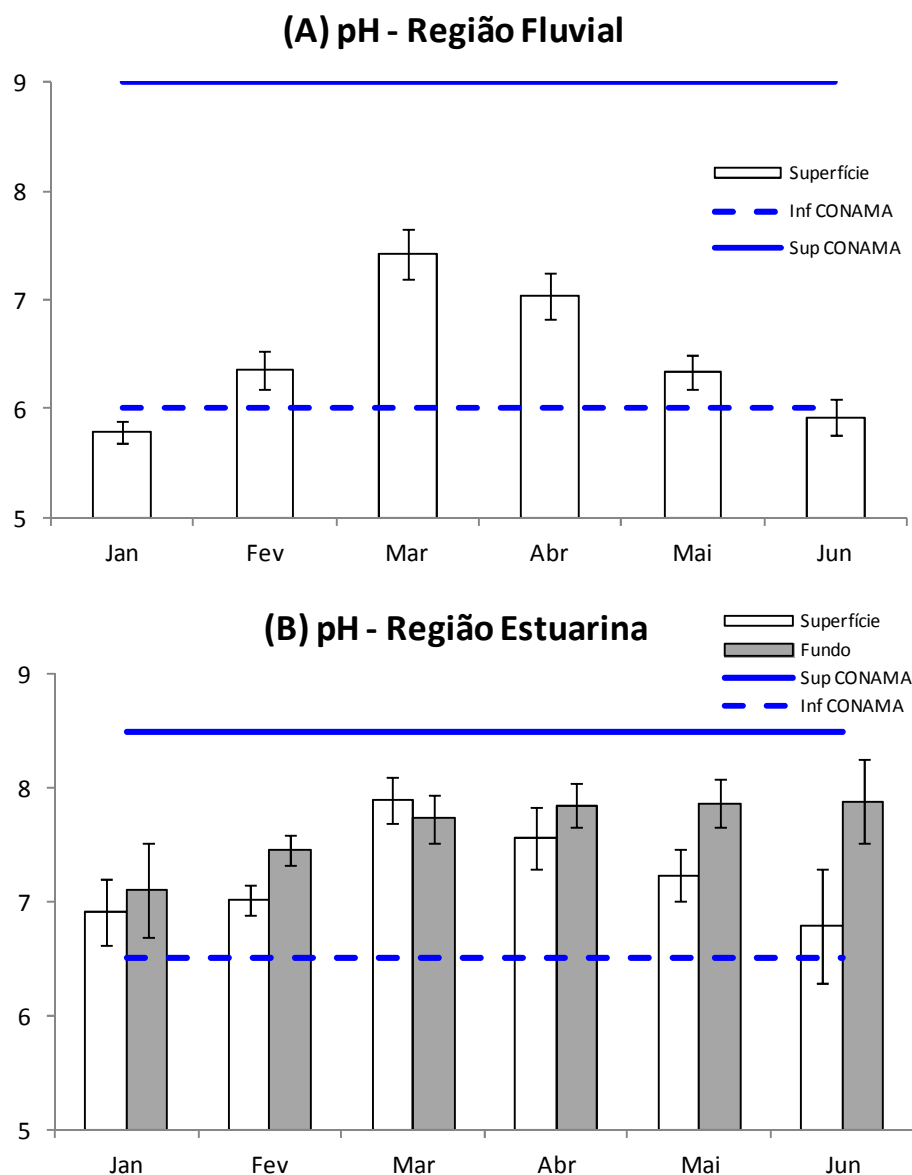


Figura 9. Distribuição do pH ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha contínua (azul) e a linha pontilhada (azul), indicam os limites máximos e mínimos, respectivamente, estabelecidos pela Resolução 357/2005 CONAMA para cada região (6 - 9 para região fluvial e 6,5 – 8,5 para região estuarina).

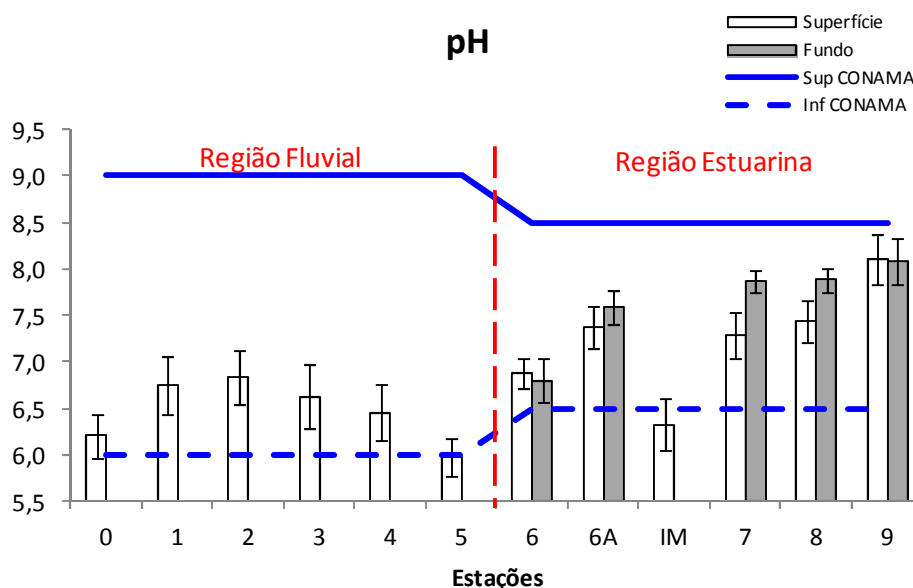


Figura 10. Distribuição do pH ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície). A linha contínua (azul) e a linha pontilhada (azul), indicam os limites máximos e mínimos, respectivamente, estabelecidos pela Resolução 357/2005 CONAMA para cada região (6 - 9 para região fluvial e 6,5 – 8,5 para região estuarina).

DBO₅

Os valores médios de DBO variaram entre 2,4 e 5,6 mg/l O₂ na região fluvial do estuário (Figura 11A). De forma geral, os valores médios de DBO estão dentro dos limites estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA para uma água doce classe 2 (<5 mg/l O₂) exceto para o mês de janeiro, quando foram observadas as máximas concentrações do período.

Na região do médio e baixo estuário, as concentrações médias de DBO variaram entre 1,0 e 4,1 mg/l O₂ (Figura 11B). Os maiores valores médios foram observados em abril, em superfície e fundo. Entre janeiro e março os valores foram menores, e as maiores concentrações foram observadas na superfície, mas com pouca variação, em função da pouca estratificação do período (Figura 11B).

Especialmente observa-se que os maiores valores de DBO foram registrados na estação IM (Rio Itajaí Mirim). Na região do baixo estuário, onde está situada a região portuária, os valores foram menores do que na região fluvial. Nessa região os maiores valores de DBO foram geralmente observados na camada de fundo (Figura 12). Esse padrão já vem sendo registrado em

campanhas anteriores e é atribuído ao efeito da ressuspensão provocado pela entrada da cunha salina no fundo. Além dessa influência, a perturbação resultante da atividade de dragagem na região portuária de Itajaí e Navegantes também ajuda a explicar os maiores valores no fundo.

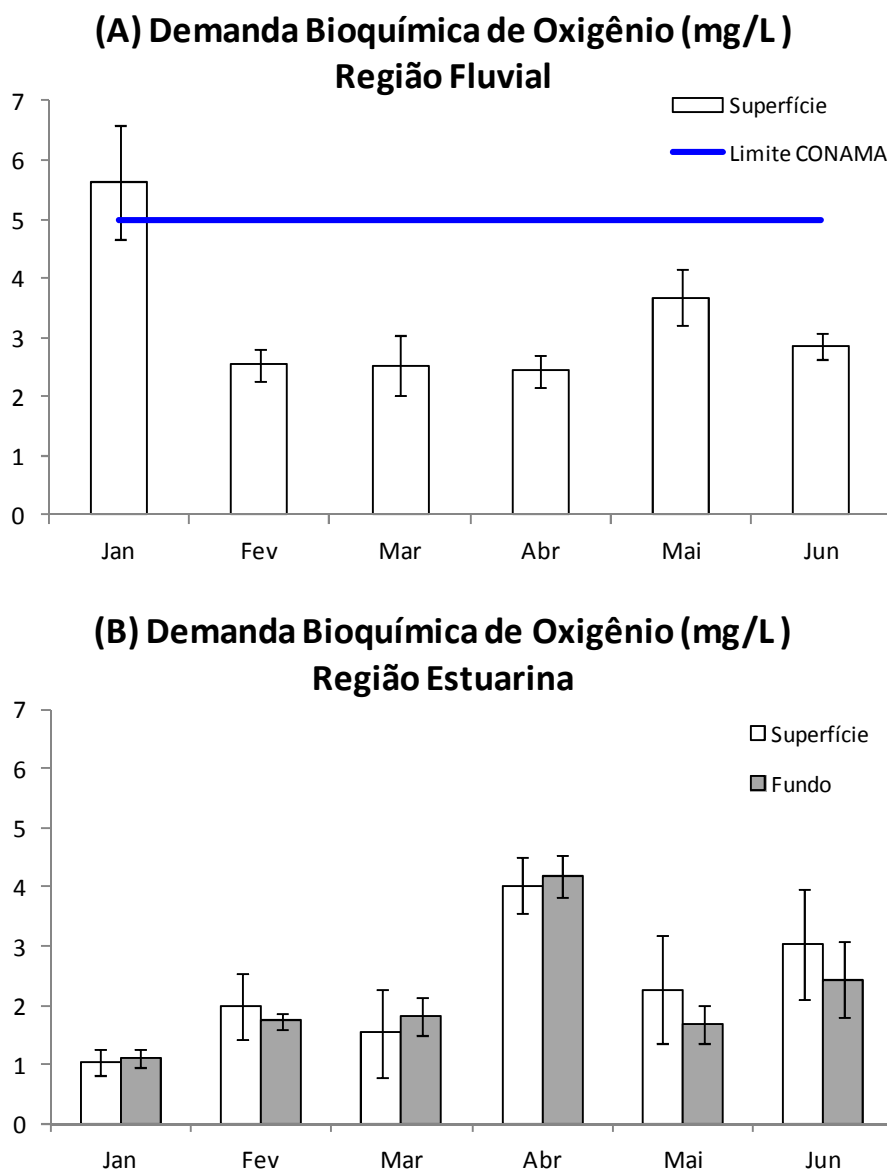


Figura 11: Distribuição da Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L O₂) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (5 mg/L).

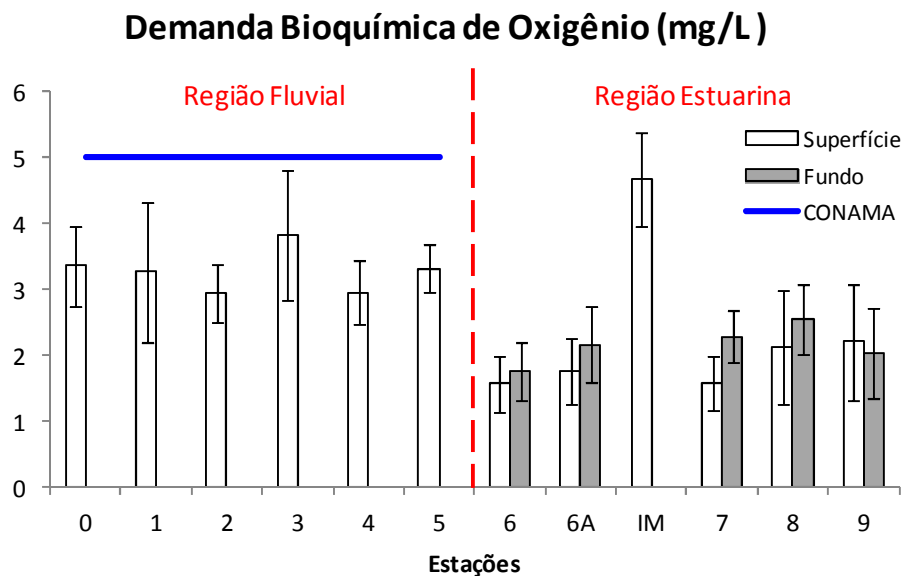


Figura 12: Distribuição da Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (5 mg/L).

Carbono Orgânico Particulado (COP)

Para o COP, durante o primeiro semestre de 2012 as concentrações médias na região fluvial do estuário variaram entre 0,7 e 3,8 mg/l C (Figura 13A). Foi observada uma variabilidade das médias, com o pico registrado em Janeiro, durante um período de alta descarga fluvial. Em março, abril e maio, foram registrados os menores valores de COP do período, coincidindo com o período de menor descarga. A elevação do COP ocorre em função do aumento do material particulado em suspensão (MPS) que resulta em função do aumento das chuvas. Esse aumento provoca o carreamento de material particulado para o sistema, incluindo o material orgânico, o que explica o aumento do COP durante períodos de elevação da descarga fluvial.

Para a região do baixo estuário a distribuição temporal do COP resultou em médias mínimas e máximas de 1,1 e 4,8 mg/l C (Figura 13B), registradas em março e janeiro, respectivamente. Para essa região as maiores concentrações de COP também estiveram associadas a períodos de elevada descarga fluvial, como vem sendo observado classicamente no estuário. O aumento da descarga resulta no carreamento de material para o estuário, resultando no aumento do COP. Especialmente, as maiores concentrações de

COP foram registradas no fundo, na região do baixo estuário (Figura 14). Essa tendência reflete a influência das atividades de dragagem para manutenção do canal de navegação e obras nos berços de atracação na região portuária. As concentrações médias estiveram dentro dos níveis estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA em todas as estações.

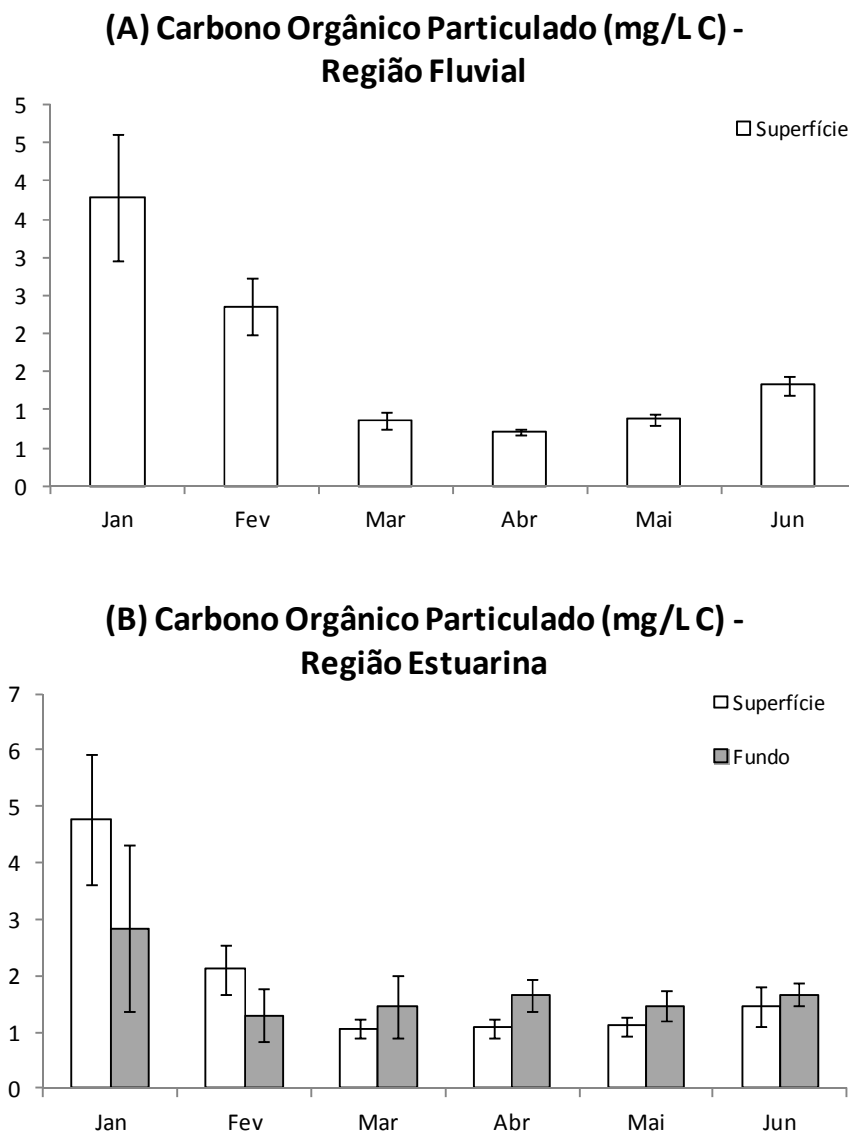


Figura 13: Distribuição do Carbono Orgânico Particulado (mg/L C) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha preta indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (3 mg/L C).

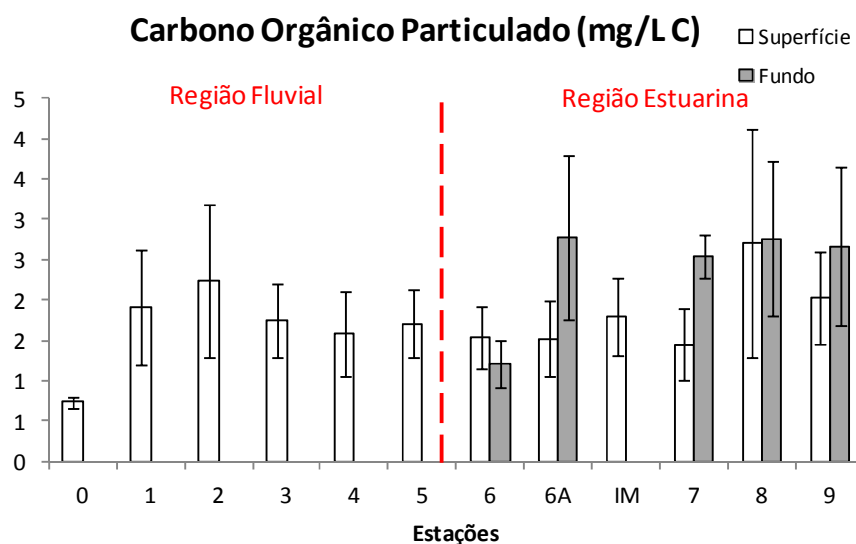


Figura 14: Distribuição do Carbono Orgânico Particulado (mg/L C) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha preta indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (3 mg/L C).

Material Particulado em Suspensão (MPS)

Para o material particulado em suspensão (MPS), as concentrações médias variaram entre 21,2 e 150,8 mg/l na região fluvial do estuário (Figura 15A). As maiores concentrações foram registradas em janeiro, período de maior descarga fluvial. Entre março e maio, com a diminuição da descarga, as concentrações de MPS ficaram em torno de 24 mg/l. Da mesma forma, para a região do médio e baixo estuário as maiores concentrações médias foram observadas em janeiro. Em geral as maiores concentrações na região estuarina foram observadas no fundo, como resultado da ressuspensão dos sedimentos da camada de fundo (Figura 15B). Especialmente, a distribuição do MPS mostrou concentrações elevadas no fundo, na região do baixo estuário (Figura 16). As estações próximas à região portuária (#6, #7 e #8, no fundo)

foram as que apresentaram as maiores médias de MPS para o período (Figura 16), como já observado em campanhas anteriores. Essa tendência novamente reflete a influência das atividades de dragagem para manutenção do canal de navegação e/ou obras nos berços de atracação na região portuária.

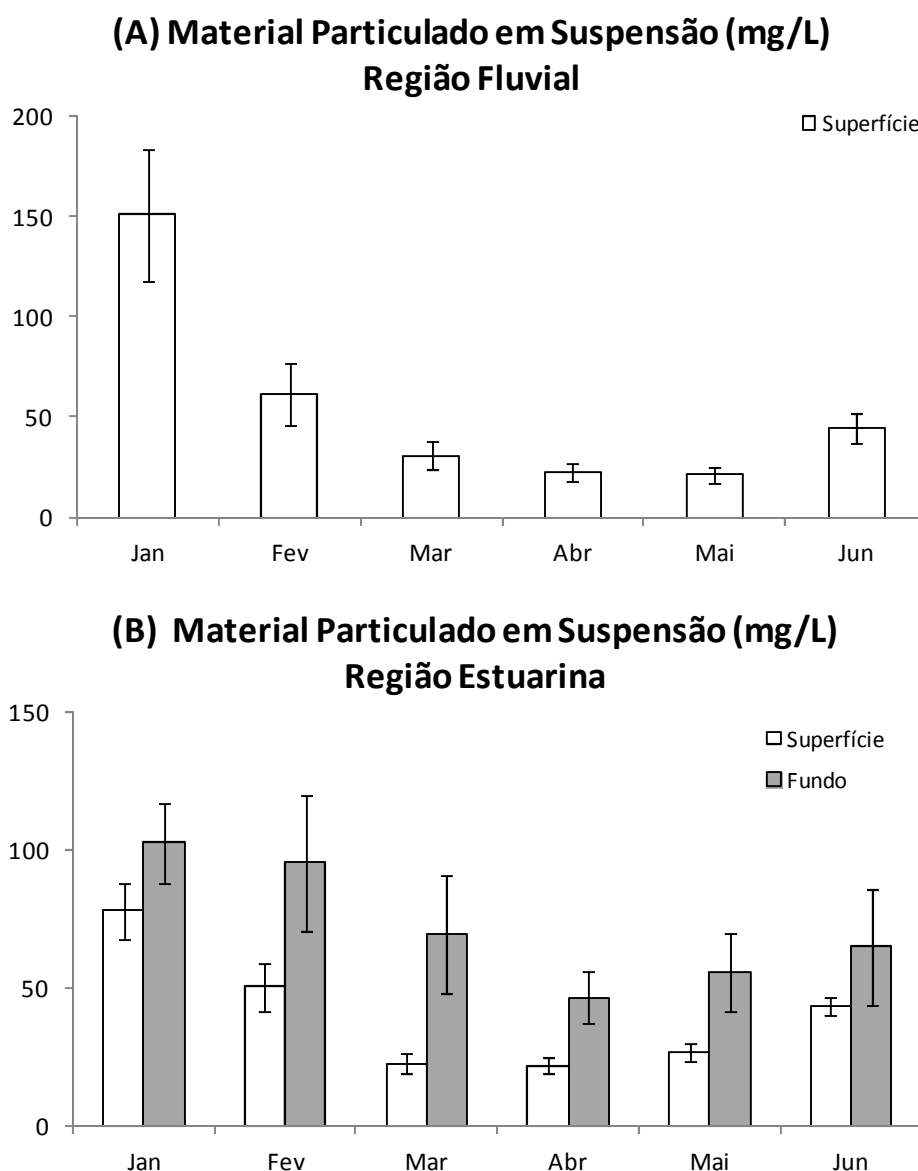


Figura 15: Distribuição do Material Particulado em Suspensão (mg/L) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostras para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9).

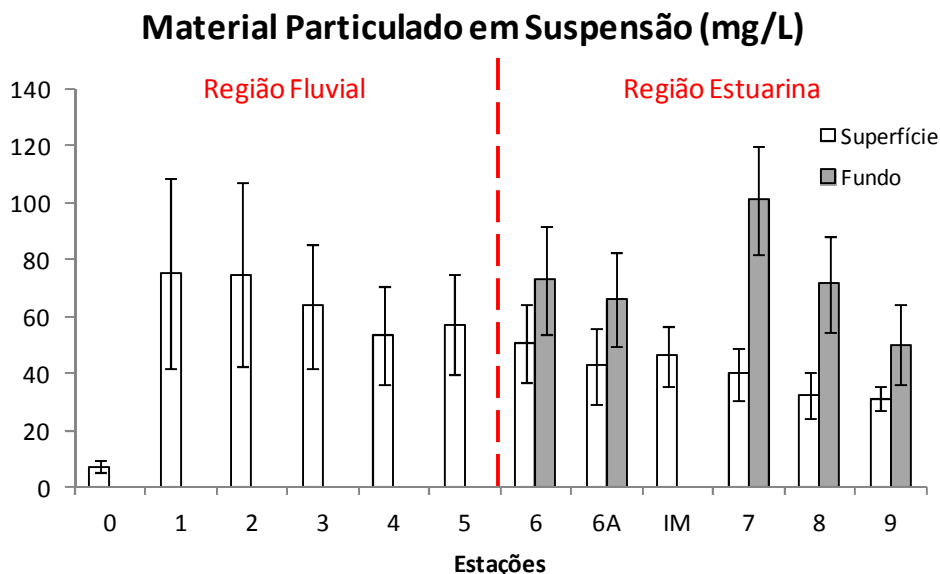


Figura 16: Distribuição do Material Particulado em Suspensão (mg/L) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície.

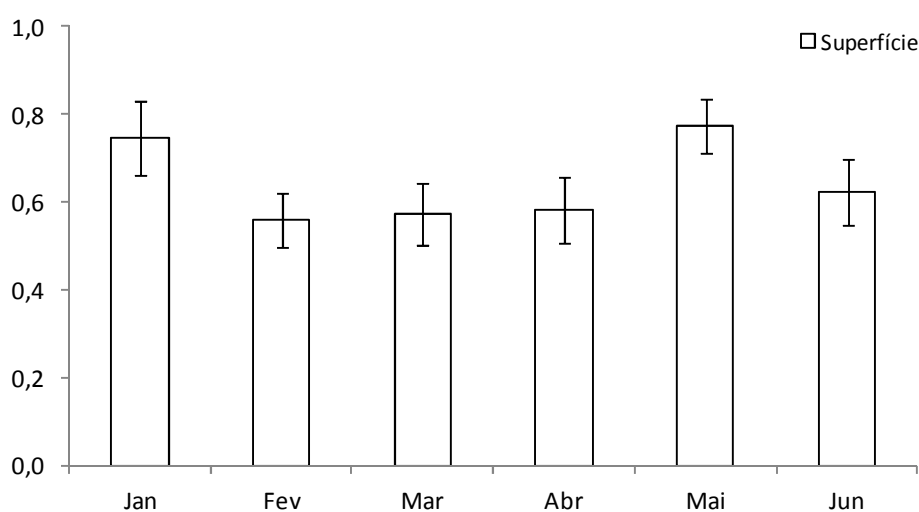
Nitrato

O nitrato (NO_3^-) é o nutriente nitrogenado na forma mais oxidada sendo geralmente relacionado ao escoamento superficial de regiões agrícolas. Na região fluvial do sistema, as concentrações médias de nitrato variaram entre 0,56 e 0,77 mg/l N (Figura 17A). Não foram observadas grandes diferenças temporais nas concentrações de nitrato na região fluvial, mas as maiores concentrações foram registradas em maio. Na região do médio e baixo estuário a variação foi mais acentuada, com as concentrações médias variando entre 0,03 e 0,58 mg/l N. As maiores concentrações ocorreram na superfície, no período de maior descarga fluvial (janeiro e junho, Figura 17B), com os meses mais secos apresentando concentrações menores, principalmente na camada de fundo. Essa tendência reflete o aumento da influência da água continental nos períodos de maior descarga, resultado da lavagem da bacia de drenagem e carreamento do nitrato para o estuário. Já em períodos de menor descarga a intrusão da água marinha, pobre em nutrientes é maior, o que resulta em menores concentrações de nitrato

Especialmente as concentrações de nitrato mostraram diminuição em direção à desembocadura, o que é explicado pela influência da água marinha,

pobre nesse nutriente (Figura 1818). As concentrações de nitrato na superfície foram elevadas ao longo de todo estuário, resultando em valores acima dos limites estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA (Figura 18) para uma água salobra classe 1 em todas as amostras de superfície, com exceção da estação #9, situada na região costeira. Como mostra sua distribuição, sua origem está relacionada à água fluvial, não estando relacionado às atividades portuárias. Essa distribuição vem sendo classicamente encontrada no estuário do Rio Itajaí.

(A) Nitrato (mg/L N) - Região Fluvial



(B) Nitrato (mg/L N) - Região Estuarina

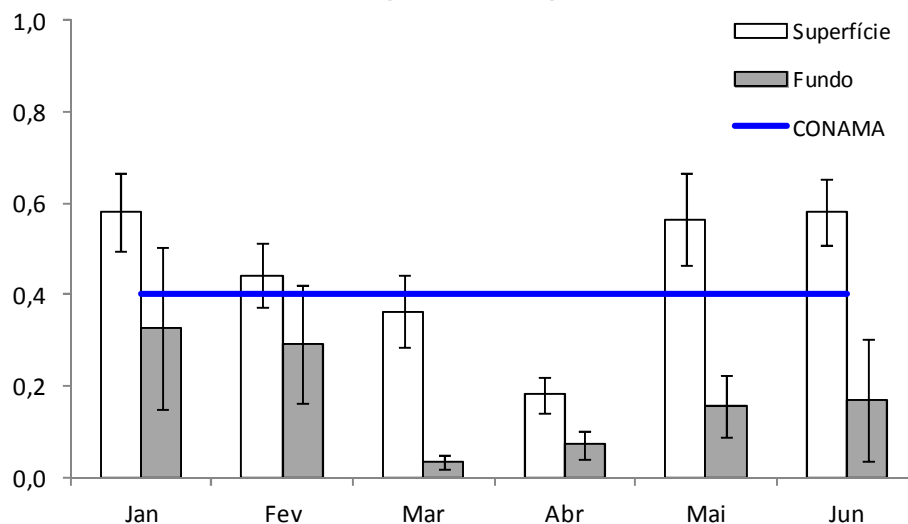


Figura 17: Distribuição do Nitrato (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução

357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico (≤ 10 mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

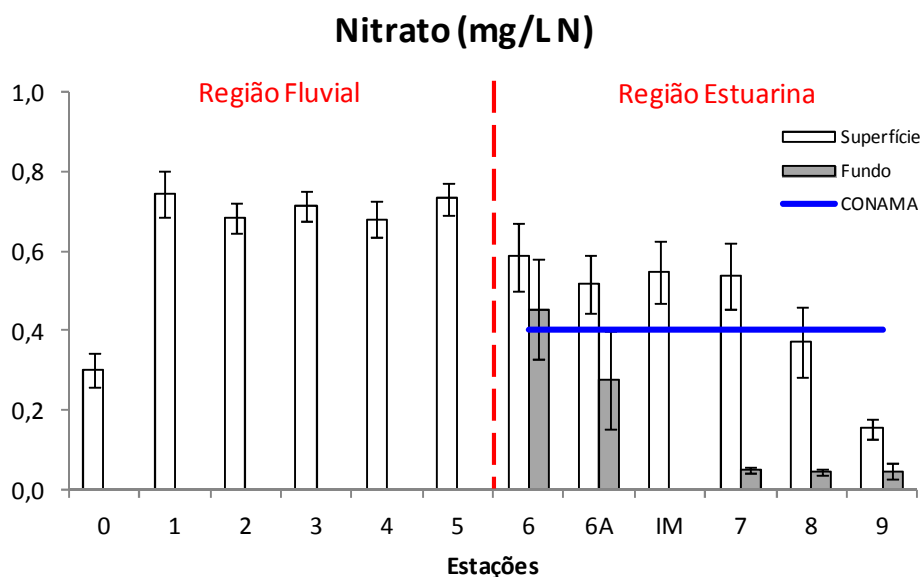


Figura 18: Distribuição do Nitrato (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico (≤ 10 mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

Nitrito

O nitrogênio na forma de nitrito corresponde à forma intermediária de nitrogênio inorgânico dissolvido entre o nitrato e o nitrogênio amoniacal. Em função disso, suas concentrações são geralmente reduzidas em ambientes aquáticos. Entretanto o nitrito apresenta efeito tóxico sobre os organismos aquáticos. Essa toxicidade é variável, mas organismos mais sensíveis já sofrem efeito letal em concentrações maiores que 0,2 mg/l N-NO_2^- . Na região fluvial as concentrações médias de nitrito variaram entre 0,009 e 0,025 mg/l N-NO_2^- entre janeiro e junho de 2012 (Figura 19A). Na região do médio e baixo estuário, onde está a região portuária, as concentrações médias variaram entre 0,005 e 0,033 mg/l N (Figura 19B). Nessa região, maiores médias foram observadas nos períodos de menor descarga fluvial, entre março e maio de 2012. Esse aumento do nitrito em períodos de menor descarga reflete o acúmulo desse nutriente no ambiente em função do maior tempo de residência

da água no estuário. Especialmente as maiores concentrações de nitrito foram registradas na estação IM com as menores concentrações na estação #0 e na região costeira (#9F, Figura 20). As amostras de fundo apresentaram concentrações mais baixas, em função da diluição pela água costeira. Todas as amostras apresentaram concentrações de nitrito dentro dos limites permitidos pela resolução 357/05 do CONAMA.

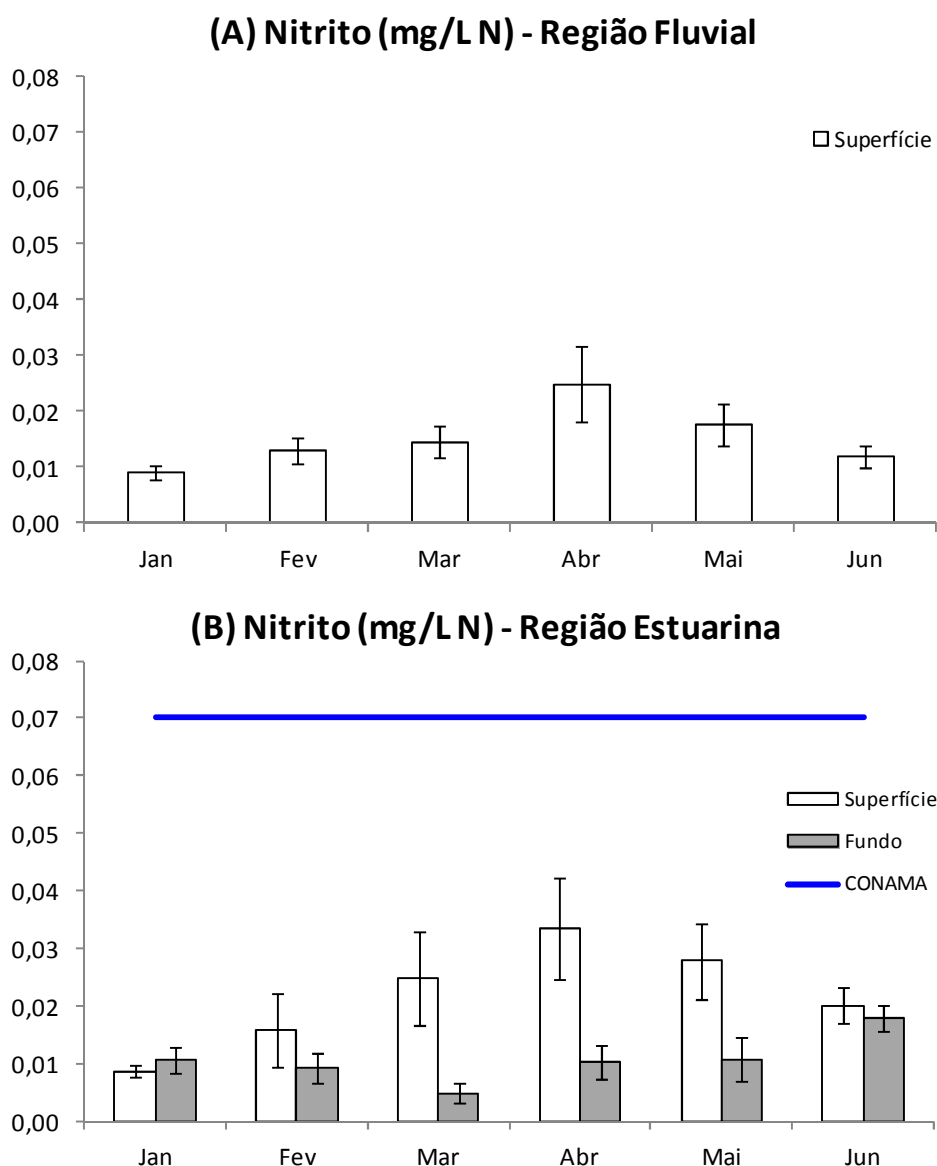


Figura 19: Distribuição do Nitrito (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#IM; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,07 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 1,0$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

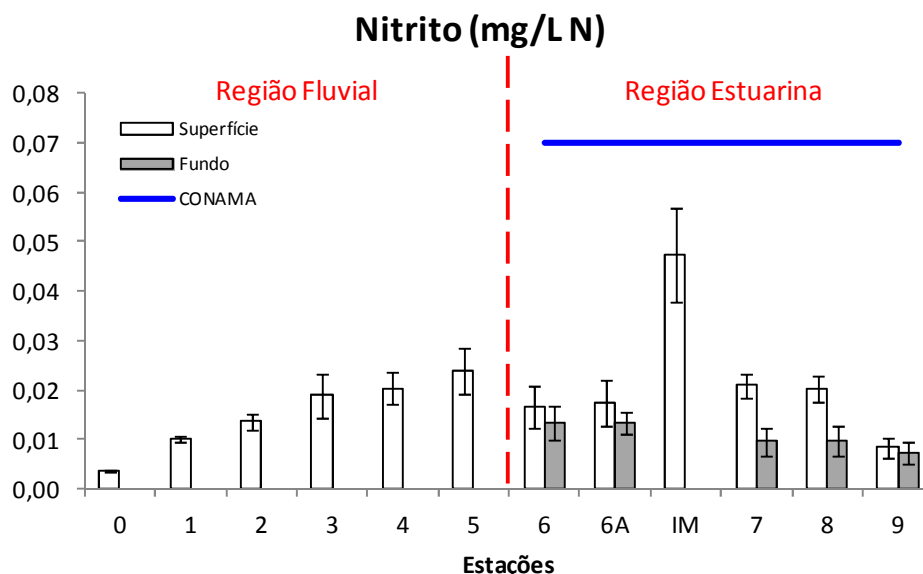


Figura 20: Distribuição do Nitrito (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,07 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 1,0$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

Nitrogênio amoniacal

O nitrogênio amoniacal é produzido pela redução do nitrito, em condições hipóxicas, ou a partir da decomposição de material orgânico e excreção animal. Na região fluvial, o nitrogênio amoniacal apresentou um padrão inverso à descarga fluvial com maiores médias registradas entre os meses de março e maio (Figura 21A). Nessa região, as concentrações de janeiro a junho variaram entre 0,20 e 0,34 mg/l N (Figura 21A).

Na região do médio e baixo estuário as concentrações médias foram maiores, com valores médios oscilando entre 0,09 e 0,47 mg/l N (Figura 21B). Nessa região as maiores concentrações foram registradas em março e abril, período de menor descarga fluvial. Concentrações elevadas de N amoniacal indicam decomposição e/ou entrada recente de matéria orgânica e esgoto. Assim, as maiores concentrações observadas nos períodos de menor descarga refletem a menor capacidade de diluição do sistema com a diminuição da vazão. Nessa situação as entradas externas, como esgotos e efluentes industriais exercem maior influência na qualidade da água do ambiente, pela sua menor capacidade de diluição.

Especialmente, a distribuição do nitrogênio amoniacal mostrou aumento da concentração na região fluvial em direção ao médio e baixo estuário (Figura 22). Na região do médio e baixo estuário, as concentrações máximas foram observadas na superfície, devido a entrada predominante desse nutriente ocorrerem pela superfície. Nessa região, apenas a estação IM apresentou médias de amônio que excederam os limites estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, para uma água salobra classe 1 (Figura 22). Esse aumento, como já vem sendo comentado, é resultado do esgoto doméstico dos municípios de Itajaí e Navegantes.

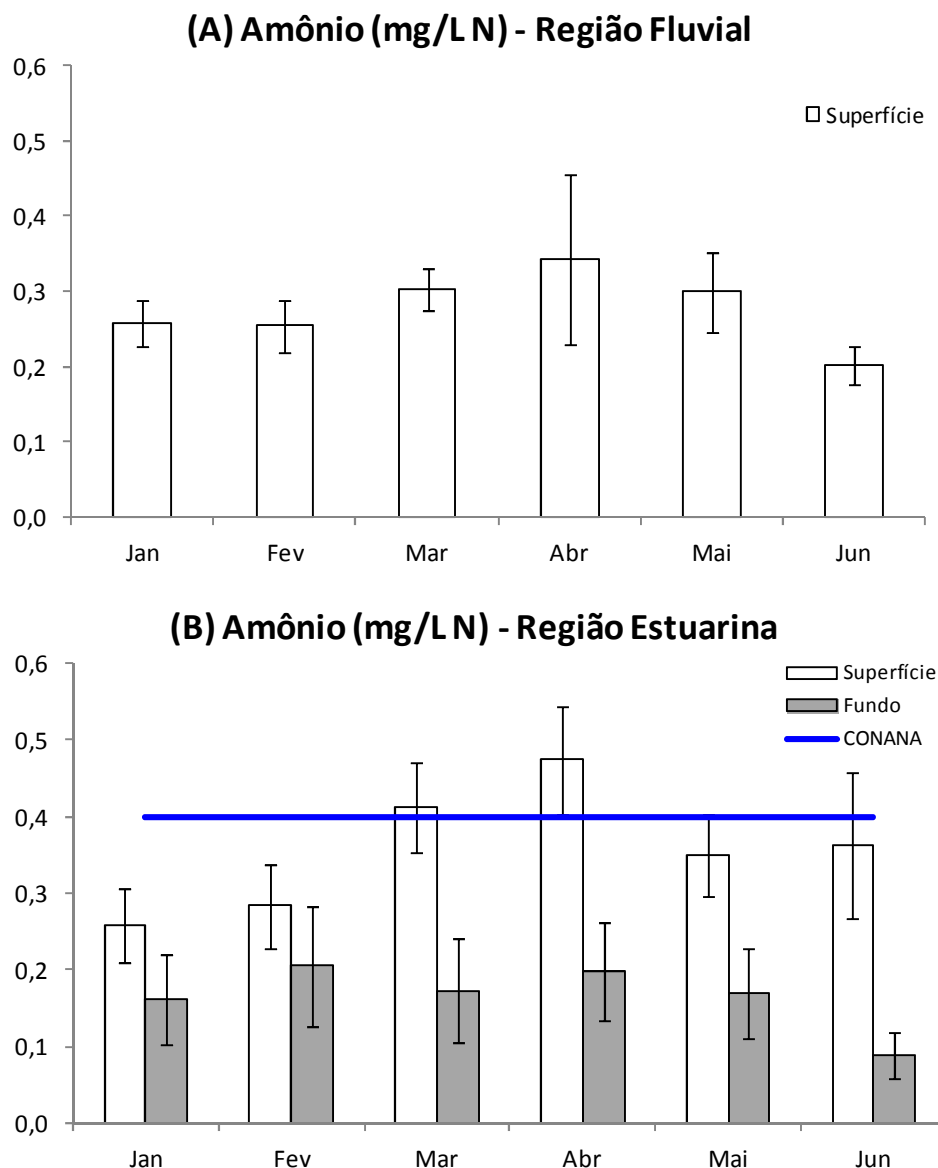


Figura 21: Distribuição do Amônio (mg/L N) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostra das para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 3,7$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

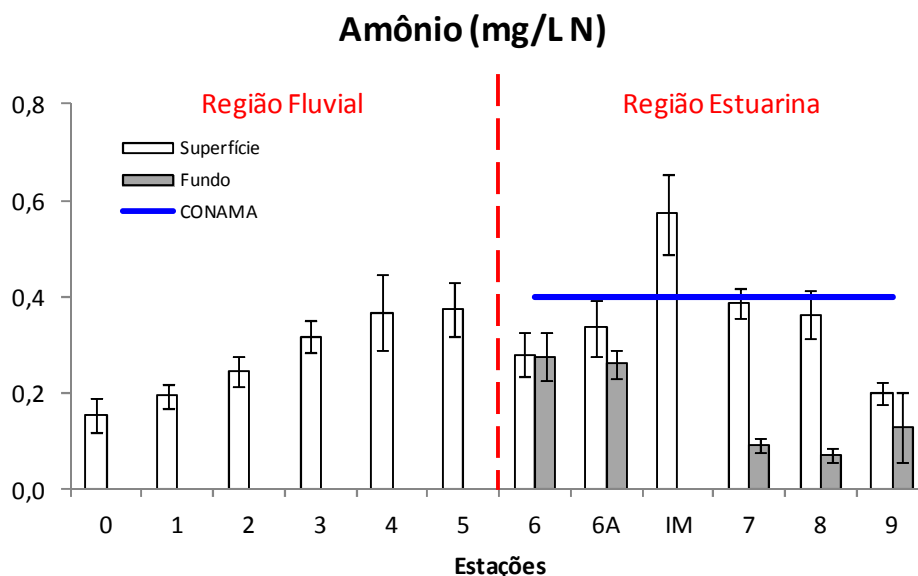


Figura 22: Distribuição do Amônio (mg/L N) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região estuarina (0,4 mg/L N). O limite para zona fluvial não é apresentado no gráfico ($\leq 3,7$ mg/L N), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

Fosfato

A região fluvial do estuário mostrou concentrações médias de fosfato variando entre 0,02 e 0,06 mg/l P. As concentrações mínimas e máximas ocorreram em fevereiro e junho, respectivamente (Figura 23A). Na região do médio e baixo estuário o padrão de variação foi similar, e as concentrações médias variaram entre 0,02 e 0,06 mg/l P (Figura 23B). Entretanto as concentrações máximas, tanto na região fluvial como na estuarina, foram observadas em junho, tanto na superfície como no fundo (Figura 23).

Especialmente, as menores concentrações de fosfato foram observadas na região estuarina, tanto na superfície como no fundo (Figura 24). Todas as amostras apresentaram concentrações dentro dos limites preconizados pela Resolução 357/05 do CONAMA.

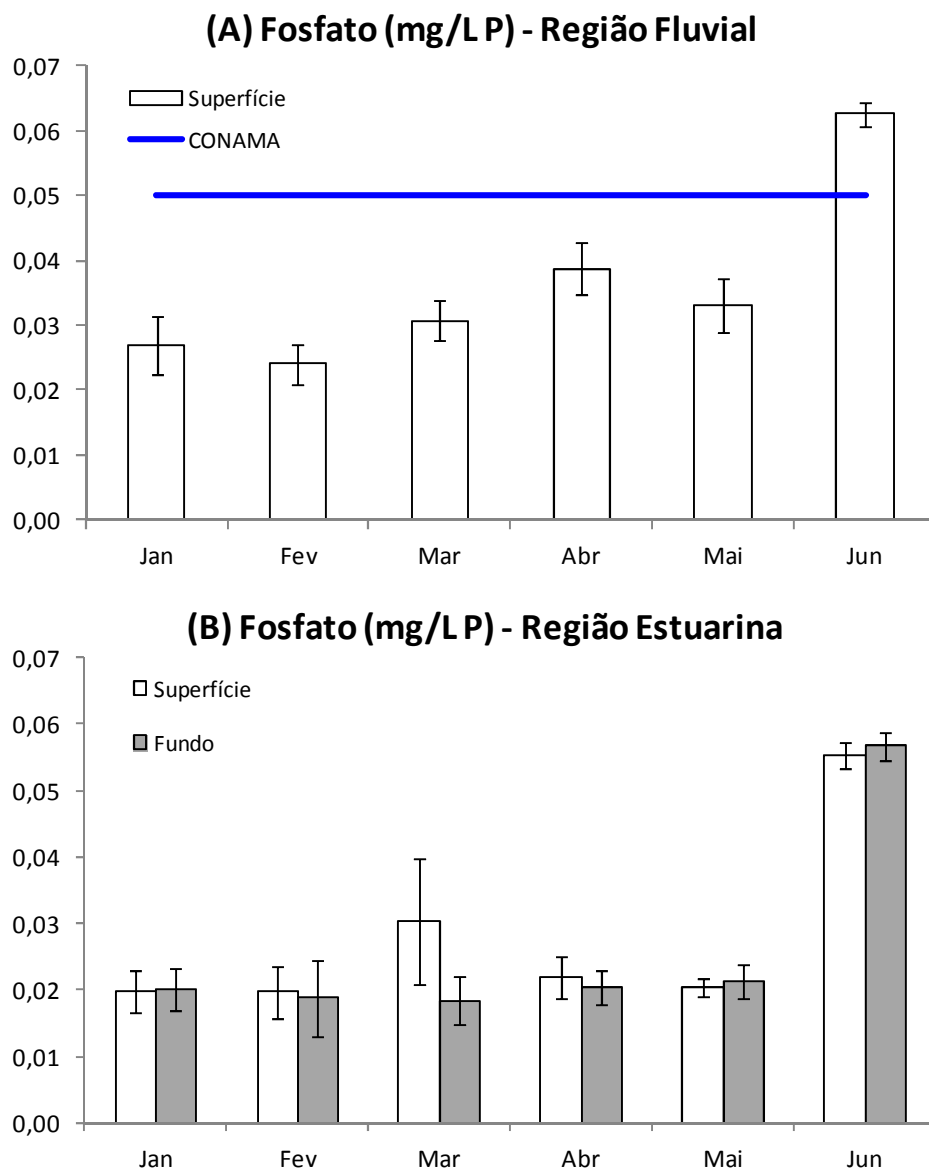


Figura 23: Distribuição do Fosfato (mg/L P) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (0,05 mg/L P), para fósforo total. O limite para zona estuarina não é apresentado no gráfico ($\leq 0,124$ mg/L P), por estar muito acima das concentrações encontradas no ambiente.

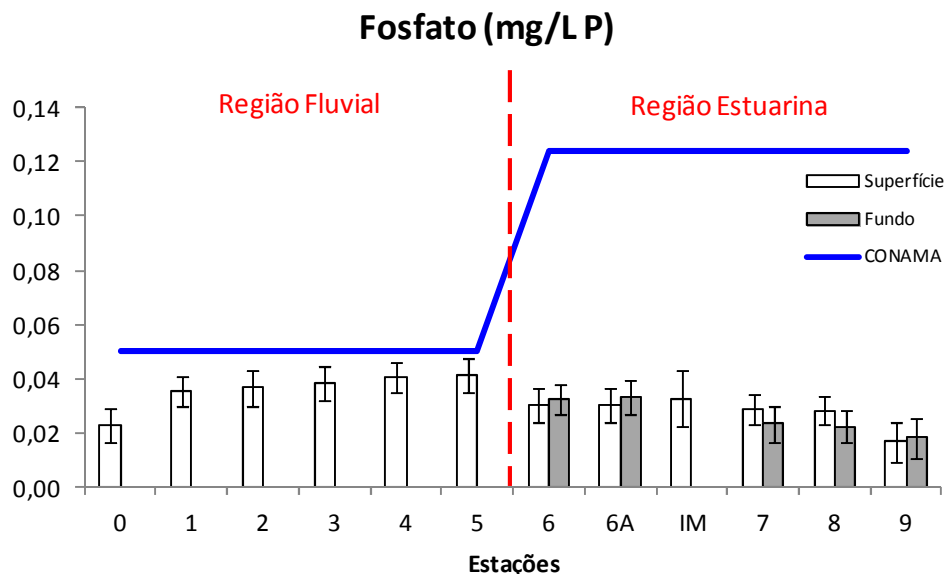


Figura 24: Distribuição do Fosfato (mg/L P) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para a região fluvial (0,05 mg/L P) e zona estuarina ($\leq 0,124$ mg/L P), para fósforo total.

Clorofila-a

As concentrações médias de clorofila-a na região fluvial do estuário variaram entre 0,13 e 0,36 $\mu\text{g/l}$ entre julho e dezembro de 2012 com os valores mínimos e máximos registrados em março e janeiro, respectivamente (Figura 25A). Na região do médio e baixo estuário as concentrações médias variaram entre 0,23 e 5,01 $\mu\text{g/l}$ (Figura 25B). As maiores concentrações foram observadas entre abril, período de menor descarga do semestre. Esse é resultado da intrusão da água costeira, onde ocorrem os blooms de fitoplâncton, principalmente na região de borda da pluma do estuário. Nessa região, o fitoplâncton apresenta picos de concentração, aproveitando os nutrientes carregados pelo estuário e o aumento da penetração da luz na água em função da maior transparência da água costeira. Em períodos de diminuição da descarga fluvial essas células são carregadas para o estuário, com a intrusão da água marinha, resultando em aumentos da clorofila na região do médio e baixo estuário. Esse processo também explica as maiores concentrações de clorofila-a no fundo, na região do médio e baixo estuário (Figura 26). Esta tendência de

aumento das concentrações em direção a desembocadura (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), ou seja, nas estações da região costeira, tem sido observada ao longo deste monitoramento (ano de 2010 e primeiro semestre de 2011).

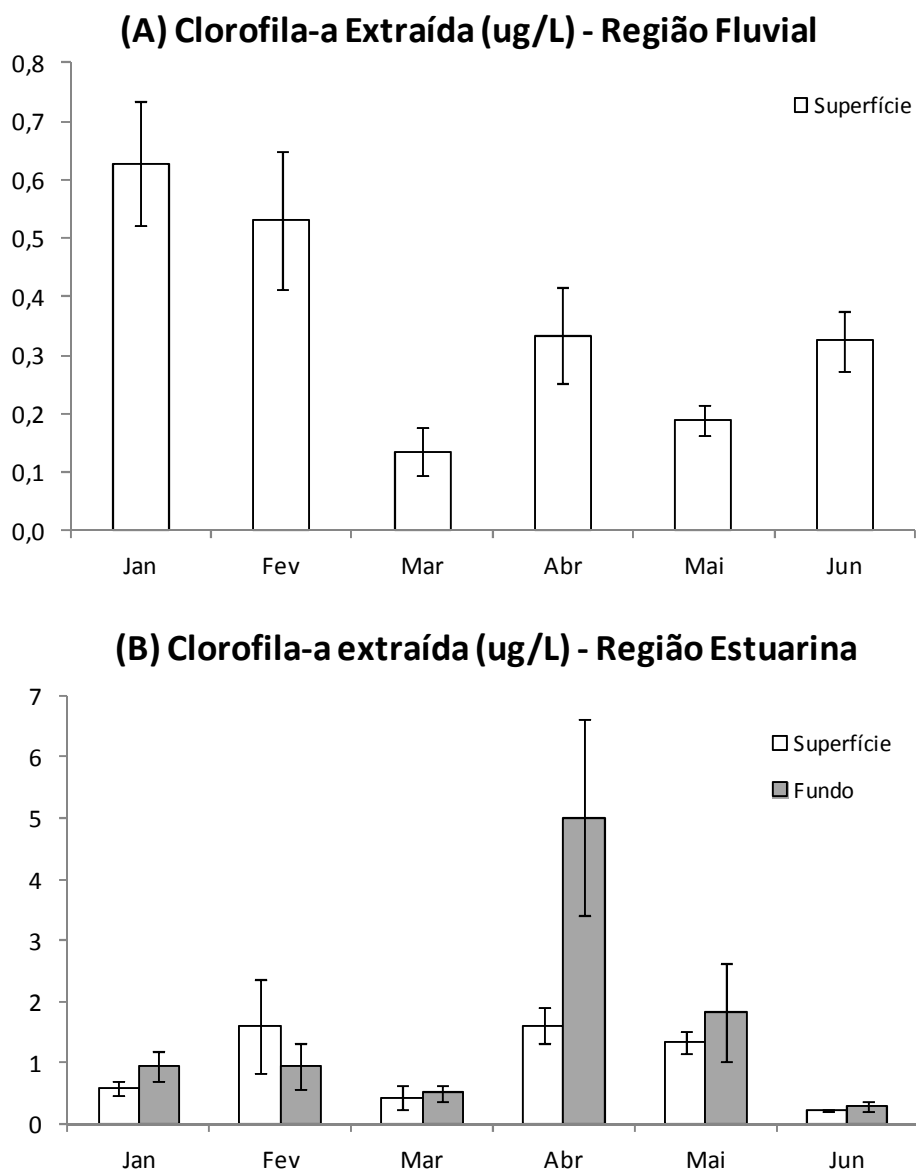


Figura 25: Distribuição da Clorofila-a Extraída (ug/L) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A resolução CONAMA 357/2005 determina limite de 30µg/L de Clorofila-a para águas doce, estes valores não foram alcançados neste período.

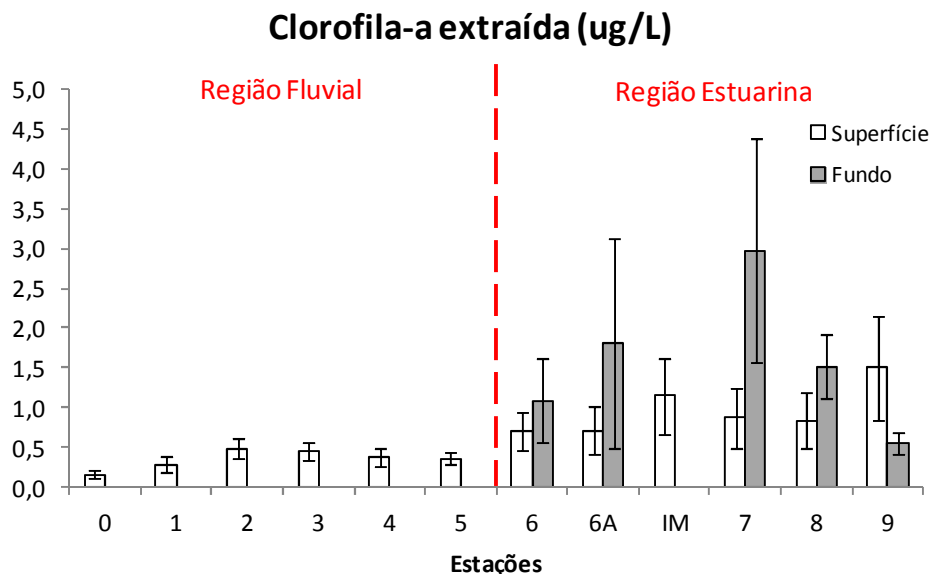


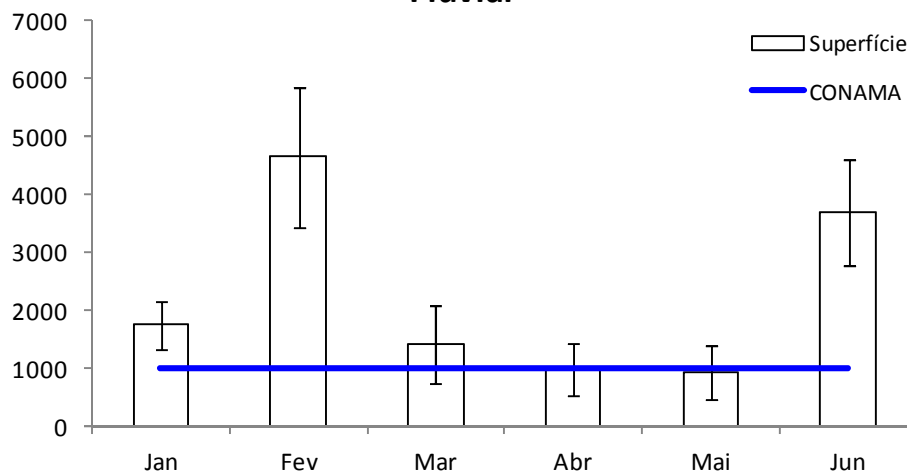
Figura 26: Distribuição da Clorofila-a Extraída ($\mu\text{g/L}$) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A resolução CONAMA 357/2005 determina limite de $30\mu\text{g/L}$ de Clorofila-a para águas doce, estes valores não foram alcançados neste período.

Colimetria

Tanto na região fluvial como na estuarina pode-se observar ampla variação nas concentrações médias de coliformes fecais (Figura 27). Na região fluvial do estuário as concentrações médias de coliformes fecais variaram entre 928 e 4645 NMP/100 ml entre janeiro e junho de 2012. As maiores médias foram observadas em fevereiro com o menor valor médio observado em maio (Figura 27A). Essas concentrações tão elevadas mostram a precariedade do tratamento de esgotos ao longo da bacia do Rio Itajaí. Ela resulta no carreamento de águas já com baixa qualidade para a região da foz, entre Itajaí e Navegantes. Nessa região, que corresponde ao médio e baixo estuário, as concentrações foram menores, variando entre 508 e 3917 NMP/100 ml, principalmente no fundo (Figura 27B), em função do efeito da entrada da água marinha. As concentrações encontradas, na maior parte dos casos acima do limite estabelecido pela Resolução 357/05 do CONAMA (< 1000 NMP/100 ml), refletem a falta de infra-estrutura adequada de coleta e tratamento dos esgotos domésticos dos municípios da bacia do Rio Itajaí.

Especialmente, as maiores concentrações de coliformes foram observadas na região fluvial do estuário e nas estações #IM, #7, #8 da região estuarina (Figura 28), refletindo a influência dos aglomerados populacionais na região fluvial (#3, após Blumenau) e do baixo estuário (#6, #7 e #IM, região com influência de Itajaí, Navegantes e Brusque (IM)).

(A) Coliformes Fecais (NMP/100mL) - Região Fluvial



(B) Coliformes Fecais (NMP/100mL) - Região Estuarina

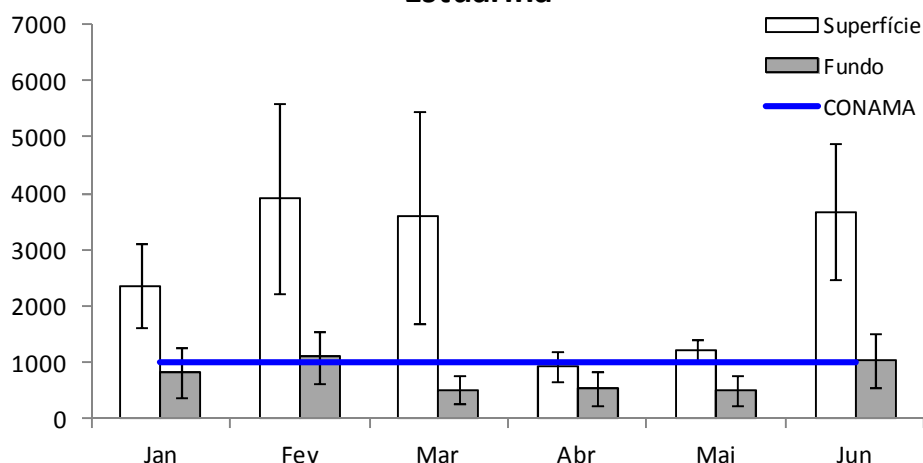


Figura 27: Distribuição dos Coliformes Fecais (NMP/100mL) ao longo do período amostrado no Rio Itajaí e zona costeira adjacente. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as estações amostradas para cada mês. (A) Médias das estações situadas na Região Fluvial do Estuário do Rio Itajaí (#0 a #5). (B) Médias das estações situadas na Região Estuarina do Rio Itajaí (#1M; #6 a #9). A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (1000 NMP/100ml).

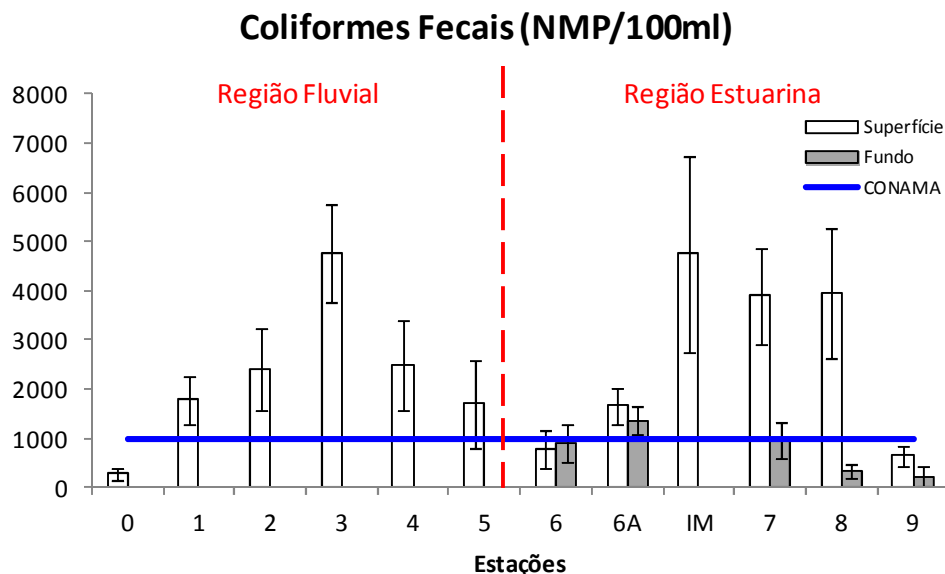


Figura 28: Distribuição de Coliformes Fecais (NMP/100mL) ao longo da área de estudo. Estão apresentados valores médios, com respectivos erros padrões, de todas as campanhas em cada estação amostrada. Nas estações #0 a #5 e #IM são realizadas apenas coletas de sub-superfície. A linha azul indica limite estabelecido pela Resolução 357/2005 CONAMA para ambas as regiões (1000 NMP/100ml).

1.1.4 Comparação com Legislação

Para o estuário do Rio Itajaí-Açu, os órgãos ambientais regionais ainda não implementaram e aprovaram os procedimentos oficiais de enquadramento (Rörrig, 2005). Segundo a Resolução 357/2005 do CONAMA, enquanto não aprovados os enquadramentos, as águas doces são consideradas classe 2, as salinas e salobras, classe 1, das respectivas categorias. Segundo este critério, a região fluvial do sistema, correspondendo ao alto estuário (estações #0, #1, #2, #3, #4, #5 e #IM) seria enquadrada um corpo de água doce, classe 2 e o médio e baixo estuário, seriam enquadrados como um corpo de água salobra, classe 1. Para efeito de comparação, a Tabela 3 e Tabela 4 mostram os valores mínimos e máximos encontrados durante o monitoramento, na região que sofre influência da salinidade e na porção fluvial do estuário e os valores de referência para água salobra, classe 1 e águas doces, classe 2 da Resolução 357/2005 do CONAMA. Ela também mostra o percentual de não conformidade para o período, correspondendo ao número de vezes em que os valores estiveram fora dos limites preconizados, em relação ao número total de amostras coletadas em cada região.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 3: Comparação dos valores de referência definidos para um corpo de água salobra, classe 1 (Resolução 357/2005, CONAMA) e os valores mínimos e máximos encontrados no médio e baixo estuário do Rio Itajaí (estações #6 a #9 e #IM), nas campanhas de janeiro a junho de 2012. O percentual de desconformidades indica a proporção de valores fora do padrão em relação ao total de amostras analisadas (n= 66) para cada variável considerada. * As análises realizadas foram de fosfato, de forma que fósforo total será provavelmente superior ao encontrado.

Variável	Água Salobra Classe 1	Valores encontrados nas campanhas de janeiro a junho de 2012.		% de desconformidades
	Referência	Mínimo	Máximo	
Oxigênio Dissolvido: mg/l O ₂	≥ 5	3,31	9,75	31,8%
pH	6,5 – 8,5	5,20	9,24	12,1%
Nitrato (NO ₃ ⁻): mg/l N	≤ 0,4	0,00	0,80	42,4%
Nitrito (NO ₂ ⁻): mg/l N	≤ 0,07	0,002	0,074	28,8 %
Nitrogênio Amoniacal (NH ₃ + NH ₄ ⁺): mg/l N	≤ 0,4	0,03	0,83	22,7%
Fósforo Total*: mg/l P	≤ 0,124	0,00	0,08	0,00%
Coliformes Fecais (termotolerantes): org/100ml	≤ 1.000	10	12740	51,5%

Tabela 4: Comparação dos valores de referência definidos para um corpo de água doce, classe 2 (Resolução 357/2005, CONAMA) e os valores mínimos e máximos encontrados na região fluvial do estuário do Rio Itajaí (alto estuário; estações #0 a #5) no período de monitoramento (janeiro a junho de 2012). O percentual de desconformidades indica a proporção de valores fora do padrão em relação ao total de amostras analisadas (n= 36) para cada variável considerada. * As análises realizadas foram de fosfato, de forma que fósforo total será provavelmente superior ao encontrado.

Variável	Água Doce Classe 2	Valores encontrados nas campanhas de janeiro a junho de 2012.		% de desconformidades
	Referência	Mínimo	Máximo	
DBO: mg/l O ₂	≤ 5,0	1,23	8,49	11%
Clorofila-a: µg/l	≤ 30,0	0,05	0,98	0%
Oxigênio Dissolvido: mg/l O ₂	≥ 5,0	5,07	10,24	0%
pH	6,0 – 9,0	5,19	7,88	28%
Nitrato (NO ₃ ⁻): mg/l N	≤ 10,0	0,21	0,95	0%
Nitrito (NO ₂ ⁻): mg/l N	≤ 1,0	0,003	0,046	0%
Nitrogênio Amoniacal (NH ₃ + NH ₄ ⁺): mg/l N	≤ 3,7 (pH ≤ 7,5)	0,08	0,71	0%
Fósforo Total*: mg/l P	≤ 0,05	0,01	0,07	17%
Coliformes Fecais (termotolerantes): org./100 ml	≤ 1.000	0	9330	58%

A partir da comparação dos valores obtidos no monitoramento no primeiro semestre de 2012 com os valores de referência estabelecidos pela

Resolução 357/2005 do CONAMA foi verificado que algumas variáveis apresentaram não conformidades (Tabela 3 e Tabela 4) em algumas situações. Para a região sujeita à influência da salinidade os destaques das não conformidades foram os coliformes fecais, nitrato, oxigênio dissolvido, nitrito e nitrogênio amoniacal com percentuais de não conformidade iguais a 51, 42, 32, 29 e 23%, respectivamente (Tabela 3). Já para a região fluvial do estuário, onde não há influência direta da salinidade, as variáveis que apresentaram maiores desconformidades foram coliformes fecais, pH, fósforo total e DBO, com percentuais de não conformidade iguais a 58, 28, 17, 11%, respectivamente (Tabela 4). Como já mencionado em relatórios anteriores, a maior parte das não conformidades estão relacionadas à variáveis ligadas à entradas de esgotos domésticos, um problema recorrente em quase todo o estado de Santa Catarina.

1.1.5 Considerações Finais

A partir do monitoramento realizado no primeiro semestre de 2012 ao longo do estuário foi observado que algumas das variáveis monitoradas apresentaram não conformidades se comparados à resolução CONAMA 357, como mostrado anteriormente. Entretanto a maior parte dessas não conformidades está relacionada à falta de tratamento de efluentes e esgotos domésticos dos municípios da bacia do Rio Itajaí, não estando ligadas diretamente à atividade portuária. Por outro lado, as distribuições de algumas variáveis mostraram distúrbios em determinadas situações, particularmente na região do médio e baixo estuário, onde está situada a região portuária. As principais alterações mostradas foram os elevados valores de MPS, oxigênio dissolvido que, em algumas campanhas, foram registrados nas amostras de fundo das estações do médio e baixo estuário (#6, #7, #8) e às vezes na região costeira (#9). Essas alterações, quando ocorrem especificamente nessas regiões, sem que sejam acompanhadas em outras áreas do estuário, sugerem que elas são provocadas, entre outros fatores, por distúrbios associados à atividade portuária. Essa hipótese é apoiada pelo fato de que as campanhas onde isso ocorreu, coincidiram com o período de retomada da dragagem de

aprofundamento, como mencionado no texto. Os principais distúrbios estão relacionados à atividade de dragagem, a qual revolve o fundo do estuário, o que explica as alterações das variáveis mencionadas. Também a reconstrução de berços de atracação ou outra atividade que envolva estaqueamento ou perturbações no fundo podem resultar nas alterações das variáveis mencionadas. As alterações provocadas sobre a qualidade de água geralmente são transitórias em função da forte hidrodinâmica do sistema, mas podem ser intensificadas em períodos de baixa descarga fluvial

1.1.6 Referências Bibliográficas:

EDBERG, S. C., F. LUDWIG, AND D. B. SMITH. 1991. The Colilert system for total coliforms and *Escherichia coli*. American Water Works Research Foundation, Denver.

PARSONS, T.R.; MAITA, Y. & LALLI, C.M. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Oxford: Pergamon Press. 1989. 173p.

SCHETTINI, C. A. F. 2002. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-açu. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 7 (1), 123-142.

STRICKLAND, J.D. & PARSONS, T.R. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research. Board of Canada Bulletin. 2nd Edition, 1-311.

1.1.7 Anexos

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Anexo 1. Tabela com todos os dados brutos obtidos nas campanhas realizadas de janeiro a junho de 2012.

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	jan/12	0,11	5560	860	5,55	20,74	0,01	8,41	5,45	18,30	0,03	0,00	0,02	0,58	0,28	0,33	8,80
# 1	jan/12	0,75	43520	2310	8,48	23,74	0,02	7,90	6,00	265,20	0,05	0,01	0,02	1,04	0,17	0,81	232,00
# 2	jan/12	0,82	61310	2430	3,95	23,75	0,02	8,51	6,01	273,00	0,05	0,01	0,02	0,97	0,36	0,84	220,00
# 3	jan/12	0,72	54750	3180	8,49	23,61	0,02	8,16	5,76	238,10	0,05	0,01	0,03	0,69	0,28	0,83	164,67
# 4	jan/12	0,72	26130	1100	3,24	23,81	0,03	8,16	5,55	231,40	0,06	0,01	0,02	0,77	0,17	0,80	136,67
# 5	jan/12	0,65	18600	630	4,01	24,11	0,05	7,70	6,00	191,00	0,11	0,01	0,05	0,72	0,28	0,87	142,67
# 6S	jan/12	0,50	20880	870	0,80	24,67	0,02	7,29	6,38	151,80	0,05	0,01	0,03	0,63	0,26	0,67	109,33
# 6F	jan/12	0,55	11300	1100	0,95	24,09	0,02	7,24	5,63	171,20	0,05	0,01	0,03	1,07	0,21	0,73	129,33
# 6AS	jan/12	0,38	20980	980	0,97	24,27	0,28	7,09	6,96	164,20	0,56	0,01	0,02	1,66	0,27	0,73	104,67
# 6AF	jan/12	0,45	98040	2430	0,94	24,31	0,42	7,00	6,77	161,30	0,85	0,01	0,03	1,04	0,38	0,79	116,00
# IM	jan/12	0,79	61310	4500	2,12	24,14	0,06	6,63	5,88	90,10	0,12	0,01	0,02	1,97	0,22	0,65	66,00
# 7S	jan/12	0,45	36540	3500	0,85	24,41	0,95	6,69	7,15	140,90	1,86	0,01	0,02	1,99	0,48	0,69	78,00
# 7F	jan/12	1,33	2160	310	1,18	24,30	33,87	3,56	7,65	13,70	50,84	0,01	0,02	0,35	0,07	0,04	85,33
# 8S	jan/12	0,34	34410	3930	0,59	24,37	1,71	6,78	7,21	130,40	3,23	0,01	0,02	2,09	0,18	0,56	66,00
# 8F	jan/12	1,75	2950	310	1,62	24,26	33,80	4,08	7,69	23,00	50,71	0,02	0,02	0,41	0,05	0,05	128,00
# 9S	jan/12	1,02	4610	384	0,88	26,00	26,31	6,76	7,90	20,80	41,93	0,00	0,01	1,21	0,14	0,17	43,20
# 9F	jan/12	0,66	512	20	0,88	25,38	33,26	4,63	7,77	14,80	51,09	0,00	0,01	0,15	0,10	0,02	54,00
n		17	17	17	17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17	17
Média		0,70	29621,29	1696,71	2,68	24,12	7,70	6,86	6,57	135,25	11,86	0,01	0,02	1,02	0,23	0,56	110,86
Mínimo		0,11	512,00	20,00	0,59	20,74	0,01	3,56	5,45	13,70	0,03	0,00	0,01	0,15	0,05	0,02	8,80
Máximo		1,75	98040,00	4500,00	8,49	26,00	33,87	8,51	7,90	273,00	51,09	0,02	0,05	2,09	0,48	0,87	232,00
DesvPad		0,39	27067,79	1411,50	2,62	1,05	13,89	1,47	0,86	91,05	21,14	0,00	0,01	0,59	0,11	0,31	59,08
CV		54,82	91,38	83,19	97,83	4,37	180,40	21,37	13,11	67,32	178,21	37,47	39,73	57,95	48,74	54,91	53,29
Erro Padrão		0,09	6564,90	342,34	0,64	0,26	3,37	0,36	0,21	22,08	5,13	0,00	0,00	0,14	0,03	0,08	14,33

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	fev/12	0,32	9850	410	3,80	21,89	0,01	8,25	5,69	-	0,03	0,00	0,01	0,69	0,12	0,26	16,00
# 1	fev/12	0,31	41600	3840	2,39	27,16	0,02	7,09	6,38	-	0,05	0,01	0,03	0,96	0,21	0,59	91,33
# 2	fev/12	0,98	57940	5730	2,57	26,57	0,03	7,96	6,87	-	0,08	0,01	0,02	0,92	0,21	0,60	111,33
# 3	fev/12	0,80	57940	9330	2,35	26,72	0,03	7,60	6,41	-	0,08	0,02	0,02	1,03	0,35	0,65	78,67
# 4	fev/12	0,31	43520	5290	1,76	27,81	0,04	6,88	6,70	-	0,09	0,02	0,04	0,98	0,32	0,59	36,00
# 5	fev/12	0,45	22820	3270	2,36	27,95	0,05	6,09	6,05	-	0,11	0,02	0,02	0,77	0,32	0,66	36,00
# 6S	fev/12	0,45	4710	520	1,32	27,13	0,04	6,85	6,82	-	0,10	0,00	0,03	0,05	0,15	0,60	58,00
# 6F	fev/12	0,45	11780	630	1,74	27,14	0,05	6,49	7,00	-	0,11	0,00	0,03	0,07	0,15	0,71	130,67
# 6AS	fev/12	0,41	23590	3410	1,05	26,91	3,25	6,18	7,28	-	6,23	0,00	0,03	0,39	0,22	0,53	48,00
# 6AF	fev/12	0,29	12340	1100	1,28	23,52	19,18	4,68	7,42	-	29,98	0,02	0,03	3,01	0,22	0,48	43,33
# IM	fev/12	3,40	19350	1090	4,67	26,11	0,08	4,71	6,45	-	0,18	0,04	0,02	0,81	0,53	0,54	87,33
# 7S	fev/12	0,36	57940	7800	1,22	26,63	4,45	5,63	7,27	-	8,30	0,02	0,02	1,48	0,28	0,45	47,60
# 7F	fev/12	1,41	15530	2810	2,12	21,47	32,55	4,80	7,49	-	46,32	0,01	0,02	0,80	0,11	0,08	160,00
# 8S	fev/12	0,36	77010	10120	1,48	26,47	6,80	5,77	7,29	-	12,27	0,02	0,02	2,31	0,30	0,42	33,60
# 8F	fev/12	2,21	5940	980	1,67	22,69	33,31	5,23	7,56	-	48,49	0,01	0,02	0,49	0,05	0,06	34,00
# 9S	fev/12	4,62	17329	565	2,16	26,13	26,08	5,70	6,98	-	40,94	0,01	0,00	1,63	0,22	0,13	28,40
# 9F	fev/12	0,41	301	20	1,92	18,30	35,16	4,96	7,82	-	45,81	0,01	0,00	0,65	0,50	0,14	108,80
n		17	17	17	17	17	17	17	17	-	16	17	17	17	17	17	17
Média		1,03	28205,29	3347,94	2,11	25,33	9,48	6,17	6,91	-	14,07	0,01	0,02	1,00	0,25	0,44	67,59
Mínimo		0,29	301,00	20,00	1,05	18,30	0,01	4,68	5,69	-	0,03	0,00	0,00	0,05	0,05	0,06	16,00
Máximo		4,62	77010,00	10120,00	4,67	27,95	35,16	8,25	7,82	-	48,49	0,04	0,04	3,01	0,53	0,71	160,00
DesvPad		1,25	23104,15	3260,07	0,93	2,73	13,70	1,14	0,58	-	19,47	0,01	0,01	0,76	0,13	0,22	41,19
CV		120,69	81,91	97,38	44,25	10,79	144,53	18,46	8,32	-	138,40	79,49	45,54	75,25	51,28	50,03	60,94
Erro Padrão		0,30	5603,58	790,68	0,23	0,66	3,32	0,28	0,14	-	4,72	0,00	0,00	0,18	0,03	0,05	9,99

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	mar/12	0,30	3450	100	4,47	22,73	0,02	7,01	7,10	1,40	0,04	0,00	0,02	1,43	0,25	0,23	3,60
# 1	mar/12	0,05	6020	1100	1,23	27,43	0,03	6,04	7,75	30,80	0,07	0,01	0,03	3,17	0,21	0,63	24,80
# 2	mar/12	0,21	8600	410	1,58	27,17	0,04	5,19	7,88	32,90	0,10	0,01	0,03	3,42	0,32	0,60	27,20
# 3	mar/12	0,12	15650	4650	1,78	27,79	0,05	5,61	7,88	37,10	0,10	0,02	0,04	2,99	0,30	0,69	33,60
# 4	mar/12	0,06	9870	1730	2,63	27,41	0,04	5,07	7,51	34,40	0,10	0,02	0,03	2,23	0,40	0,66	43,20
# 5	mar/12	0,07	5460	520	3,51	27,06	0,06	5,29	6,42	67,00	0,14	0,02	0,03	2,47	0,34	0,63	53,20
# 6S	mar/12	0,24	3470	100	1,21	27,94	1,51	5,33	7,62	40,90	3,09	0,02	0,02	2,87	0,36	0,53	39,20
# 6F	mar/12	0,05	3090	200	1,37	24,49	20,64	3,68	6,94	49,00	32,69	0,01	0,03	1,66	0,41	0,00	53,20
# 6AS	mar/12	0,05	17890	1600	0,79	26,89	7,49	4,81	8,31	7,50	13,53	0,02	0,02	3,56	0,35	0,36	19,20
# 6AF	mar/12	0,57	19180	1340	2,45	22,56	30,37	4,18	7,82	145,10	44,52	0,01	0,02	0,95	0,25	0,09	121,60
# IM	mar/12	1,27	61310	12740	5,17	29,77	0,13	4,13	7,05	26,70	0,30	0,06	0,08	1,71	0,63	0,58	23,60
# 7S	mar/12	0,12	38750	3090	0,87	25,90	11,16	5,94	7,92	3,20	19,18	0,02	0,03	3,18	0,43	0,45	16,80
# 7F	mar/12	0,57	16160	840	2,30	22,35	32,75	5,29	8,09	32,00	47,43	0,00	0,01	0,32	0,07	0,03	31,40
# 8S	mar/12	0,24	52980	2810	0,95	25,57	13,60	4,96	8,12	2,00	22,84	0,02	0,02	2,77	0,49	0,12	19,60
# 8F	mar/12	0,81	7170	200	2,20	21,46	34,58	6,08	8,14	52,90	48,87	0,00	0,01	0,33	0,10	0,03	118,00
# 9S	mar/12	0,73	3132	1153	0,25	23,65	27,80	7,00	8,37	1,40	42,04	0,01	0,01	1,50	0,21	0,15	17,87
# 9F	mar/12	0,55	213	10	0,80	19,48	35,07	6,66	7,66	76,50	47,48	0,00	0,01	0,17	0,04	0,02	22,00
n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Média		0,35	16023,24	1917,24	1,97	25,27	12,67	5,43	7,68	37,69	18,97	0,02	0,03	2,04	0,30	0,34	39,30
Mínimo		0,05	213,00	10,00	0,25	19,48	0,02	3,68	6,42	1,40	0,04	0,00	0,01	0,17	0,04	0,00	3,60
Máximo		1,27	61310,00	12740,00	5,17	29,77	35,07	7,01	8,37	145,10	48,87	0,06	0,08	3,56	0,63	0,69	121,60
DesvPad		0,35	18077,76	3062,05	1,35	2,81	14,27	0,96	0,53	35,81	20,42	0,01	0,02	1,13	0,15	0,27	32,98
CV		98,18	112,82	159,71	68,59	11,13	112,68	17,67	6,91	95,00	107,65	94,80	56,63	55,53	50,71	78,26	83,91
Erro Padrão		0,08	4384,50	742,66	0,33	0,68	3,46	0,23	0,13	8,68	4,95	0,00	0,00	0,28	0,04	0,06	8,00

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	abr/12	0,07	620	100	2,07	19,93	0,02	6,23	6,33	1,40	0,04	0,00	0,02	2,10	0,08	0,21	4,60
# 1	abr/12	0,17	6800	1100	2,23	24,98	0,05	6,97	7,59	23,30	0,10	0,01	0,04	3,44	0,10	0,65	18,80
# 2	abr/12	0,32	6830	740	1,92	24,84	0,05	7,46	7,47	22,90	0,11	0,02	0,04	3,12	0,20	0,64	20,00
# 3	abr/12	0,43	15760	3050	3,66	25,20	0,05	6,51	7,33	21,20	0,12	0,04	0,05	3,93	0,32	0,62	22,80
# 4	abr/12	0,65	3010	850	2,52	24,38	0,06	5,70	6,94	30,20	0,13	0,03	0,04	1,18	0,71	0,65	35,60
# 5	abr/12	0,36	1870	100	2,22	24,61	0,10	5,52	6,52	29,40	0,20	0,05	0,04	2,51	0,65	0,71	34,40
# 6S	abr/12	1,65	11980	310	3,65	25,01	15,98	4,64	6,81	4,80	26,38	0,03	0,02	3,38	0,44	0,20	19,20
# 6F	abr/12	3,56	24950	410	3,91	24,08	23,57	3,31	7,13	33,10	36,85	0,02	0,03	2,35	0,41	0,19	32,00
# 6AS	abr/12	2,05	241960	1210	4,09	24,45	18,10	3,82	7,64	2,50	29,21	0,03	0,03	3,07	0,61	0,33	15,80
# 6AF	abr/12	8,40	155310	1610	4,85	23,76	30,60	4,59	7,85	53,20	46,27	0,01	0,02	1,44	0,27	0,09	38,60
# IM	abr/12	0,32	24196	500	3,25	24,21	5,26	4,41	6,70	22,50	9,33	0,07	0,01	2,78	0,67	0,18	32,40
# 7S	abr/12	2,35	241000	1710	3,55	24,34	22,13	4,76	8,01	2,40	34,98	0,03	0,03	2,45	0,44	0,23	27,20
# 7F	abr/12	9,17	46110	630	4,00	23,59	34,09	5,13	8,18	14,30	50,78	0,01	0,02	0,53	0,13	0,03	82,80
# 8S	abr/12	1,94	230060	1600	6,36	24,27	22,10	4,00	8,09	2,50	34,89	0,03	0,03	2,52	0,50	0,09	14,80
# 8F	abr/12	2,96	8130	100	5,06	23,13	35,15	5,80	8,24	26,90	51,71	0,01	0,02	0,47	0,12	0,02	46,60
# 9S	abr/12	1,33	24196	231	3,28	24,18	32,01	6,58	8,13	0,90	48,58	0,01	0,01	0,87	0,18	0,06	22,40
# 9F	abr/12	0,96	706	10	3,10	22,93	35,33	5,86	7,84	23,80	51,74	0,01	0,02	0,45	0,05	0,03	32,40
n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Média		2,16	61381,65	838,88	3,51	23,99	16,16	5,37	7,46	18,55	24,79	0,02	0,03	2,15	0,35	0,29	29,44
Mínimo		0,07	620,00	10,00	1,92	19,93	0,02	3,31	6,33	0,90	0,04	0,00	0,01	0,45	0,05	0,02	4,60
Máximo		9,17	241960,00	3050,00	6,36	25,20	35,33	7,46	8,24	53,20	51,74	0,07	0,05	3,93	0,71	0,71	82,80
DesvPad		2,70	91551,65	804,45	1,18	1,22	14,39	1,17	0,62	14,61	21,53	0,02	0,01	1,13	0,23	0,26	17,20
CV		15,89	538539,13	4732,04	6,94	7,18	84,65	6,90	3,66	85,95	126,67	0,11	0,07	6,63	1,33	1,51	101,20
Erro Padrão		0,66	22204,54	195,11	0,29	0,30	3,49	0,28	0,15	3,54	5,22	0,00	0,00	0,27	0,05	0,06	4,17

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	mai/12	0,10	970	0	1,92	17,00	0,02	8,10	6,42	1,10	0,04	0,00	0,02	0,47	0,09	0,50	3,20
# 1	mai/12	0,17	5830	520	2,87	19,84	0,04	7,71	6,68	24,70	0,08	0,01	0,03	0,80	0,29	0,95	26,80
# 2	mai/12	0,24	5630	1340	4,04	19,82	0,04	7,22	6,58	23,30	0,08	0,02	0,04	0,90	0,22	0,72	19,60
# 3	mai/12	0,22	17250	3090	3,59	20,08	0,04	6,95	6,51	24,30	0,08	0,02	0,03	0,75	0,46	0,83	28,40
# 4	mai/12	0,14	7120	520	5,16	19,93	0,05	6,80	6,15	28,30	0,09	0,03	0,04	0,66	0,39	0,82	21,60
# 5	mai/12	0,26	3360	100	4,44	19,48	0,05	8,89	5,67	31,10	0,10	0,03	0,04	0,84	0,35	0,83	27,60
# 6S	mai/12	1,23	10570	278	1,08	20,04	0,75	7,38	6,94	22,70	1,35	0,02	0,02	0,90	0,30	0,80	22,80
# 6F	mai/12	1,52	21870	324	1,18	21,01	16,90	5,37	7,06	20,10	25,37	0,02	0,02	1,64	0,33	0,40	23,60
# 6AS	mai/12	1,09	223675	1178	1,74	20,19	3,61	7,28	7,18	21,90	5,98	0,03	0,02	1,40	0,31	0,44	27,60
# 6AF	mai/12	0,99	148765	1543	1,97	22,24	30,23	4,95	7,88	9,00	44,05	0,01	0,03	1,12	0,28	0,20	44,80
# IM	mai/12	0,80	10500	1350	6,76	22,76	0,10	4,72	6,69	17,10	0,20	0,06	0,02	1,26	0,56	0,71	22,40
# 7S	mai/12	1,72	235698	1685	1,51	20,30	6,06	6,67	7,08	13,90	9,71	0,03	0,02	1,95	0,39	0,80	25,20
# 7F	mai/12	4,98	43576	570	2,33	22,61	34,07	5,78	8,13	16,50	49,40	0,01	0,02	0,83	0,11	0,08	105,60
# 8S	mai/12	1,94	221543	1400	1,82	20,62	8,69	6,40	7,18	9,70	13,65	0,03	0,02	1,81	0,38	0,45	19,20
# 8F	mai/12	0,95	7543	97	2,22	22,63	34,38	6,55	8,07	23,70	49,81	0,01	0,02	0,67	0,07	0,06	38,40
# 9S	mai/12	1,21	24196	1421	0,71	22,75	30,78	6,67	8,34	2,60	45,23	0,01	0,02	1,34	0,17	0,19	43,20
# 9F	mai/12	0,75	75	10	0,68	22,60	34,76	6,18	8,20	33,10	50,27	0,00	0,02	0,46	0,05	0,03	66,40
n		17	17	17	17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17	17
Média		1,08	58127,71	907,41	2,59	20,82	11,80	6,68	7,10	19,01	17,38	0,02	0,03	1,05	0,28	0,52	33,32
Mínimo		0,10	75,00	0,00	0,68	17,00	0,02	4,72	5,67	1,10	0,04	0,00	0,02	0,46	0,05	0,03	3,20
Máximo		4,98	235698,00	3090,00	6,76	22,76	34,76	8,89	8,34	33,10	50,27	0,06	0,04	1,95	0,56	0,95	105,60
DesvPad		1,16	87686,92	822,46	1,69	1,58	14,70	1,09	0,78	9,25	21,30	0,01	0,01	0,45	0,14	0,31	23,09
CV		107,79	150,85	90,64	65,17	7,61	124,59	16,26	11,00	48,65	122,56	68,66	35,23	43,06	51,67	60,44	69,30
Erro Padrão		0,28	21267,20	199,47	0,41	0,38	3,57	0,26	0,19	2,24	5,17	0,00	0,00	0,11	0,03	0,08	5,60

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Estação	Data	Clorofila-a extraída (ug/L)	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	DBO (mg/L ₅)	Temperatura Água (°C)	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Condutividade (mS/cm)	Nitrito (mg/L N)	Fosfato (mg/L P)	Silício (mg/L Si)	Amônio (mg/L N)	Nitrato (mg/L N)	MPS (mg/L)
# 0	jun/12	0,08	3170	200	2,34	15,88	0,02	8,92	6,25	6,40	0,03	0,00	0,05	0,67	0,12	0,29	8,40
# 1	jun/12	0,28	38730	1890	2,38	14,89	0,03	9,10	6,13	56,80	0,05	0,01	0,06	2,16	0,19	0,82	58,40
# 2	jun/12	0,37	31300	3790	3,59	15,65	0,03	10,24	6,20	47,20	0,05	0,01	0,06	1,91	0,17	0,71	50,00
# 3	jun/12	0,41	37840	5290	3,08	15,64	0,03	9,13	5,89	48,00	0,05	0,01	0,06	2,05	0,22	0,67	54,00
# 4	jun/12	0,44	41600	5460	2,40	15,83	0,03	8,83	5,88	48,80	0,06	0,01	0,06	2,02	0,22	0,56	47,60
# 5	jun/12	0,36	51720	5560	3,33	15,69	0,04	9,67	5,19	45,60	0,07	0,02	0,07	2,30	0,30	0,69	48,40
# 6S	jun/12	0,17	5430	2590	1,35	16,22	0,07	9,75	6,70	58,70	0,12	0,01	0,06	1,96	0,18	0,71	56,00
# 6F	jun/12	0,44	7830	2750	1,40	16,22	0,07	9,71	7,03	91,60	0,13	0,01	0,06	1,89	0,15	0,70	68,40
# 6AS	jun/12	0,31	2180	1580	1,88	16,05	0,34	9,46	6,86	50,60	0,58	0,02	0,06	1,82	0,25	0,71	42,00
# 6AF	jun/12	0,14	3010	200	1,53	20,60	33,50	6,36	7,84	16,40	46,67	0,02	0,06	0,71	0,17	0,02	33,00
# IM	jun/12	0,31	98040	8330	6,01	17,50	0,09	5,35	5,20	46,00	0,15	0,04	0,05	2,05	0,83	0,62	45,20
# 7S	jun/12	0,23	9580	5650	1,42	16,16	1,28	8,89	6,33	43,80	2,06	0,02	0,06	2,92	0,30	0,62	45,60
# 7F	jun/12	0,38	1690	630	1,82	20,62	34,34	6,08	7,73	5,90	47,73	0,02	0,06	0,62	0,05	0,04	140,40
# 8S	jun/12	0,23	6820	3860	1,64	16,26	1,71	8,99	6,71	38,80	2,71	0,02	0,05	3,53	0,33	0,60	40,80
# 8F	jun/12	0,45	3500	300	2,57	20,63	34,41	6,35	7,59	36,70	47,82	0,02	0,05	0,60	0,04	0,04	64,80
# 9S	jun/12	0,12	537	85	5,94	19,96	27,43	7,41	8,95	6,70	38,48	0,02	0,05	2,47	0,30	0,23	32,00
# 9F	jun/12	0,04	5171	1314	4,87	20,83	34,81	6,03	9,24	23,90	48,52	0,01	0,05	0,63	0,03	0,04	17,87
n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Média		0,28	20479,29	2910,53	2,80	17,33	9,90	8,25	6,81	39,52	13,84	0,02	0,06	1,78	0,22	0,47	50,17
Mínimo		0,04	537,00	85,00	1,35	14,89	0,02	5,35	5,19	5,90	0,03	0,00	0,05	0,60	0,03	0,02	8,40
Máximo		0,45	98040,00	8330,00	6,01	20,83	34,81	10,24	9,24	91,60	48,52	0,04	0,07	3,53	0,83	0,82	140,40
DesvPad		0,13	26332,23	2473,79	1,52	2,19	15,39	1,60	1,16	22,23	21,41	0,01	0,01	0,87	0,18	0,29	27,87
CV		47,15	128,58	84,99	54,19	12,65	155,52	19,40	16,98	56,25	154,69	41,51	9,39	48,54	80,11	61,30	55,55
Erro Padrão		0,03	6386,50	599,98	0,37	0,53	3,73	0,39	0,28	5,39	5,19	0,00	0,00	0,21	0,04	0,07	6,76

1.2. MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES DE DIATOMÁCEAS DA PRAIA DE NAVEGANTES DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM PARA APROFUNDAMENTO DO CANAL DE ACESSO E DA BACIA DE EVOLUÇÃO DO PORTO DE ITAJAÍ

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Márcio Tamanaha, MSc. (Responsável Técnico)	Algas Nocivas
Cesar Stramoski, Oc.	Microbiologia Aplicada

1.2.1 Introdução

O objetivo desse monitoramento é verificar o possível impacto das atividades de dragagem do Porto de Itajaí sobre a ecologia fitoplanctônica da praia de Navegantes, uma vez que esta é regida por um grupo de microalgas que vivem entre o sedimento e a coluna de água dessa região. Os dados obtidos nesse monitoramento são de elevada importância, pois correspondem ao período após as atividades de dragagem de readequação.

Conforme proposto, o monitoramento na praia de Navegantes está sendo realizado quinzenalmente. No presente período amostral foram realizadas 10 amostragens entre os meses janeiro e junho de 2012.

1.2.2 Metodologia

Amostragem

As amostras foram coletadas em três estações, cujas localizações estão descritas na Tabela 5.

Tabela 5: Localização das estações amostrais do monitoramento na praia de Navegantes.

Estação	Localização	Longitude	Latitude
1	Frente a Rua 650, junto ao Bar <i>Pier.com</i> / canto direito da praia	26°54'09,6"	48°38'36,1"
2	Frente as antenas de Rádio / Terraplanagem / meio da praia	26°51'30,1"	48°38'07,9"
3	Frente a Rua 7200 / canto esquerdo da praia	26°50'12,9"	48°37'44,4"

Nas estações amostrais foram determinados em campo as variáveis físico-químicas: pH, temperatura da água, turbidez, oxigênio dissolvido e salinidade. Essas variáveis foram medidas com o auxílio de uma sonda multiparâmetros YSI-6600 e a temperatura do ar foi obtida com um termômetro de mercúrio.

Também se tomou nota da largura da arrebentação (em metros) e da altura de onda (em centímetros) determinadas por estimativa visual. Já o período de onda (em segundos) foi obtido por contagem do tempo da passagem de 11 ondas por um mesmo ponto e dividindo-se o resultado por 10.

Para análises em laboratório, foram tomadas amostras de água nos pontos amostrais para a determinação da clorofila-a (indicativo da biomassa fitoplanctônica), para a análise qualitativa e quantitativa de fitoplâncton e para a determinação de material particulado em suspensão na água. As amostras foram acondicionadas e levadas ao laboratório, sendo mantidas em caixa de isopor com gelo até a chegada ao laboratório.

Processamento das Amostras em Laboratório

Para a análise de clorofila-a, um volume conhecido da amostra bruta foi filtrado em filtro Whatman GF/F (25 mm de diâmetro). Em seguida, o filtro foi imerso em 10 mL de acetona 90% para extração e reservado em geladeira (temperatura ± 4 °C) por 24 horas. Após esse período, foi lida a fluorescência da amostra. As leituras de fluorescência foram realizadas em fluorímetro Turner TD 700.

Para a obtenção dos valores de material particulado em suspensão, um volume conhecido da amostra bruta foi filtrado em filtro Whatman GF/F (47 mm de diâmetro), previamente secado por duas horas a 60 °C e pesado. O filtro foi reservado em estufa a 60 °C por 24 horas. Passadas às 24 horas, o filtro foi novamente pesado e o valor de material particulado em suspensão foi obtido pela diferença dos pesos do filtro antes e depois da filtragem.

Também foram feitas análises qualitativa e quantitativa das diatomáceas monitoradas, contando-se, com o auxílio de microscópio invertido NIKON

Eclipse 2000, os indivíduos presentes em 10 mL em câmaras de sedimentação.

1.2.3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos em campo para as variáveis físico-químicas da água e parâmetros morfodinâmicos da praia de Navegantes estão apresentados na Tabela 6. Os resultados para clorofila-a, material particulado em suspensão e densidade de células de diatomáceas de zona de arrebentação, obtidos em laboratório estão apresentados na Tabela 7. Para o período, o valor médio da clorofila-a foi de 2,85 µg/L. A partir da amostragem do mês de fevereiro os valores foram apresentaram uma tendência e alcançou valores máximos de 6,42µg/L na amostragem do dia 30/01/12. Nos últimos 6 meses, novamente, não ficou evidenciado a correlação positiva entre a clorofila-a, que é a estimativa de biomassa total do fitoplâncton, e a quantidade de material particulado em suspensão (MPS). Isto coincide com o quadro apresentado no ano anterior onde também não existia tal correlação.

Nas amostragens deste período não ocorreu situação de ressaca forte (período de onda maior que 13s, ondas esbeltas e grande largura de arrebentação). Mesmo assim foi observada acumulações das diatomáceas *A. glacialis* e *A. australis* na zona de arrebentação. Alcançaram valores máximos no mês de janeiro, a espécie *A. glacialis* (estação 3 de 30/01/12) e em fevereiro a espécie *A. australis* (estação 1 de 17/02/12). Este acúmulo crescente já observado a partir do mês de outubro de 2011 reflete os períodos de maior insolação característicos dos meses de verão. A partir do mês de fevereiro houve a quebra deste padrão e a biomassa microalgal vem diminuindo consideravelmente nas amostragens conseqüentes.

Tabela 6: Resultados obtidos em campo para as variáveis físico-químicas da água e parâmetros morfodinâmicos da praia de Navegantes durante as amostragens realizadas entre 30 de janeiro a 28 de junho de 2012. Convenções: pH= potencial hidrogeniônico; OD= *oxigênio dissolvido*; Turb= *turbidez*; Sal= *salinidade*; Tar= *temperatura do ar*; Tag= *temperatura da água*; T= *período de onda*; LZA= *largura da zona de arrebentação*; Hb= *altura de onda*.

Data	Estação	pH	OD (mg/L)	Turb (UNT)	Sal	Tar (°C)	Tag (°C)	T (s)	LZA (m)	Hb (cm)
30/01/2012	1	8,01	6,88	18,3	24,4	27,5	27,5	5,5	110	70
	2	8	6,88	19,1	25,4	27,5	28,5	8,5	200	60
	3	7,89	6,89	20,1	26,8	27,5	28	7	70	60
17/02/2012	1	7,8	4,3	693,3	28,2	30,1	28,4	6	60	60
	2	8,26	4,5	690,4	30,1	31,1	27,4	3	60	60
	3	8,14	4,86	748,2	31	31,6	26,7	4,5	40	40
30/02/2012	1	7,9	6,65	58,3	30,1	30,2	26,5	7,3	50	70
	2	8,03	6,78	52,1	28,4	30,1	27,3	6,5	60	50
	3	8,2	6,87	30,1	29,3	30,4	25,4	7,8	70	40
19/03/2012	1	8,07	7,31	13	30,7	27,4	26,6	7,2	120	40
	2	8,16	7,15	37	31,3	28,1	26,4	7,5	120	40
	3	8,2	7,1	31	31,4	28,5	26,1	7,5	60	40
29/03/2012	1	8,44	7,63	79	35,3	24,8	24,7	6,5	40	50
	2	8,04	7,55	111	35,5	24,7	24	10	50	50
	3	8,06	7,5	62	35,3	23,4	24	7	120	40
16/04/2012	1	8,2	7,54	31	34,1	22,5	21,5	6,5	80	60
	2	8,31	7,42	21	32,5	23,1	21,6	5,3	70	50
	3	8,1	7,23	35	33,5	23	21,5	8,1	60	40
21/05/2012	1	8,02	7,41	5,1	32,4	22	21,4	6,8	84	50
	2	8,1	7,23	5,2	31,4	22	21,3	7,2	85	60
	3	8,01	7,3	5,1	31,2	23,1	21,2	6,8	69	40
30/05/2012	1	7,88	6,24	2,1	31,8	22,6	22,67	8,2	150	50
	2	8,11	7,02	3,2	28,8	23,3	23,3	6,6	200	40
	3	8,28	6,97	1,6	29,8	23,2	23,21	7,3	40	30
20/06/2012	1	7,48	7,27	6,4	26,6	17,3	19,02	7,9	50	50
	2	7,53	7,25	21,5	29,1	17,3	19,36	4,6	70	40
	3	7,66	7,66	27,42	27,4	17,3	19,37	7,4	90	40
28/06/2012	1	6,7	7,56	3,1	30,9	23,5	21,11	8,3	100	60
	2	6,58	6,9	4,9	28,6	26,5	20,92	6,4	150	50
	3	6,62	6,61	4,7	29,1	22,7	20,46	3,4	100	50

Não foi observada correlação entre as concentrações de clorofila e biomassa algal. Isto corrobora a hipótese de que ocorre a predominância de outras espécies do fitoplâncton, que contribuem para a produtividade primária local e influenciam diretamente nos valores de concentração de clorofila.

Tabela 7: Resultados obtidos em laboratório para clorofila-a, material particulado em suspensão e diatomáceas de zona de arrebentação da água da praia de Navegantes nas amostragens entre 30 de janeiro 29 de março de 2012. Convenções: Cla= clorofila-a; MPS= material particulado em suspensão.

Data	Estação	Cla µmg/L	MPS (g/L)	Asterionellopsis glacialis (células/L)	Anaulus australis (células/L)
30/01/2012	1	4,41	0,097	2453380,02	38514,6
	2	5,47	0,097	2002759,2	26960,22
	3	6,41	0,090	2923258,14	0
17/02/2012	1	4,27	0,057	1201655,52	80880,66
	2	4,16	0,060	313893,99	21183,03
	3	6,12	0,327	150206,94	0
30/02/2012	1	4,08	0,367	685559,88	44291,79
	2	3,84	0,640	342779,94	15405,84
	3	3,00	1,077	115543,8	0
19/03/2012	1	2,50	0,082	42366,06	0
	2	4,65	0,083	42366,06	0
	3	4,51	0,064	173315,7	0
29/03/2012	1	1,26	0,085	1925,73	0
	2	3,01	0,130	3851,46	0
	3	0,69	0,076	9628,65	0
16/04/2012	1	1,84	0,067	0	0
	2	1,91	0,050	1925,73	1925,73
	3	2,56	0,045	1925,73	0
21/05/2012	1	1,61	0,088	3851,46	1925,73
	2	1,48	0,058	1925,73	0
	3	1,84	0,066	0	3851,46
30/05/2012	1	2,33	0,005	0	1925,73
	2	2,23	0,021	0	0
	3	3,27	0,023	0	0
20/06/2012	1	0,86	0,057	0	0
	2	0,59	0,071	0	15405,84
	3	0,57	0,060	0	0
28/06/2012	1	2,49	0,016	0	0
	2	1,52	0,037	0	15405,84
	3	1,77	0,074	0	3851,46

1.2.4 Considerações Finais

A concentração de clorofila apresentada é considerada normal, pois se trata da variação do ciclo sazonal e da condição natural dos parâmetros físicos e químicos e também reflete dados apresentados no mesmo período do ano anterior. Contudo, deve-se destacar que, de acordo com os eventos naturais acontecidos nos últimos anos e com as novas dragagens programadas para recuperar o calado da zona portuária, o ciclo das diatomáceas na zona de arrebenção, bem como de toda flora de microalgas, deverá ser monitorado continuamente.

1.3. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA***Equipe Técnica:***

Equipe	Laboratório
Charrid Resgalla Jr., Dr. (Responsável Técnico)	Ecotoxicologia
Danielle Cristina Vieira, Biol., Técnico de Projeto	Ecotoxicologia
Bianca Bucciotti, Acadêmica	Ecotoxicologia / LOB
Laura F. Vigliar, Acadêmica	Ecotoxicologia / LOB
Cesar Stramoski, Oc., Técnico de Projeto	Microbiologia Aplicada

1.3.1 Introdução

O principal sistema fluvial da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-açu é o rio Itajaí-açu. O baixo estuário destaca-se pelo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e pelo turismo, onde variados usos resultam em inúmeras fontes de poluição ao rio Itajaí-açu, como o aporte de contaminantes provenientes dos grandes centros urbanos, da drenagem das lavouras de arroz irrigado que apresentam uso de agroquímicos, dragagem do canal de navegação do estuário com a possibilidade de disponibilização de contaminantes acumulados nos sedimentos e o intenso fluxo de embarcações de médio e grande porte no porto de Itajaí com disponibilização de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) e da ocorrência potencial de espécies exóticas provenientes da água de lastro.

A comunidade zooplanctônica da desembocadura do rio Itajaí-açu começou a ser estudada a partir de 1998, mas com maior enfoque sobre a influência de sua pluma de baixa densidade sobre a plataforma interna (SCHETTINI et al., 1998 e 2005, RÖRIG et al., 2003 e RESGALLA JR. et al., 2008).

Desde 2005 a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), através do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), vem realizando o monitoramento das atividades de dragagem de manutenção da secção do rio Itajaí-açu sob influência do Porto de Itajaí. Neste programa, já foi possível realizar uma compilação da comunidade zooplanctônica assim como o seu comportamento em função da sazonalidade do ambiente e das variações da salinidade influenciadas pela hidrodinâmica da corrente do rio e da maré

(Veado, 2008). Como o principal objetivo deste relatório concentra-se nas possíveis influências das atividades de operação do porto de Itajaí sobre a comunidade zooplanctônica em atendimento ao Licenciamento de Operação do Porto de Itajaí, será apresentado aqui os padrões normalmente observados no rio e que poderão servir de subsídios para a interpretação das amostragens realizadas antes, durante e após as atividades de dragagem.

Em termos gerais, existe uma sazonalidade de temperatura nas águas do rio, com mínimos no outono e inverno e máximos de salinidade no inverno e primavera proporcionada pela maior precipitação observada neste período (Figura 29). Para a comunidade zooplanctônica, os maiores valores de densidade são observados no inverno e primavera, mas a maior diversidade ocorre no verão. Das espécies típicas ocorrentes dentro do rio, *Moina minuta* (Cladocera) é indicadora de domínio de água límnicamente apresenta as maiores abundâncias na primavera e verão, enquanto que as espécies marinhas como o Cladocera *Penilia avirostris* e Copepoda *Paracalanus quasimodo* apresentam as maiores densidades no inverno e primavera. As espécies indicadoras de condições mixohalinas (águas estuarinas propriamente ditas) como o Copepoda *Pseudodiaptomus richardi* apresenta altas densidades no inverno e primavera. *Acartia lilljeborgi* (Copepoda marinho) é uma espécie residente no ambiente com pouca variação ao longo do ano no rio. E por fim, as larvas de Decapoda, que apresentam interesse econômico na pesca, mas que compreendem uma grande variabilidade de representantes, apresentam picos no verão.

Especialmente, as águas do rio apresentam uma distinção em relação a região costeira, sendo de menor salinidade e também de menor temperatura (Figura 30). Da mesma forma, a abundância de organismos dentro do rio é baixa assim como a sua diversidade. As espécies apresentadas anteriormente são facilmente classificadas pela sua tolerância a salinidade, sendo de água límnicamente *Moina minuta*, de água marinha *Penilia avirostris* e *Paracalanus quasimodo* e de condições de mixohalinização *Acartia lilljeborgi* e *Pseudodiaptomus richardi*. Larvas de Decapoda também apresentam como um grupo tipicamente estuarino.

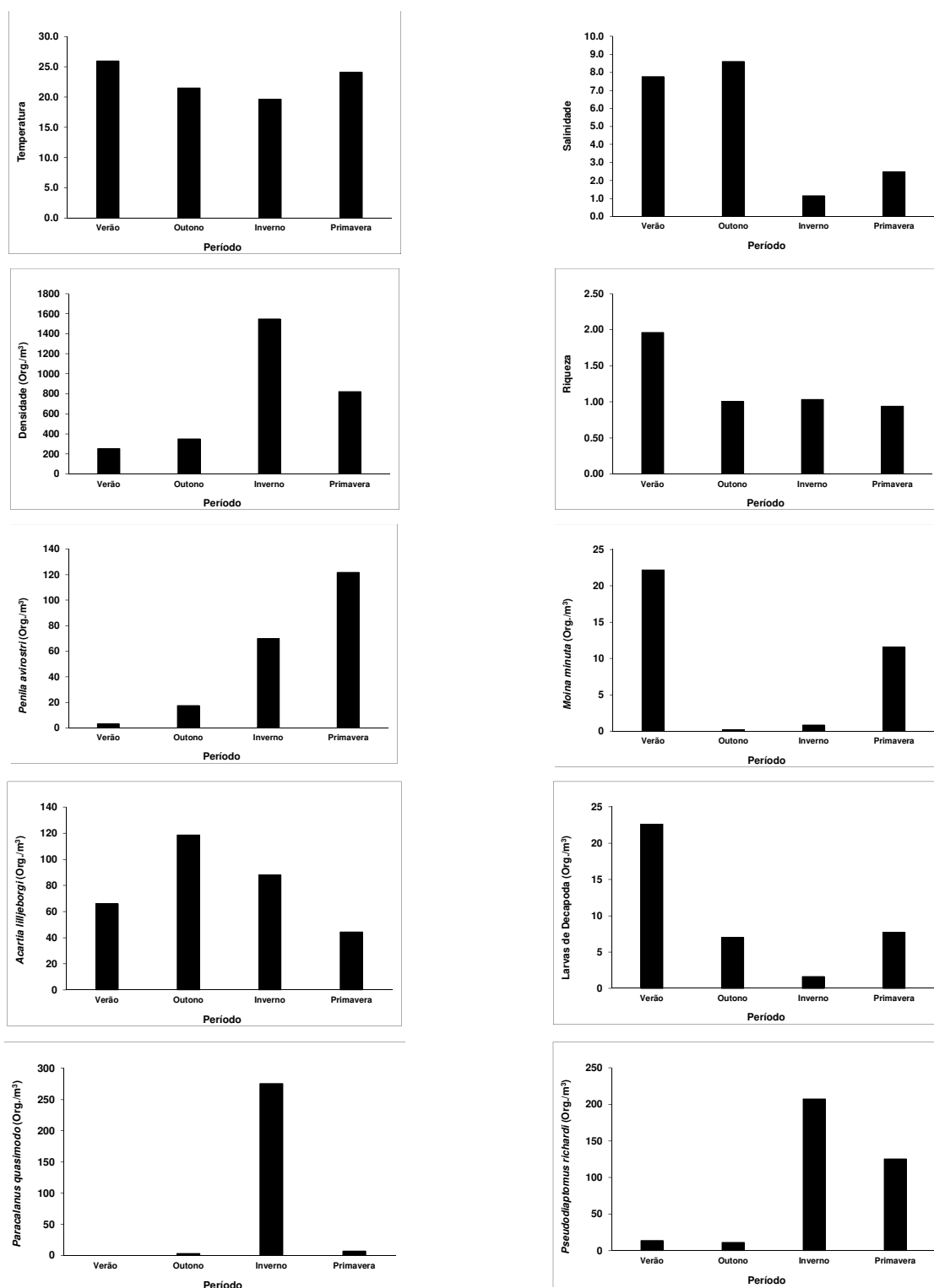


Figura 29: Valores médios da temperatura, salinidade, densidade do zooplâncton, riqueza de espécies, densidades de *P. avirostris*, *M. minuta*, *A. lilljeborgi*, larvas de Decapoda, *P. quasimodo* e *P. richardi* por período amostral para os anos de 2007 e 2008 no rio Itajaí-açu.

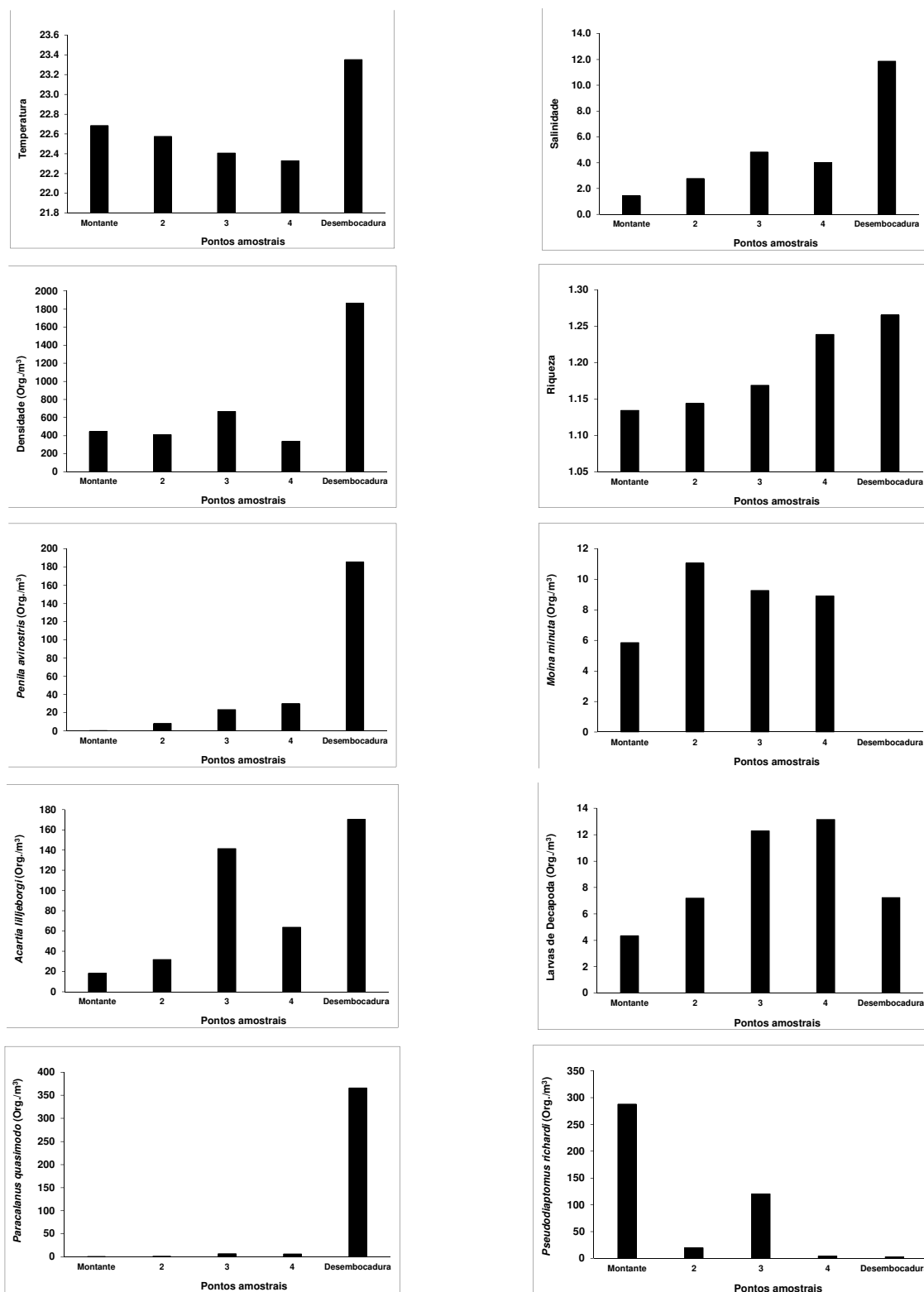


Figura 30: Valores médios da temperatura, salinidade, densidade do zooplâncton, riqueza de espécies, densidades de *P. avirostris*, *M. minuta*, *A. lilljeborgi*, larvas de Decapoda, *P. quasimodo* e *P. richardi* por ponto amostral para os anos de 2007 e 2008 no rio Itajaí-açu.

1.3.2 Material e Métodos

As amostras de zooplâncton foram obtidas em 5 pontos amostrais, dispostos desde a montante do rio Itajaí-mirim à desembocadura, o que envolve uma área de atuação do porto de Itajaí. Estes dados aqui apresentados contemplam as amostragens de dezembro de 2011 a junho de 2012 como parte do programa de monitoramento do Porto de Itajaí.

Os pontos amostrados foram:

#6 – Trecho do rio sob a ponte da BR 101

#6 A – Localizado a montante no rio Itajaí-mirim

#7 – Porto de Itajaí

#8 – CEPSUL

#9 – Localizado a frente de Navegantes

As amostras de zooplâncton foram obtidas por arrastos horizontais de superfície utilizando-se uma rede tipo WP-2 cilindro-cônica de 200 µm de tamanho de malha, 30 cm de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro. As amostras assim obtidas foram imediatamente fixadas em solução de formaldeído a 4 % neutralizado para análise posterior em laboratório.

Em laboratório, as análises qualitativas e quantitativas do zooplâncton foram realizadas em câmaras do tipo Bogorov sob microscópio estereoscópico, após o fracionamento da amostra total em alíquotas que variaram de 3 a 10 % do total (BOLTOVSKOY, 1981). A classificação ao menor nível taxonômico foi auxiliada pelo uso das referências de El Moor-Loureiro (1997); Infante (1988); Montú & Gloeden (1986) e Reid (1985).

Dados de densidades das espécies ocorrentes foram calculados pelo volume de água filtrada pela rede, assim como foram também obtidos o índice de riqueza de Margalef segundo Omori & Ikeda (1984):

$$RM = \frac{S-1}{LN(n)}$$

sendo:

RM = Riqueza de Margalef

S = Número de categorias taxonômicas

n = Densidade total

1.3.3 Resultados e Discussão

Variáveis ambientais

Temperatura

Entre as amostragens de dezembro de 2011 a junho de 2012 observou-se uma sazonalidade entre os períodos amostrados sem grandes variações entre os pontos de coleta (Figura 31). O máximo observado foi de 27,94 °C em março de 2012 e mínimo de 16,05 °C em junho de 2012. Esta sazonalidade já tem sido destacado por Schettini et al. (1998).

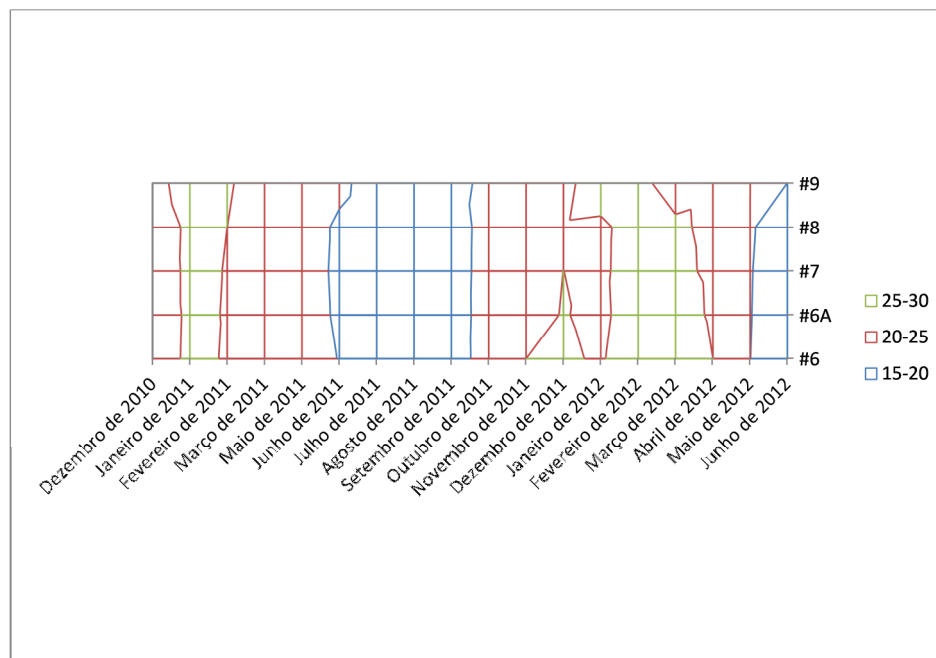


Figura 31: Variação da temperatura entre dezembro de 2010 a junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.

Salinidade

Para o período de amostragem o estuário do rio Itajaí-açu foi caracterizado, em superfície, por águas de baixa salinidade, mas com um gradiente em direção a sua foz (Figura 32). Fortes intrusões de água marinha no estuário foram observadas no outono de 2011, verão e outono de 2012 o que reflete a influência da vazão do rio e a precipitação na região. Segundo Schettini (2002) em condições de vazão superior a $228 \pm 282 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (média observada para o rio Itajaí-açu) é observado um fraco desenvolvimento de um gradiente salino horizontal dentro do estuário.

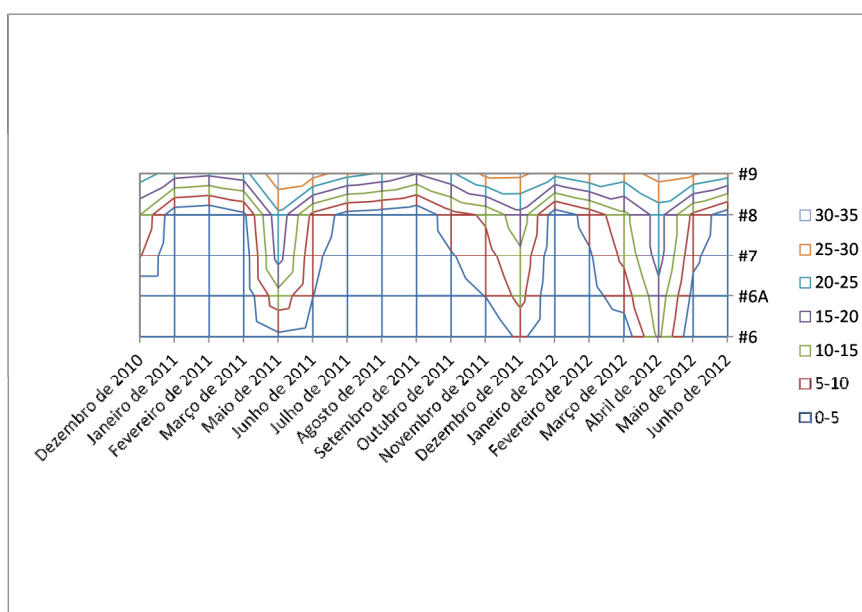


Figura 32: Variação da salinidade entre dezembro de 2010 e junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.

Zooplâncton

Temporalmente, os maiores valores de densidade foram observados nos meses de primavera e verão com algum deslocamento dos picos para o outono de 2012 (Figura 33 e Figura 34). A riqueza de espécies apresenta uma relação inversa com a densidade de organismos, indicando que altos valores de densidade são atribuídas a poucas espécies. O esperado para estes períodos,

segundo dados pretéritos de 2007 e 2008 e Resgalla Jr. et al. (2008) é o aumento da densidade de organismos para os meses de menores temperaturas.

Em termos de variação espacial dentro do rio Itajaí-açu, observou-se que houve um aumento da densidade de organismos na região costeira mas com uma diminuição da riqueza de espécies, confirmando o padrão esperado.

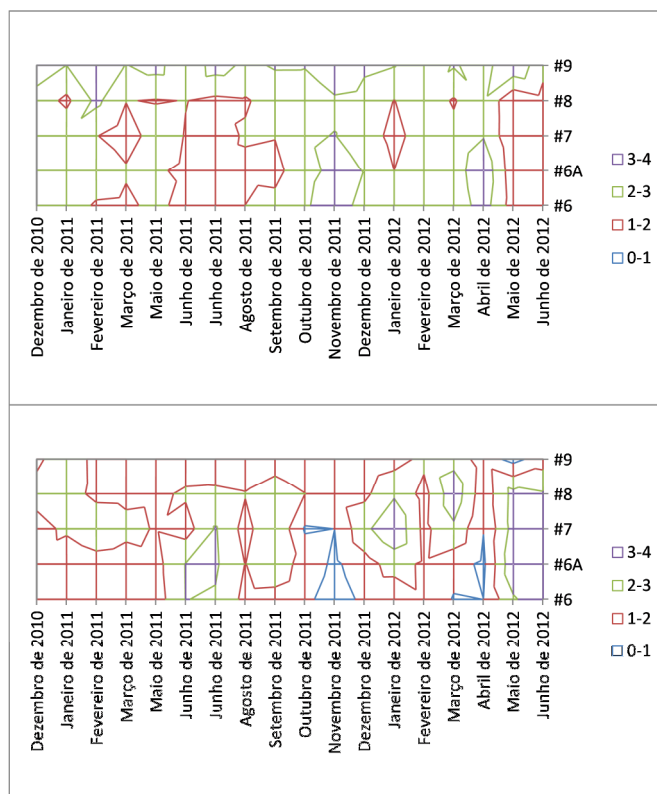


Figura 33: Variação da densidade de organismos (Org./m3) e da riqueza de espécies (Nits) entre dezembro de 2010 a junho de 2012 para os cinco pontos amostrais dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.

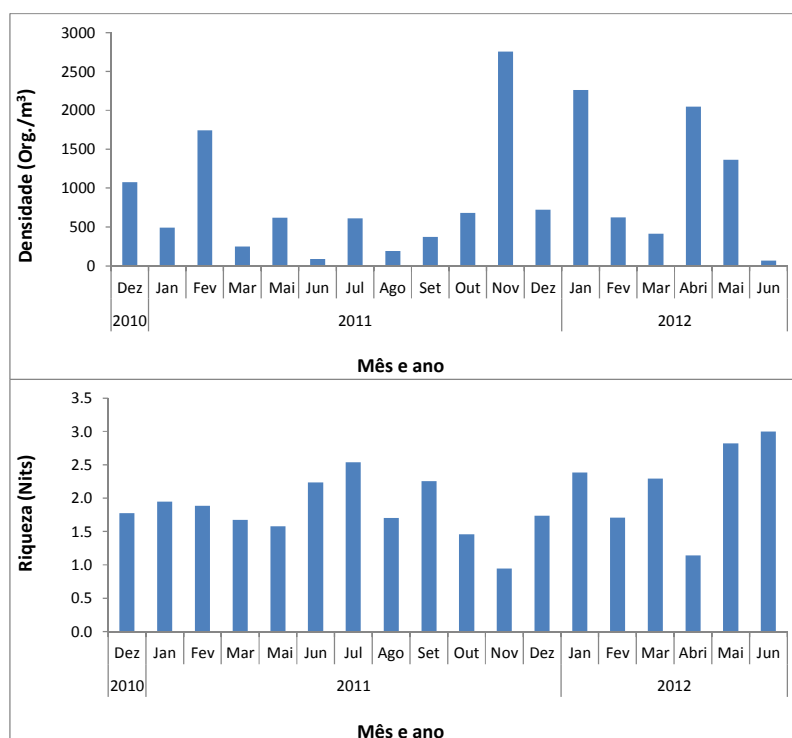


Figura 34: Valores médios da densidade de organismos (Org./m³) e da riqueza de espécies (Nits) entre dezembro de 2010 a junho de 2012 dentro do estuário do rio Itajaí-Açu.

A composição da comunidade zooplancônica foi bastante diversa, constituída de 19 a 31 taxas ao longo do programa de monitoramento (Tabela 8 a Tabela 24).

Das espécies de copépoda de maior ocorrência e abundância, destacaram-se *Acartia lilljeborgi* e *Paracalanus quasimodo*. Estas espécies são consideradas típica da costa brasileira (BJORNBERG, 1981) e de águas quentes tropicais da corrente do Brasil, podendo indicar a maior influência da água marinha dentro do rio (VEADO, 2008).

Entre os Cladocera, a espécie mais abundante de origem marinha foi *Penilia avirostris* de ocorrência na região costeira adjacente. Esta é uma espécie cosmopolita que ocorre em condições de enchente e indica águas quentes e eutrofizadas segundo Ramirez (1981) e Onbé (1999). Ainda segundo estes autores, esta espécie possui hábito alimentar constituído por nano e picoplâncton, indicando um sistema trófico de cadeia longa com baixa eficiência ecológica. Para água doce, *Moina minuta* foi a mais representativa na fração límnic do rio. Esta espécie é comum em águas interiores da América do Sul (ROJAS, 1995).

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 8: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de janeiro de 2011.

Ponto	#06	#06A	#07	#08	#09
Cnidaria					
Hydromedusae	0,00	0,00	0,00	0,00	9,42
Polichaeta					
Larva	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00
Mollusca					
Veliger gastropoda	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36
Veliger bivalva	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	17,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bosmina longirostris</i>	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00
<i>Chydorus sp</i>	0,00	0,00	5,46	0,79	0,00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	3,45	4,21	5,46	0,40	0,00
<i>Kurzia longirostris</i>	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00
<i>Moina Micrura</i>	113,70	96,81	87,43	0,00	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	0,00	7,12	9,42
Copepoda					
Copepodito	0,00	0,00	0,00	0,00	228,46
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,00	4,21	49,18	18,59	466,35
<i>Eucalanus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	35,33
<i>Euterpina acutifrons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36
<i>Mesocyclops sp</i>	55,13	176,78	191,25	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	0,00	0,00	0,00	19,77	56,53
<i>Oithona sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	35,33
<i>Oncaea sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	58,88
<i>Paracalanus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,79	4,71
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	3,45	8,42	10,93	0,00	0,00
<i>Temora sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71
<i>Thermocyclops sp</i>	55,13	0,00	54,64	0,00	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	0,00	0,00	25,91
Decapoda					
Protozea	31,01	33,67	27,32	7,51	4,71
Mysis	130,93	101,02	87,43	2,37	14,13
Zoea	0,00	8,42	21,86	2,37	25,91
Densidade	410,02	433,54	579,20	59,72	986,87
Riqueza	1,16	1,32	2,20	2,45	2,61

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 9: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de fevereiro de 2011.

Pontos	#06	#06A	#07	#08	#09
Cnidaria					
Hydromedusae	0,00	0,00	0,00	0,00	13,55
Polichaeta					
Larva	15,59	1,97	1,12	0,00	0,00
Mollusca					
Veliger gastropoda	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09
Veliger bivalva	0,00	0,00	1,12	67,48	162,57
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	51,96	0,00	3,36	44,99	0,00
<i>Bosmina longirostris</i>	0,00	0,00	2,24	0,00	0,00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	57,16	1,31	10,07	22,49	0,00
<i>Moina minuta</i>	31,18	0,00	5,60	0,00	0,00
<i>Moina Micrura</i>	207,86	16,40	20,14	0,00	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	0,00	213,69	3630,71
Copepoda					
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,00	1,97	25,74	1012,22	677,37
<i>Corycaeus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	149,02
<i>Eucalanus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09
<i>Mesocyclops sp</i>	145,50	0,00	0,00	56,23	0,00
<i>Megacyclops sp.</i>	0,00	0,00	3,36	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	62,36	26,90	16,79	56,23	0,00
<i>Oithona sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	94,83
<i>Oncaea sp</i>	0,00	0,00	0,00	22,49	13,55
<i>Paracalanus sp</i>	10,39	0,00	3,36	22,49	0,00
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	20,79	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Temora turbinata</i>	0,00	0,00	0,00	112,47	867,04
<i>Thermocyclops sp</i>	0,00	5,91	8,95	56,23	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	1,12	0,00	243,85
Cipry	0,00	0,00	0,00	11,25	0,00
Decapoda					
Naupliu Decapoda	0,00	0,00	0,00	0,00	162,57
Protozoa	0,00	0,00	0,00	11,25	0,00
Mysis	31,18	14,44	2,24	0,00	0,00
Appendicularia					
<i>Oikopleura dioica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	54,19

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Densidade	633,97	70,87	109,67	1754,51	6150,53
Riqueza	1,55	1,64	2,77	1,74	1,72

Tabela 10: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de março de 2011.

Aliquota	#06	#06A	#07	#08	#09
Mollusca					
Veliger gastropoda	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0,00	5,66	0,28	0,00	0,00
<i>Moina minuta</i>	30,08	25,47	1,38	0,00	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	3,58	5,70	0,00
Copepoda					
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,00	2,83	2,20	11,39	703,15
<i>Corycaeus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	33,48
<i>Mesocyclops sp</i>	0,00	11,89	0,00	0,00	0,00
<i>Megacyclops sp.</i>	40,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	33,84	5,09	2,75	0,00	0,00
<i>Oithona sp</i>	1,25	0,00	0,00	3,42	26,79
<i>Paracalanus sp</i>	0,00	0,00	0,55	0,00	40,18
<i>Paracalanus quasimodo</i>	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	3,76	1,13	0,00	0,00	0,00
<i>Temora turbinata</i>	0,00	0,00	0,00	1,14	100,45
<i>Thermocyclops sp</i>	13,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70
Decapoda					
Naupliu Decapoda	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70
Protozoa	7,52	5,09	12,94	56,97	0,00
Mysis	0,00	1,70	5,23	28,49	0,00
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00
Densidade	136,63	58,87	30,29	108,25	917,44
Riqueza	1,42	1,72	2,35	1,71	1,17

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 11: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de maio de 2011.

Ponto	#06	#6A	#7	#8	#9
Cnidaria					
Hydromedusae	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82
Polichaeta					
Larva	0,00	1,11	10,81	0,00	0,00
Mollusca					
Veliger gastropoda	18,50	0,00	0,00	1,68	0,00
Veliger bivalva	1,42	0,00	0,00	0,56	0,00
Cladocera					
<i>Bosmina longirostris</i>	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00
<i>Moina minuta</i>	9,96	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	1,35	1,68	0,00
Copepoda					
<i>Acartia sp</i>	7,12	0,00	0,00	0,56	185,24
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,00	3,32	0,00	0,00	1270,20
<i>Centropagis velificatus</i>	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00
<i>Eucalanus sp</i>	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00
<i>Euterpina acutifrons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	79,39
<i>Mesocyclops sp</i>	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Oitona plumifera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	70,57
<i>Paracalanus quasimodo</i>	145,17	96,21	60,80	16,20	617,46
<i>Thermocyclops sp</i>	0,00	4,42	171,58	4,47	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	3,32	5,40	0,00	0,00
Cipry	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00
Decapoda					
Protozea	0,00	4,42	2,70	3,35	0,00
Mysis	0,00	9,95	54,04	59,76	17,64
Zoea	1,42	1,11	6,76	0,00	8,82
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	97,03
Densidade	203,53	123,86	318,85	88,24	2355,16
Riqueza	1,50	1,66	1,91	1,79	1,03

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 12: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de junho de 2011.

Ponto	#06	#6A	#7	#8	#9
Polichaeta					
Larva	0,33	0,64	0,00	0,00	0,00
Cladocera					
<i>Alonella</i> sp	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bosmina longirostris</i>	6,18	5,10	5,34	0,00	13,89
<i>Camptocercus dadayi</i>	0,98	0,64	0,00	7,21	0,00
<i>Ceriodaphnia</i> sp	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00
<i>daphnia leavis</i>	0,65	0,64	0,00	0,00	0,00
<i>Moina minuta</i>	6,18	16,58	0,00	8,24	1,26
<i>Pseudoevadne tergestina</i>	0,00	0,00	0,00	5,15	0,00
Copepoda					
Copepodito	0,00	0,00	0,00	2,06	10,10
<i>Achantocyclops</i> sp	0,00	0,00	13,73	0,00	0,00
<i>Acartia lilljeborgi</i>	9,10	0,00	0,00	9,27	3,79
<i>Corycaeus</i> sp	2,28	5,74	0,00	0,00	0,00
<i>Cyclopoida</i>	0,00	0,00	3,81	0,00	2,53
<i>Euterpina acutifrons</i>	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00
<i>Mesocyclops</i> sp	6,50	6,38	0,00	0,00	0,00
<i>Megacyclops</i> sp.	0,00	10,84	11,44	0,00	0,00
<i>Metacyclops</i> sp	2,60	3,83	33,57	58,72	0,00
<i>Oithona</i> sp	0,00	0,00	0,00	0,00	71,99
<i>Oitona plumifera</i>	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00
<i>Paracalanus quasimodo</i>	0,00	1,28	1,53	0,00	18,95
<i>Pseudodiaptomus</i> sp	0,98	8,93	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	0,00	0,00	0,00	3,09	12,63
<i>Temora stylifera</i>	0,00	3,83	0,00	0,00	0,00
<i>Thermocyclops</i> sp	2,28	5,74	17,55	1,03	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	0,00	7,21	0,00
Cipry	0,00	2,55	0,00	0,00	0,00
Densidade	38,37	72,68	90,79	105,08	135,14
Riqueza	3,02	3,03	1,55	2,15	1,43

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 13: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de julho de 2011.

Pontos	#6	#6A	#7	#8	#9
Polichaeta					
Larva	0,37	0,41	0,00	0,58	16,10
Mollusca					
Veliger gastropoda	0,00	0,00	2,04	0,00	0,00
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	0,37	0,00	1,36	0,00	0,00
<i>Bosmina longirostris</i>	7,11	3,27	5,79	3,47	0,00
<i>Camptocercus dadayi</i>	1,12	0,41	0,00	0,00	0,00
<i>Daphnia leavis</i>	0,75	0,41	0,00	2,31	0,00
<i>Moina minuta</i>	7,11	10,62	4,43	8,10	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	32,21
Copepoda					
<i>Achantocyclops sp</i>	10,47	0,00	1,02	5,21	0,00
<i>Acartia lilljeborgi</i>	2,62	3,68	8,86	4,63	1674,78
<i>Corycaeus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	32,21
<i>Harpacticoida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10
<i>Mesocyclops sp</i>	7,48	4,09	1,70	5,78	0,00
<i>Megacyclops sp.</i>	0,00	6,95	0,00	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	2,99	2,45	6,13	6,36	0,00
<i>Oithona sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	402,59
<i>Oithona plumifera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	32,21
<i>Oncaea sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10
<i>Paracalanus quasimodo</i>	1,12	5,72	3,41	20,82	483,11
<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	0,00	2,45	0,00	0,00	0,00
<i>Temora turbinata</i>	0,00	0,00	0,34	0,00	16,10
<i>Thermocyclops sp</i>	2,62	3,68	0,68	0,00	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	1,63	0,00	3,47	96,62
Cipry	0,00	0,00	0,00	0,00	48,31
Decapoda					
Zoea	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
Densidade	44,13	45,77	36,11	60,73	2866,46
Riqueza	2,90	3,14	3,07	2,19	1,38

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 14: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de agosto de 2011.

Pontos	#6	#6A	#7	#8	#9
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	1,00	0,00	0,00	1,20	0,00
<i>Bosmina longirostris</i>	29,99	13,31	36,21	32,38	0,00
<i>Camptocercus dadayi</i>	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00
<i>Ceriodaphnia sp</i>	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00
<i>Moina minuta</i>	12,00	9,43	12,93	8,99	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	15,42
<i>Pleoplis sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	30,85
Copepoda					
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0,00	0,55	6,47	2,40	221,07
<i>Corycaeus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	5,14
<i>Mesocyclops sp</i>	40,98	17,75	31,04	10,19	0,00
<i>Megacyclops sp.</i>	1,00	2,77	0,00	0,00	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	12,00	7,77	25,87	7,20	0,00
<i>Oncaea sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	15,42
<i>Paracalanus quasimodo</i>	1,00	1,11	7,76	11,99	287,91
<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	1,00	1,11	0,00	0,60	0,00
<i>Thermocyclops sp</i>	2,00	3,33	6,47	3,00	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	0,00	0,00	15,42
Decapoda					
Zoea	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00
Appendicularia					
<i>Oikopleura dioica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	5,14
Densidade	100,96	57,13	129,34	79,15	596,38
Riqueza	1,73	1,98	1,65	2,06	1,10

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 15: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de setembro de 2011.

Aliquota	#6	#6A	#7	#8	#9
Polichaeta					
Larva	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00
Cladocera					
<i>Alonella sp</i>	13,79	2,77	4,04	6,27	7,67
<i>Bosmina longirostris</i>	31,02	6,00	14,13	50,14	0,00
<i>Camptocercus dadayi</i>	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00
<i>Daphnia gessneri</i>	0,00	0,00	0,00	2,09	0,00
<i>Daphnia leaves</i>	0,00	0,00	4,04	0,00	0,00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00
<i>Macrothrix sp</i>	1,72	1,38	1,01	4,18	0,00
<i>Moina minuta</i>	24,13	12,45	32,31	54,32	0,00
<i>Penilia avirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	115,10
Copepoda					
Naupliu copepoda	0,00	0,00	0,00	0,00	30,69
<i>Acartia sp</i>	1,72	0,00	1,01	2,09	46,04
<i>Calocalanidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	23,02
<i>Corycaeus sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67
<i>Halicyclops sp</i>	0,00	0,00	0,00	2,09	0,00
<i>Harpacticoida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67
<i>Mesocyclops sp</i>	63,77	9,22	17,16	75,21	0,00
<i>Metacyclops sp</i>	46,53	6,00	15,14	29,25	0,00
<i>Oithona sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	53,71
<i>Oithona osvaldocruzi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	15,35
<i>Oitona plumifera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	46,04
<i>Paracalanus sp</i>	0,00	0,46	6,06	16,71	0,00
<i>Paracalanus quasimodo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	744,30
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	5,17	2,31	1,01	0,00	0,00
<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	0,00	0,00	0,00	10,45	0,00
<i>Temora turbinata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	130,44
<i>Thermocyclops sp</i>	22,41	3,23	5,05	4,18	0,00
Cirripedia					
Naupliu	0,00	0,00	4,04	0,00	0,00
Decapoda					
Zoea	0,00	0,46	0,00	2,09	0,00
Appendicularia					
<i>Oikopleura dioica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67
Densidade	211,99	47,04	110,05	259,05	1235,39
Riqueza	1,68	2,60	2,98	2,34	1,69

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 16: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de outubro de 2011.

	#6	#6A	#7	#8	#9
Polichaeta					
Larva	0.00	3.99	0.00	0.00	0.00
Mollusca					
Veliger gastropoda	60.52	7.99	16.56	32.97	0.00
Cladocera					
Alonella sp	6.05	7.99	0.00	0.00	0.00
Bosmina longirostris	18.15	11.98	0.00	0.00	0.00
Ilyocryptus spinifer	12.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Macrothrix sp	0.00	3.99	0.00	0.00	0.00
Moina minuta	459.92	235.67	618.06	8.24	23.64
Moina Micrura	0.00	15.98	0.00	1.18	0.00
Penilia avirostris	0.00	0.00	0.00	28.26	47.27
Copepoda					
Acartia lilljeborgi	0.00	0.00	0.00	2.36	165.45
Cyclopoida	102.88	27.96	60.70	4.71	0.00
Eucalanus sp	0.00	0.00	0.00	2.36	94.54
Euterpina acutifrons	0.00	0.00	0.00	0.00	11.82
Mesocyclops sp	18.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Metacyclops sp	0.00	0.00	16.56	0.00	0.00
Oitona plumifera	0.00	0.00	0.00	1.18	11.82
Oncaea sp	0.00	0.00	0.00	56.53	11.82
Paracalanus quasimodo	42.36	195.72	16.56	3.53	472.71
Temora stylifera	0.00	0.00	0.00	0.00	82.72
Thermocyclops sp	6.05	19.97	44.15	0.00	0.00
Cirripedia					
Naupliu	0.00	0.00	0.00	1.18	94.54
Appendicularia					
Oikopleura dioica	0.00	0.00	0.00	0.00	212.72
Chaetognatha					
Sagitta sp	0.00	3.99	5.52	0.00	0.00
Densidade	732.25	531.25	772.57	142.50	1229.04
Riqueza	1.36	1.59	0.90	2.02	1.41

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 17: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de novembro de 2011.

	#6	#6A	#7	#8	#9
Cladocera					
Ceriodaphnia quadrangula	0.00	139.83	0.00	0.00	0.00
Moina minuta	324.00	922.88	0.00	114.47	0.00
Penilia avirostris	0.00	0.00	9.23	0.00	348.21
Copepoda					
Copepodito	0.00	0.00	0.00	0.00	478.79
Acartia sp	0.00	0.00	64.62	0.00	0.00
Acartia lilljeborgi	0.00	0.00	563.09	168.33	43.53
Centropagis velificatus	0.00	0.00	175.39	13.47	1523.42
Corycaeus sp	0.00	0.00	55.39	6.73	87.05
Cyclopoida	54.00	46.61	0.00	0.00	0.00
Eucyclops sp	0.00	0.00	0.00	20.20	0.00
Euterpina acutifrons	0.00	0.00	0.00	161.60	739.95
harpaticoedae	0.00	0.00	0.00	13.47	0.00
Mesocyclops sp	0.00	18.64	0.00	0.00	0.00
Megacyclops sp.	0.00	9.32	0.00	0.00	0.00
Oithona sp	0.00	0.00	0.00	26.93	0.00
Oitona plumifera	0.00	0.00	0.00	0.00	130.58
Paracalanus quasimodo	3330.01	466.10	110.77	148.13	2002.21
Temora stylifera	0.00	0.00	46.16	13.47	478.79
Decapoda					
Zoea	0.00	74.58	0.00	0.00	0.00
Appendicularia					
Oikopleura dioica	0.00	0.00	0.00	13.47	0.00
Chaetognatha					
Sagitta enflata	0.00	0.00	0.00	0.00	43.53
Sagitta sp	0.00	0.00	36.92	0.00	739.95
Densidade	3708.01	1677.96	1061.57	700.27	6616.00
Riqueza	0.24	0.81	1.00	1.53	1.14

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 18: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de dezembro de 2011.

Pontos	#6	#6A	#7	#8	#9
Mollusca					
Veliger gastropoda	0.00	24.42	48.51	113.11	0.00
Veliger bivalve	9.35	0.00	0.00	16.63	0.00
Cladocera					
<i>Ceriodaphnia sp</i>	0.00	0.00	9.70	0.00	0.00
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00
<i>Moina minuta</i>	9.35	65.11	25.87	43.25	0.00
<i>Moina Micrura</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Penilia avirostris</i>	0.00	32.56	0.00	0.00	52.30
Copepoda					
Copepodito	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Acartia sp</i>	6.24	73.25	35.58	53.23	906.58
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.00	3.23	0.00	8.72
<i>Centropagis velificatus</i>	0.00	0.00	0.00	19.96	0.00
<i>Corycaeus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cyclopoida	0.00	48.83	0.00	0.00	0.00
<i>Euterpina acutifrons</i>	0.00	0.00	0.00	16.63	8.72
<i>Harpacticoida</i>	0.00	8.14	9.70	0.00	0.00
<i>Metacyclops sp</i>	0.00	0.00	6.47	0.00	0.00
<i>Oithona sp</i>	118.48	284.86	19.41	0.00	43.59
<i>Oitona plumifera</i>	0.00	211.61	12.94	0.00	61.02
<i>Oncaea sp</i>	40.53	0.00	35.58	0.00	0.00
<i>Paracalanus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paracalanus quasimodo</i>	146.54	48.83	16.17	29.94	200.49
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	24.94	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Temora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Temora turbinata</i>	0.00	0.00	16.17	23.29	52.30
Cirripedia					
Naupliu	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Cipry	0.00	81.39	0.00	0.00	52.30
Decapoda					
Mysis	0.00	0.00	12.94	49.90	0.00
Zoea	46.77	56.97	64.68	133.07	0.00
<i>Lucifer faxoni</i>	0.00	8.14	6.47	3.33	0.00
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0.00	0.00	12.94	6.65	26.15
Densidade	405.33	944.10	339.60	508.98	1412.18
Riqueza	1.33	1.60	2.74	1.76	1.24

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 19: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de janeiro de 2012.

Pontos	6	6A	7	8	9
Mollusca					
Veliger gastropoda	0.00	0.00	0.00	0.00	7.95
Veliger bivalva	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00
Cladocera					
<i>Bosmina longirostris</i>	0.00	2.42	0.00	11.17	0.00
<i>Ceriodaphnia sp</i>	9.37	0.00	2.08	2.58	0.00
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	7.49	0.00	1.04	0.00	0.00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	9.37	5.64	4.15	6.01	0.00
<i>Macrothrix sp</i>	0.00	12.88	1.56	0.00	0.00
<i>Moina minuta</i>	140.49	43.48	12.98	32.65	0.00
<i>Moina Micrura</i>	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00
<i>Simocephalus vetulus</i>	0.00	0.00	1.56	1.72	0.00
Copepoda					
Naupliu	0.00	0.00	0.00	0.00	7.95
<i>Acartia sp</i>	0.00	0.00	0.00	7.73	556.30
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.00	0.00	2.58	23.84
Cyclopoida	0.00	12.88	5.71	11.17	0.00
<i>Eucyclops sp</i>	7.49	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	9.37	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euterpina acutifrons</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	23.84
<i>harpaticoedae</i>	0.00	2.42	0.00	0.86	0.00
<i>Mesocyclops sp</i>	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00
<i>Megacyclops sp.</i>	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00
<i>Metacyclops sp</i>	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00
<i>Oithona sp</i>	20.60	0.00	4.67	0.00	55.63
<i>Oitona plumifera</i>	0.00	0.00	1.56	0.00	39.74
<i>Oncaea sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	55.63
<i>Paracalanus quasimodo</i>	0.00	3.22	1.04	2.58	198.68
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	0.00	5.64	5.71	6.87	0.00
<i>Temora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	23.84
<i>Thermocyclops sp</i>	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00
Cirripedia					
Cipry	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00
Decapoda					
Mysis	0.00	0.00	0.00	0.00	15.89
Zoea	0.00	5.64	2.08	4.30	0.00
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	1.87	0.00	1.56	1.72	39.74
Densidade	206.05	100.66	49.34	93.66	1049.03
Riqueza	1.31	2.38	3.85	2.86	1.58

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 20: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de fevereiro de 2012.

Pontos	6	6A	7	8	9
Mollusca					
Veliger gastropoda	0.00	1.63	4.99	0.00	0.00
Cladocera					
<i>Bosmina longirostris</i>	0.00	0.00	6.66	6.35	0.00
<i>Ceriodaphnia sp</i>	4.12	32.65	0.00	0.00	0.00
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	7.22	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	9.28	1.63	0.00	0.00	0.00
<i>Moina minuta</i>	57.73	99.59	69.90	60.35	0.00
<i>Penilia avirostris</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	38.01
Copepoda					
Naupliu	0.00	0.00	0.00	3.18	2.92
<i>Acartia sp</i>	3.09	0.00	0.00	50.82	81.88
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.00	3.33	0.00	1.95
<i>Centropagis velificatus</i>	0.00	0.00	0.00	34.94	0.00
Cyclopoida	13.40	4.90	9.99	19.06	1.95
<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	11.34	14.69	0.00	0.00	0.00
<i>Harpaticoedae</i>	0.00	0.00	6.66	6.35	0.00
<i>Oithona sp</i>	9.28	19.59	86.55	22.23	12.67
<i>Oncaea sp</i>	0.00	14.69	11.65	19.06	7.80
<i>Paracalanus quasimodo</i>	0.00	4.90	3.33	0.00	2.92
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	3.09	6.53	38.28	22.23	6.82
<i>Temora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	29.24
Cirripedia					
Naupliu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97
Decapoda					
Zoea	8.25	27.76	73.23	177.87	1.95
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	11.70
<i>Densidade</i>	126.79	228.58	314.57	422.44	200.79
<i>Riqueza</i>	1.86	1.84	1.74	1.65	2.26

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 21: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de março de 2012.

Pontos	6	6A	7	8	9
Mollusca					
Veliger gastropoda	26.76	1.97	15.53	5.33	10.87
Veliger bivalve	0.00	15.77	19.97	4.57	0.00
Cladocera					
<i>Moina minuta</i>	16.06	3.94	0.00	0.76	0.00
<i>Penilia avirostris</i>	0.00	0.00	0.00	3.81	195.66
Copepoda					
Naupliu	0.00	0.00	0.00	0.00	21.74
<i>Acartia sp</i>	0.00	0.00	13.31	8.38	201.09
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.00	4.44	3.81	48.91
Calocalanidae	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
<i>Centropagis velificatus</i>	0.00	0.00	4.44	0.00	21.74
<i>Corycaeus sp</i>	0.00	0.00	6.66	0.00	54.35
Cyclopoida	5.35	5.92	6.66	0.00	0.00
<i>Euterpina acutifrons</i>	0.00	0.00	0.00	1.52	5.43
Harpacticoida	0.00	1.97	4.44	0.76	0.00
<i>Labidocera sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	10.87
<i>Mesocyclops sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
<i>Oithona sp</i>	14.27	124.22	51.02	6.86	38.04
<i>Oitona plumifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	43.48
<i>Oncaea sp</i>	0.00	0.00	4.44	0.00	54.35
<i>Paracalanus quasimodo</i>	135.58	112.39	26.62	6.86	48.91
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	27.17
<i>Temora sp</i>	0.00	0.00	6.66	2.29	38.04
<i>Temora stylifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	369.58
Cirripedia					
Cipry	0.00	19.72	28.84	3.81	21.74
Decapoda					
Zoea	24.97	41.41	6.66	22.85	5.43
<i>Lucifer faxoni</i>	0.00	0.00	0.00	5.33	5.43
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	5.43
Densidade	222.99	327.32	206.32	78.47	1228.30
Riqueza	0.92	1.38	2.81	3.67	2.67

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 22: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de abril de 2012.

	6	6A	7	8	9
Molusca					
Veliger gastropoda	46.15	20.67	0.00	20.65	0.00
Cladocera					
Macrothrix sp	153.82	268.76	0.00	8.26	0.00
Penilia avirostris	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96
Copepoda					
Acartia sp	0.00	0.00	89.58	119.74	32.51
Acartia lilljeborgi	0.00	0.00	10.54	4.13	11.82
Corycaeus sp	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96
Cyclopoida	0.00	0.00	5.27	8.26	0.00
Euterpina acutifrons	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96
Oithona sp	30.76	62.02	15.81	16.52	0.00
Oithona oswaldocruzi	1276.70	2666.96	15.81	8.26	0.00
Paracalanus sp	630.66	248.09	258.21	251.87	215.75
Paracalanus Quasimodo	0.00	1612.58	0.00	0.00	0.00
Parvocalanus crassirostris	384.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Pseudodiaptomus sp	0.00	41.35	0.00	0.00	0.00
Temora sp	0.00	0.00	5.27	0.00	8.87
Cirripedia					
Cipry	76.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Decapoda					
Zoea	76.91	103.37	326.72	156.90	14.78
Lucifer faxoni	0.00	0.00	0.00	0.00	11.82
Chaetognatha					
Sagitta sp	46.15	0.00	0.00	8.26	5.91
Densidade	2908.61	5266.82	872.21	758.84	426.33
Riqueza	1.00	0.82	1.03	1.36	1.49

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 23: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de maio de 2012.

	6	6A	7	8	9
Molusca					
Veliger gastropoda	0.00	2.11	0.83	1.37	0.00
Cladocera					
<i>Bosmina longirostris</i>	2.89	0.53	0.00	0.00	0.00
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0.96	0.26	0.00	0.00	0.00
<i>Moina minuta</i>	1.61	1.32	0.17	0.00	0.00
<i>Moina Micrura</i>	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00
Copepoda					
Naupliu	0.96	0.00	0.00	0.34	0.00
<i>Acartia sp</i>	0.00	0.79	0.00	0.51	3166.05
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.26	0.00	0.00	184.07
Cyclopoida	4.82	0.26	0.83	0.85	0.00
<i>Eucyclops sp</i>	0.00	0.26	0.00	0.51	0.00
<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
Harpacticoida	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Labidocera sp</i>	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00
<i>Macrosetella sp</i>	0.00	0.53	0.00	0.34	0.00
<i>Oithona sp</i>	0.00	0.00	2.50	2.22	0.00
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	0.00	11.34	1.33	0.51	515.40
<i>Paracalanus sp</i>	1.93	0.00	0.33	0.00	441.77
<i>Paracalanus quasimodo</i>	15.76	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudodiaptomus sp</i>	0.00	2.90	4.00	3.76	883.55
<i>Temora sp</i>	0.00	0.53	0.00	0.00	736.29
Decapoda					
Zoea	0.96	2.11	3.00	4.44	0.00
Chaetognatha					
<i>Sagitta sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	809.92
Densidade	32.48	23.20	14.17	14.86	6737.06
Riqueza	2.87	3.82	3.39	3.33	0.68

Tabela 24: Lista de espécies e seus valores de densidade, por pontos de coleta referente a campanha de junho de 2012.

	6	6A	7	8	9
Cladocera					
<i>Bosmina longirostris</i>	7.34	0.64	6.46	5.81	0.00
<i>Ceriodaphnia sp</i>	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
<i>Ceriodaphnia quadrangular</i>	1.66	0.64	4.03	3.58	0.00
<i>Chydorus sp</i>	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00
<i>Euryalona orientalis</i>	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0.47	0.00	1.21	0.00	0.00
<i>Kurzia longirostris</i>	0.24	0.00	2.42	0.00	0.00
<i>Moina minuta</i>	4.97	6.10	12.91	9.83	0.00
Copepoda					
Naupliu	0.00	0.80	0.00	3.13	2.66
<i>Acartia sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	35.87
<i>Acartia lilljeborgi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	7.97
Cyclopoida	5.44	3.85	4.44	5.81	0.00
<i>Eucyclops sp</i>	1.18	0.48	1.21	1.34	0.00
<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	0.95	2.09	2.02	3.13	0.00
<i>Macrosetella sp</i>	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00
<i>Mesocyclops sp</i>	0.95	1.12	4.84	3.58	0.00
<i>Megacyclops sp.</i>	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metacyclops sp</i>	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00
<i>Oithona sp</i>	0.00	0.00	4.44	5.81	5.31
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	6.64
<i>Oitona plumifera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	9.30
<i>Paracalanus Quasimodo</i>	0.71	0.00	0.40	0.00	116.92
<i>Thermocyclops sp</i>	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
Decapoda					
Zoea	0.00	0.32	0.00	0.45	0.00
Chaetognatha					
<i>Sagitta enflata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66
<i>Sagitta sp</i>	0.47	0.00	0.00	0.89	10.63
Densidade	25.55	16.86	45.99	47.83	197.97
Riqueza	3.70	3.54	3.13	3.10	1.51

Das espécies típicas do ambiente (Figura 35), *Penilia avirostris* ocorreu em todos os períodos com picos nos meses de primavera e verão e com distribuição nos pontos amostrais próximos à desembocadura. *Moina minuta* apresentou picos de densidade em novembro e de distribuição limitada nos pontos amostrais a montante do estuário acompanhando os baixos valores de salinidade. *Acartia lilljeborgi* apresentou ampla distribuição e abundância durante o período amostral, mas foi ausente em outubro de 2011 e fevereiro de 2012. Esta espécie está relacionada em a entrada de água marinha no

estuário. Larvas de decapoda estiveram presentes no rio em praticamente todos os pontos amostrais e com picos entre o fim da primavera e início do outono. Entretanto apresentaram uma diminuição de sua densidade a partir de junho com ocorrências esporádicas voltando a ocorrer nos meses quentes. Este comportamento, a princípio, era o esperado para este grupo. *Paracalanus quasimodo* também ocorreu em toda a área de estudo com os maiores valores de densidade nos meses de menores temperaturas das águas e picos de novembro. Esteve relacionada com a mistura das águas no estuário principalmente nos meses de maio e novembro de 2011 e março de 2012. Da mesma forma, *Pseudodiaptomus richardi* ocorreu em todos os pontos amostrais, mas com distribuição descontínua entre os meses de menores temperaturas das águas do estuário e picos no verão de 2012.

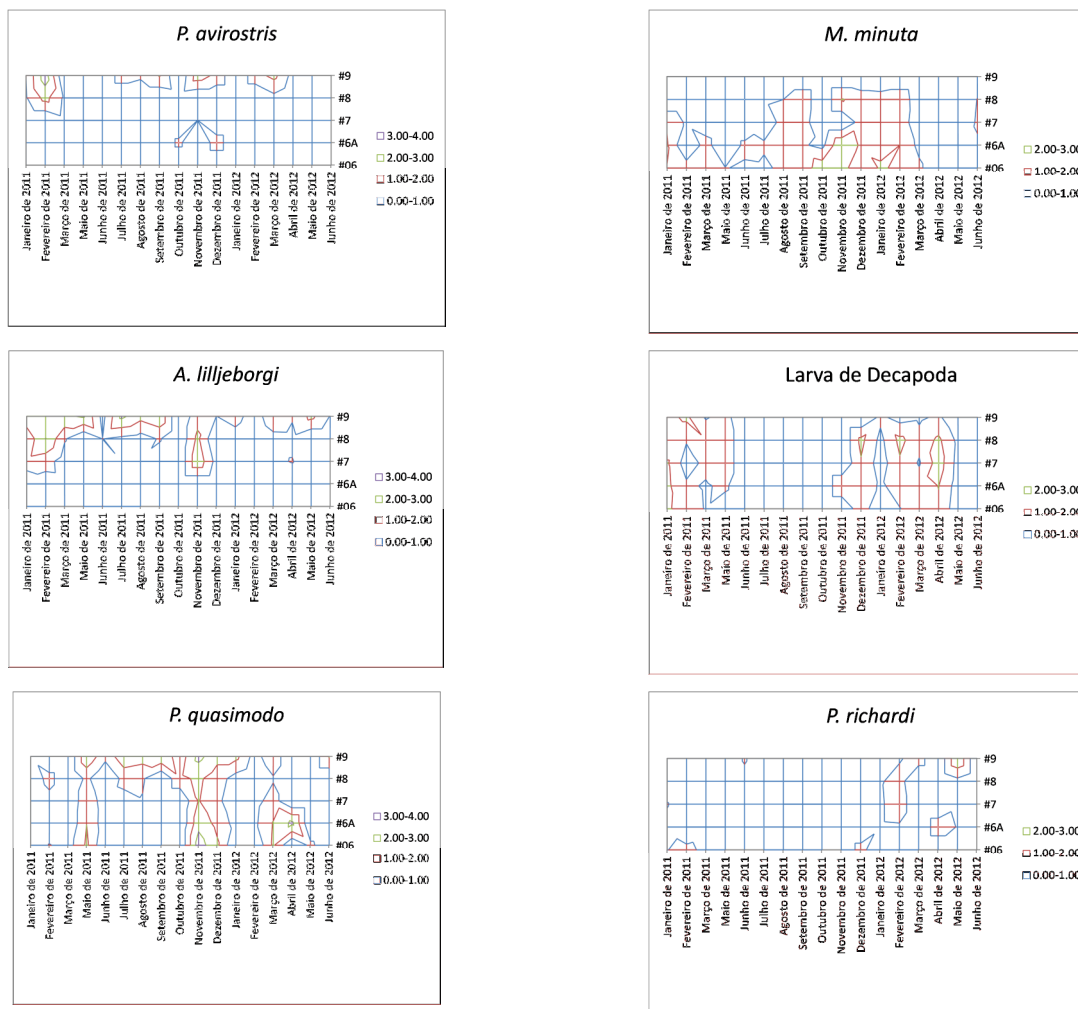


Figura 35: Variação da densidade (em Log) das principais espécies do zooplâncton no estuário do rio Itajaí-açu por estação de coleta para os meses entre janeiro de 2011 a junho de 2012.

1.3.4 Conclusões

Alguns pontos podem ser destacados quanto à variação do zooplâncton observados no período amostral em relação ao padrão observado entre os anos de 2007 a 2008.

Em termos de composição específica a comunidade zooplanctônica não apresenta alterações sendo os organismos normalmente observados neste ambiente.

Entretanto, em termos de densidade da comunidade, observou-se que os picos de produção esperado para os meses de inverno só foram registrados para a primavera de 2011 e verão e outono de 2012.

A riqueza de espécies, normalmente observados nos meses mais quentes, foram observadas nos meses de inverno de 2011 e no verão e outono de 2012.

Destaca-se uma redução nos valores de densidade de larvas de decapoda, que apesar de ser esperado nos meses de inverno, não persistiram na primavera e verão.

Entretanto, deve destacar a forte influência das precipitações observadas para os meses de julho a agosto de 2011, que seria o esperado, mas não as precipitações em dois verões consecutivos (2011 e 2012), o que determinam alterações na salinidade dentro do rio e região costeira adjacente, e que podem influenciar as variações observadas neste estudo. Associado a isto, as atividades de dragagem de aprofundamento, que foram realizadas entre março a novembro de 2011 e reiniciada em maio de 2012, de forma pontual, também podem influenciar o zooplâncton local.

1.3.5 Referências

BJÖRNBERG, T.S.K. Copepoda. In: BOLTVOSKOY, D (ed.). **Atlas del zooplankton del atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publ. Esp. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 1981. p. 587-680.

BOLTOVSKOY, D. **Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata. 1981. 936p.

EL MOOR-LOUREIRO, L.M.A. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Editora Universa, UCB, 1997. 156p.

INFANTE, A.G. **El plâncton de las aguas continentales**. OEA. Serie Biología, N. 33. Washington, 1988. 130p.

MONTÚ, M. & GLOEDEN, I.M. Atlas dos cladocera e copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). **Nerítica**, Pontal do Sul, PR, 1(2):1-134. 1986.

OMORI M. & IKEDA, T. **Method in Marine zooplankton ecology**. Jonh wiley & Sons Publ. NewYork. 1984. 332p.

ONBÉ, T. Cladocera. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.) **Atlas del zooplancton del Atlântico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata. 1999. p. 799-813.

RAMIREZ, FC. Cladóceras. In: Boltvoskoy, D (ed.). **Atlas del zooplankton del atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publ. Esp. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 1981. p. 533-541.

REID, J.W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustácea, Copepoda). **Bol. Zool. Univ. S. Paulo**. 9:17-143. 1985.

RESGALLA JR., C. et al. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajaí-açu River, SC (BRAZIL). **Braz. J. Oceanogr.**, vol.56, no.3, p.211-224, 2008.

ROJAS, N.E.T. **Desovas de *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1776 (Monogononta: Ploima) e *Moina micrura* Kurz, 1874 (Crustacea: Cladocera) de ovos de resistência induzidos por fatores abióticos**. 1995. 147f. Dissertação de Mestrado, UFSCar, São Carlos, 1995.

RÖRIG, L.R.; RESGALLA JR., C. & SCHETTINI, C.A.F. Estrutura da assembléia planctônica através do estuário e da pluma do rio Itajaí-Açu. **Rev. Estudos Ambientais**, Blumenau, 5(1):76-94. 2003.

SCHETTINI, C .A. F. Caracterização física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC. **Rev. Bras. Recursos Hídricos**, v. 7, p. 123-142, 2002.

SCHETTINI, C.A.F.; KUROSHIMA, K.N.; PEREIRA FILHO, J.; RÖRIG, L.R. & RESGALLA JR., C. Oceanographic and ecological aspects of the Itajaí-açu river plume during a high discharge period. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 70 (2), 335-351. 1998.

SCHETTINI, C.A.F.; RESGALLA JR., C.; PEREIRA FO., J.; SILVA, M.A.C.; TRUCCOLO, E.C. & RÖRIG, L.R. Variabilidade temporal das características oceanográficas e ecológicas da região de influência fluvial do rio Itajaí-açu. **Braz. J. Aquat. Sci. Tech.** 9(2):93-102. 2005.

VEADO, L. **Variação espaço-temporal do zooplâncton no baixo estuário do rio Itajaí-açu, SC**. 2008. 123f. Dissertação de mestrado. Mestrado em Ciências e Tecnologia Ambiental. UNIVALI. 2008.

2. MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Lourival Anastácio Alves Jr., Msc. (Responsável Técnico)	Oceanografia Física
André do Nascimento Ferreira, Acad.	Oceanografia Física
Daniel Becker Salles, Acad.	Oceanografia Física
Eduardo Kunrath Podestá, Acad.	Oceanografia Física
Fernando Poletto, Acad.	Oceanografia Física
Francisco Palma Travassos Neto, Acad.	Oceanografia Física
Guilherme Becker Companhoni, Acad.	Oceanografia Física
José Alexandre D. Mattos, Acad.	Oceanografia Física
Luana Vieira Neves, Acad.	Oceanografia Física
Thalita Schulz, Acad.	Oceanografia Física

2.1. INTRODUÇÃO

O monitoramento das condições hidrodinâmicas do estuário do rio Itajaí-Açu, foi realizado conforme a estratégia traçada para monitoramento da dragagem de manutenção, que visa observar o comportamento da descarga fluvial, da cunha salina, do material particulado em suspensão, do nível d'água e correntes, com o objetivo de caracterizar possíveis mudanças no comportamento hidrodinâmico deste ambiente, pela influência da dragagem de manutenção.

É importante citar que, por solicitação da Superintendência do Porto de Itajaí, o equipamento que coleta dados de velocidade e direção de correntes no estuário do rio Itajaí-Açu, instalado próximo ao *pier* do CEPsul/IBAMA, foi recolhido em consequência das obras realizadas no local, e sua reinstalação está prevista para o mês de julho. Sendo assim, durante este semestre apenas o mês de janeiro apresentam dados obtidos através deste correntógrafo.

Os dados que eram coletados no rio Itajaí-Açu em Indaial diariamente, foram substituídos por dados disponibilizados no site: www.ana.gov.br da Agência Nacional de Águas – ANA, por motivos de logística operacional.

O presente relatório apresenta o **monitoramento da turbidez e variáveis hidrográficas na região do baixo estuário** coletados no dia 22 de maio, durante 14 horas, cobrindo um ciclo completo de maré e do **monitoramento da variabilidade espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário**, durante a estofa preamar e baixamar da maré de sizígia e quadratura, nos dias 31 de janeiro, 24 de fevereiro, 29 de fevereiro, 08 de março, 30 de março, 18 de abril, 25 de abril, 09 de maio e 30 de maio de 2012.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Monitoramento da Turbidez e Varáveis Hidrográficas na Região do Baixo Estuário.

Os dados de correntes foram coletados pelo perfilador acústico de correntes (ADCP), com efeito *Doppler* da marca NORTEK modelo AQUADOPP PROFILER, coletando dados a cada 10 minutos, durante 24 horas por dia. O mesmo encontrava-se fundeado através de estaca e fixo a uma estrutura de aço-inox, fora do canal principal, nas coordenadas 26°54'29,8"S e 48°39'03,7"W a uma distância aproximada de 45 metros do píer do CEPsul (Figura 36). Este equipamento estava conectado através de cabos de comunicação RS422 a um modem GPRS, que enviava em tempo quase real as informações de nível, direção e velocidade de correntes do estuário do Rio Itajaí-Açu a cada 10 min para o servidor da UNIVALI, e estas informações estavam expostas no site: www.portoitajai.com.br.

O ADCP permite obter informações de turbidez através do Retro Espalhamento Acústico (REA) gerado por partículas em suspensão na água.

Para encontrar o Retro Espalhamento Acústico (REA), a partir do sinal acústico coletado pelo ADCP, foi utilizada uma função desenvolvida que considera os dados de amplitude do sinal acústico, o número de células, o tamanho da célula, o *blank* (distância mínima que o equipamento mede a partir do transdutor), o som (valor da absorção do sinal acústico pela água na unidade de (dB/m) e o ruído (24 *counts* fornecido pelo fabricante). Depois de encontrado o REA, calculou-se o REO

$$REO=148.2374-7.6152*REA+0.0999*(REA).^2 \quad (\text{eq. 1})$$

E finalmente converteu-se as informações de REO em MPS através da seguinte equação:

$$MPS=3.2410+2.38469*REO \quad (\text{eq. 2})$$

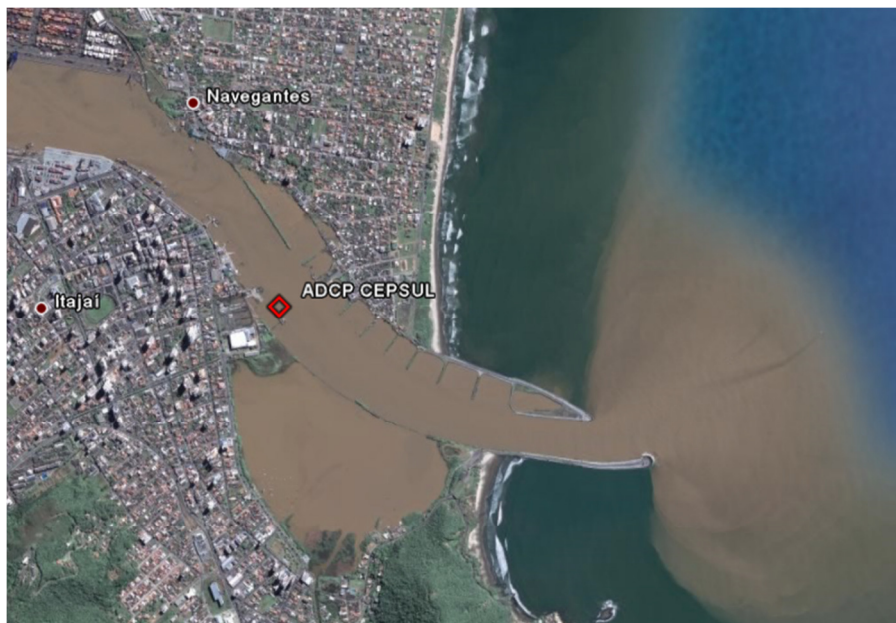


Figura 36: Localização do perfilador no Rio Itajaí-Açu na estação do CEPSUL.

Para a coleta dos dados de salinidade, temperatura e turbidez, ao longo do rio Itajaí-Açu, utilizou-se uma sonda marca ALEC, modelo ASTD687, Durante 14 horas de coleta, em intervalos de 1 hora, a sonda era lançada em cada ponto amostral e configurada para coletar dados a cada 1 segundo da superfície ao fundo em sete pontos amostrais (Figura 37).

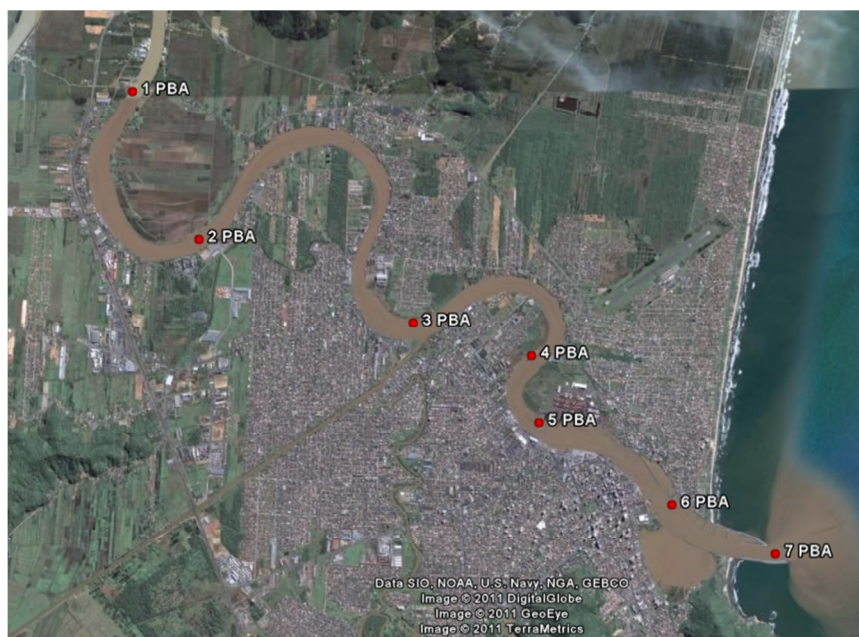


Figura 37: Localização dos pontos amostrais ao longo do Rio Itajaí-Açu.

2.2.2 Monitoramento da Variabilidade Espacial da Salinidade, Temperatura e Turbidez no Estuário.

As campanhas consistiram nos levantamentos de dados ao longo 21 perfis no baixo estuário do rio Itajaí-Açu e 3 perfis no rio Itajaí-Mirim apresentados nas Figura 38 e Figura 39 respectivamente.

Valores de vazão foram extraídos do sistema de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas – ANA, no site: www.ana.gov.br - Estação: 83800002 – Blumenau, Bacia Atlântico, Trecho Sudeste, Sub-Bacia: RIO ITAJAI-AÇU.



Figura 38: Estações amostrais estabelecidas ao longo do rio Itajaí-Açu para realizar as coletas dos dados de salinidade, temperatura e turbidez ao longo da coluna de água.



Figura 39: Estações amostrais estabelecidas ao longo do rio Itajaí-Mirim, para realizar as coletas dos dados de salinidade, temperatura e turbidez ao longo da coluna de água.

Para a coleta do perfil vertical de salinidade, temperatura e turbidez, foi lançada em cada estação uma sonda tipo CTD. Estas informações foram armazenadas num *data logger* presente no próprio equipamento, para pós-processamento.

Foram gerados gráficos dos perfis levantados no Rio Itajaí-Açu, e Itajaí-Mirim, representados pelas linhas pontilhadas, permitindo observar tanto a variação vertical quanto a longitudinal dos parâmetros de salinidade, temperatura e turbidez da água durante a maré de quadratura e sizígia.

2.1. RESULTADOS

2.1.1 Monitoramento da Turbidez e Varáveis Hidrográficas na Região Do Baixo Estuário

Os dados adquiridos através do site: www.ana.gov.br, da Estação Blumenau (83800002) disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA, para o dia 22/05/2012, demonstra que neste dia a vazão não ultrapassou 100 m³/s (Figura 40). Porém, diante de uma análise de temporal de um mês destes dados, observa-se a influência da maré neste local (Figura 41). Caso a ANA tenha utilizado curva chave para o cálculo da vazão nesta estação, estes dados devem ser desprezados, pois a maré torna inviável o cálculo da vazão através de curva chave. Detalhes destas informações serão levantados e discutidos no próximo relatório.

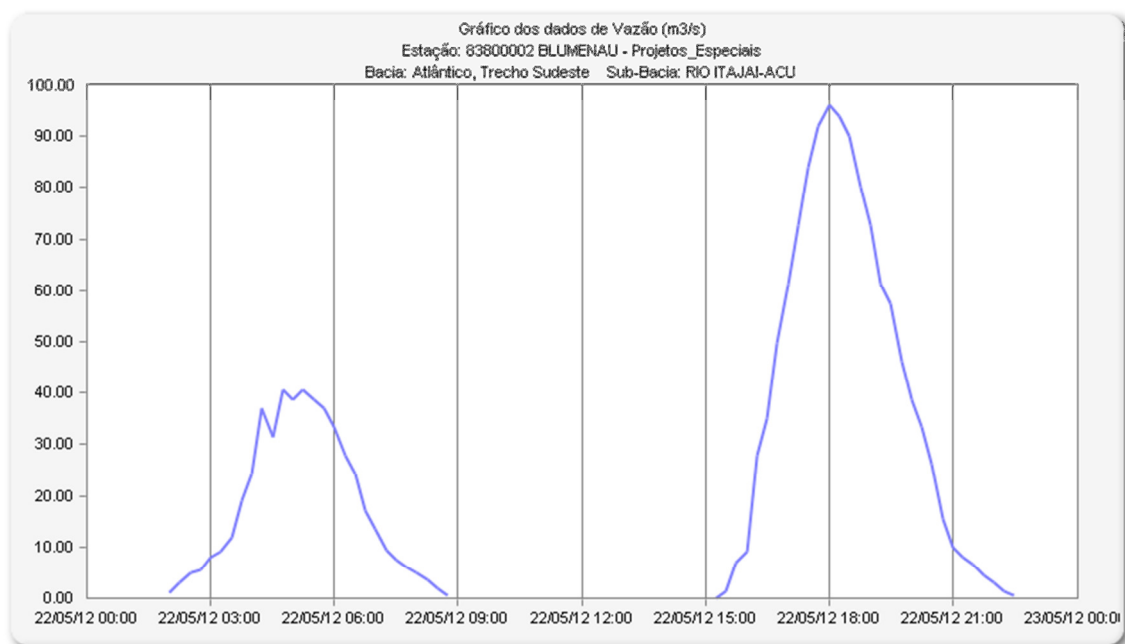


Figura 40: Dados de vazão do Rio Itajaí-Açu na estação Blumenau, da Agência Nacional de Águas – ANA, no dia 22/05/2012.

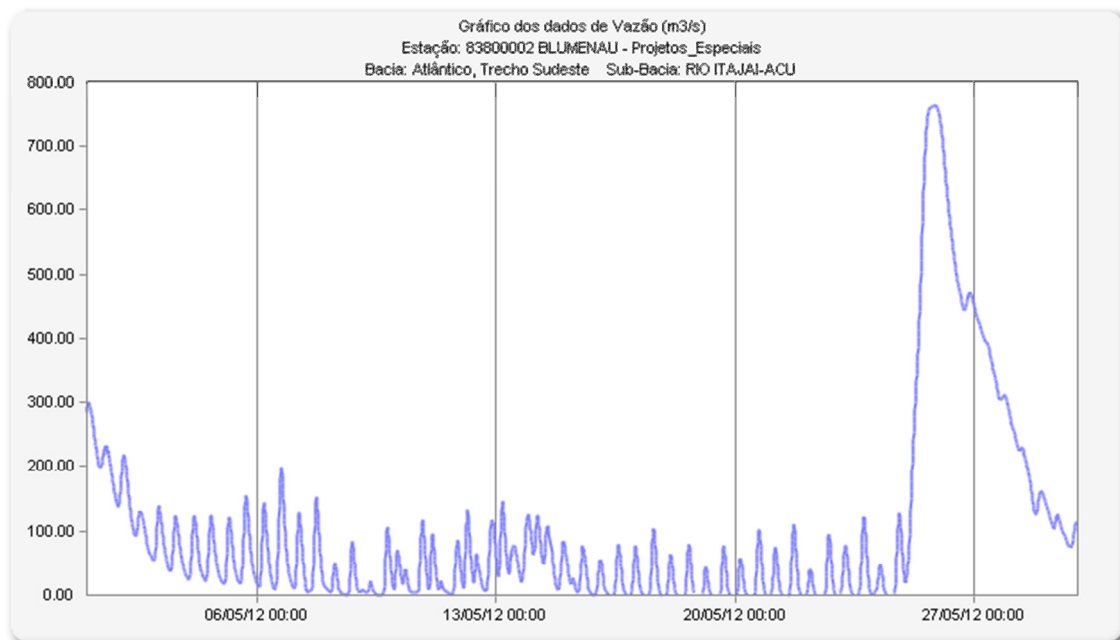


Figura 41: Dados de vazão do Rio Itajaí-Açu na estação Blumenau, da Agência Nacional de Águas – ANA, no mês de maio.

1.1.2.1 Salinidade, Temperatura e Turbidez nas sete estações distribuídas ao longo do estuário do Rio Itajaí-Açu.

No dia 22/05/2015 durante a maré de sizígia, valores de salinidade, temperatura e turbidez, foram coletados durante 14 horas, em sete pontos amostrais ao longo do Rio Itajaí-Açu, e estão representados na Tabela 25, Tabela 26 e Tabela 27 respectivamente.

Através dos valores da Tabela 25, é possível observar que média da salinidade na coluna de água, decresce da estação 1 próximo a desembocadura do rio Itajaí-Açu, até a estação 7, a mais distante da foz do rio.

Tabela 25: Médias, máximas e mínimas de salinidade, nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.

Estação	Salinidade		
	Média	Máxima	Mínima
1 (PBA 7)	30,9	34,3	13,8
2 (PBA 6)	28,8	34,2	12,0
3 (PBA 5)	27,7	34,0	10,3
4 (PBA 4)	25,2	33,3	8,3
5 (PBA 3)	18,9	33,1	7,8
6 (PBA 2)	17,7	29,4	3,9
7 (PBA 1)	11,5	23,4	1,8

Referente aos valores de temperatura no dia 22/05/2012, no estuário do Rio Itajaí-Açu, não houve variação significativa, a diferença entre a mínima (21,1°C) e a máxima (22°C), foi inferior a um grau. Os valores médios de temperatura foram decrescendo de acordo com o aumento da distância da foz do rio, conforme pode ser verificado na Tabela 26, que apresenta valores de temperatura das 7 estações, sendo a 1 (PBA7) próxima a foz e a 7(PBA1), a mais distante.

Tabela 26: Médias, máximas e mínimas de temperatura (°C), nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.

Estação	Temperatura (°C)		
	Média	Máxima	Mínima
1 (PBA 7)	22,0	22,3	21,1
2 (PBA 6)	21,9	22,2	21,0
3 (PBA 5)	21,9	22,1	21,0
4 (PBA 4)	21,7	22,0	20,9
5 (PBA 3)	21,5	22,0	20,9
6 (PBA 2)	21,4	21,9	20,6
7 (PBA 1)	21,1	21,6	20,4

Em relação à turbidez (Tabela 27), a média no dia esteve entre 31,5 e 18,9. Nota-se que a estação 2 foi a que apresentou a média mais elevada. A explicação detalhada de cada estação será apresentada a seguir, acompanhando as figuras dos perfis verticais realizados em cada estação.

Tabela 27: Médias, máximas e mínimas de turbidez (ftu), nas estações de amostragem no Rio Itajaí-Açu no dia 22/05/2012.

Estação	Turbidez (ftu)		
	Média	Máxima	Mínima
1 (PBA 7)	27,6	70,0	0,1
2 (PBA 6)	31,5	70,0	2,3
3 (PBA 5)	27,1	70,0	0,02
4 (PBA 4)	29,4	70,0	0,04
5 (PBA 3)	21,5	70,0	0,08
6 (PBA 2)	22,1	70,0	0,04
7 (PBA 1)	18,9	70,0	1,4

Na estação 1, localizada próxima a desembocadura do Rio Itajaí-Açu, devido às ondas que no dia estavam atuando neste local dificultando o levantamento, a primeira coleta teve início próximo as 9 horas. Este local, apresentou salinidade média de 30,9 pps, e temperatura média de 22°C. Nesta estação observa-se que a maior parte da coluna de água encontra-se com altos valores de salinidade e pouca variação na temperatura, sendo as mais baixas encontradas, próximas à superfície no início do dia, acompanhando o padrão de salinidade, evidenciando as diferentes massas d'água (Figura 42). Em relação à turbidez, foi observada uma mudança significativa nos valores, durante o perfil feito às 11 horas, isto devido a draga estar operando no local e no mesmo instante a passagem de um navio. Nota-se que o sedimento colocado em suspensão, permaneceu até a coleta das 15:50, inclusive outra embarcação, passou por este local durante a amostragem.

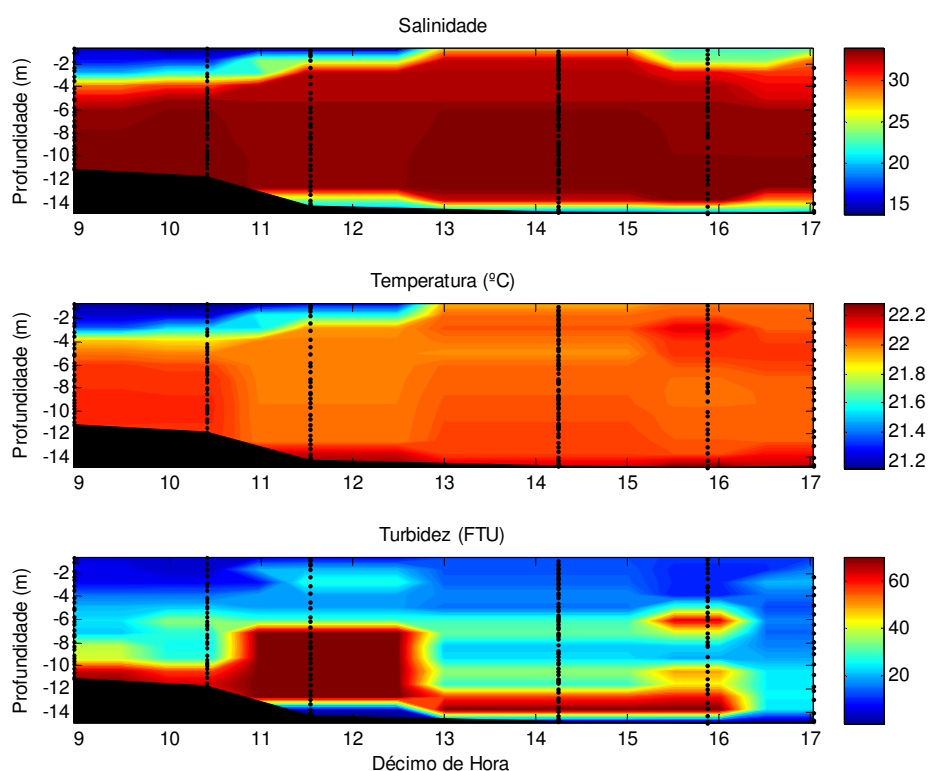


Figura 42: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 1 no dia 22/05/2012.

A Figura 43 que representa graficamente os dados coletados na estação 2, localizada nas proximidades do píer CEPSUL, permite a visualização detalhada da dinâmica do estuário durante a transição de maré, que teve a estofa de baixamar as 07h51min e a de preamar as 15h36min.

Pode-se observar que do início da manhã até próximo as 14 horas, a faixa próxima a superfície d'água apresentando baixa concentração de sal, pois durante este período a maré ainda encontra-se subindo e a partir as 14 horas a concentração de sal é observada em toda a coluna d'água.

Quanto à turbidez, observam-se as maiores concentrações próximas ao fundo e um pico deste parâmetro, próximo às 11 horas, estendendo-se até as 17 horas, este pico está associado ao trabalho da draga durante o horário de amostragem.

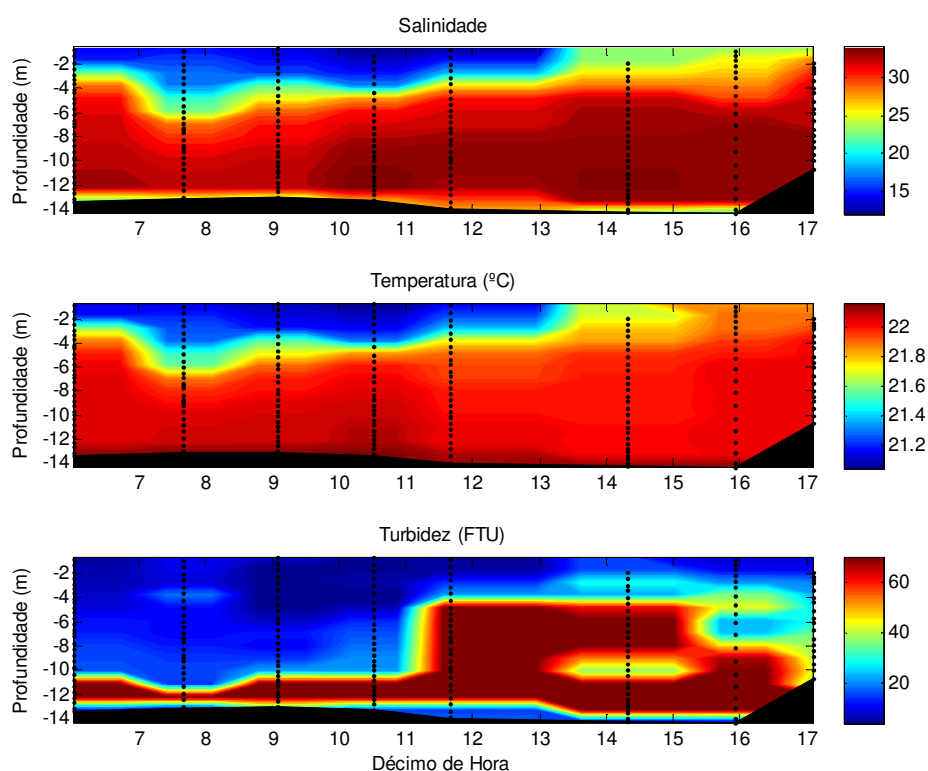


Figura 43: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 2 no dia 22/05/2012.

Estação 3, localizada na bacia de evolução, apresentou o padrão de estratificação muito semelhante ao da estação 2. Salinidade esteve com uma média de 27,7 pps, e temperatura média de 21,9°C, e turbidez de 27,1. Quanto à turbidez, como nos demais pontos anteriores, observa-se um pico deste parâmetro, próximo às 11 horas, porém neste ponto observa-se que as mais altas concentrações ficaram próximas ao fundo (Figura 44).

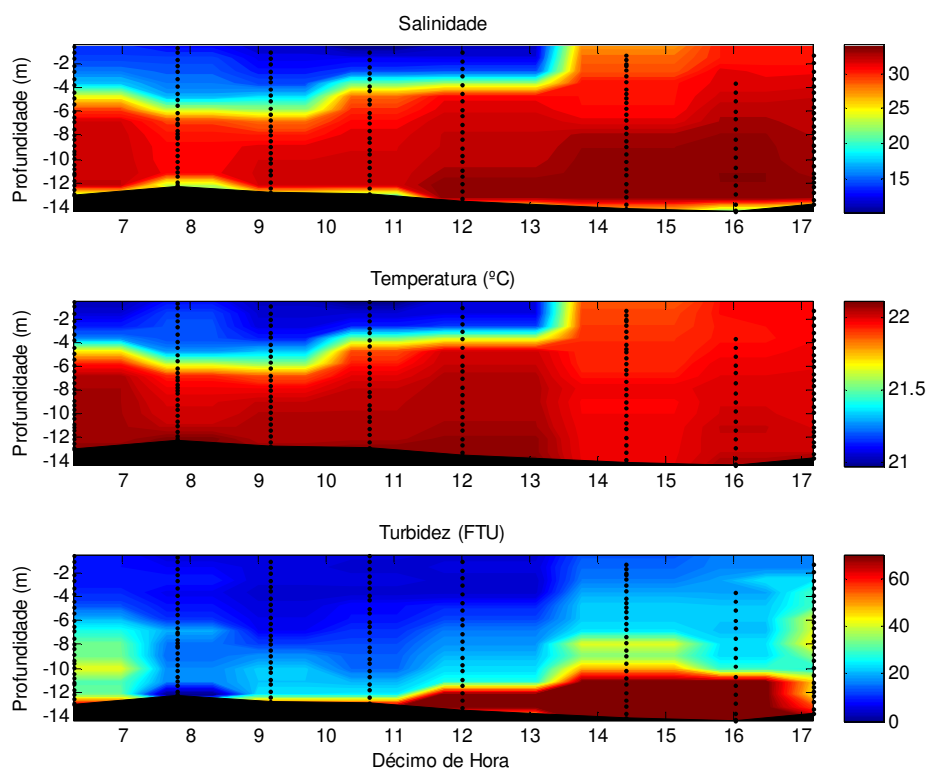


Figura 44: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 3 no dia 22/05/2012.

Na Estação 4 localiza-se em frente ao estaleiro, observa-se uma alta estratificação da coluna de água até as 15 horas, a partir deste momento é observado uma coluna de água homogênea, apresentando alta concentração de sal. Os padrões de temperatura obedecem os de salinidade, evidenciando as diferentes massas d'água existente no estuário (Figura 45). As mais elevadas concentrações de turbidez, foram encontradas próximas ao fundo.

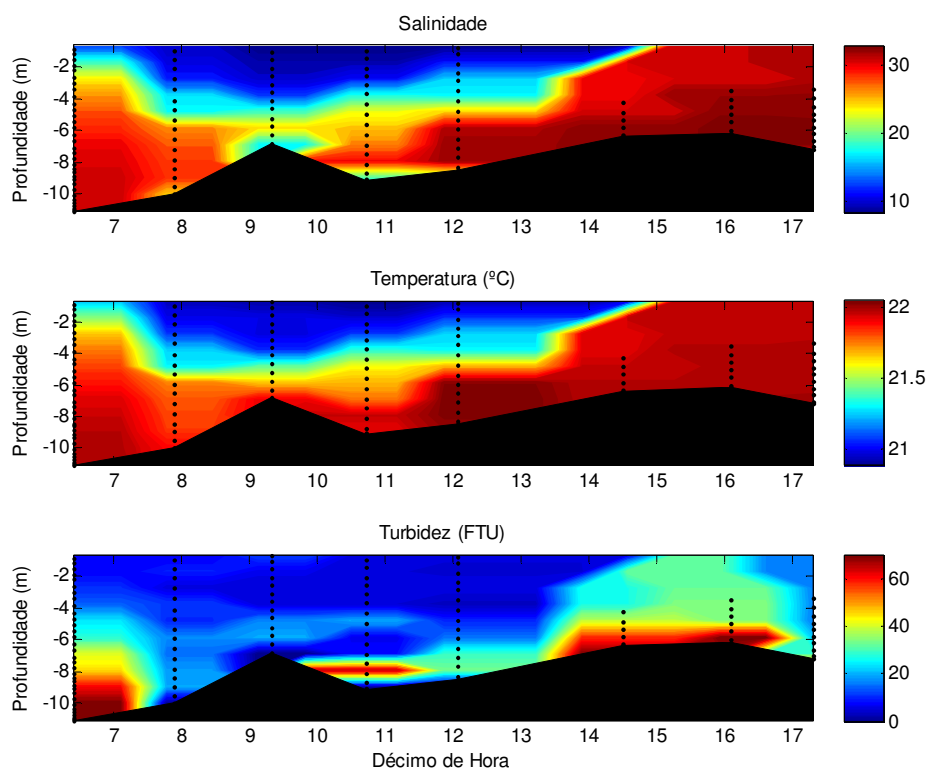


Figura 45: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 4 no dia 22/02/2012.

A estação 5 encontra-se na frente da desembocadura do Itajaí-mirim, neste local a salinidade média foi de 18,9 pps. Através da Figura 46, nota-se que durante a baixamar as concentrações de sais ficaram restritas as camadas de fundo, e observa-se uma significativa concentração de sal neste local, a partir do meio dia junto ao fundo, alcançado as camadas superficiais à medida que a maré encheu. Porém é importante observar que este ponto não encontram-se no canal do rio. A temperatura e turbidez apresentaram uma média de 21,5°C e 21,5 ftu respectivamente.

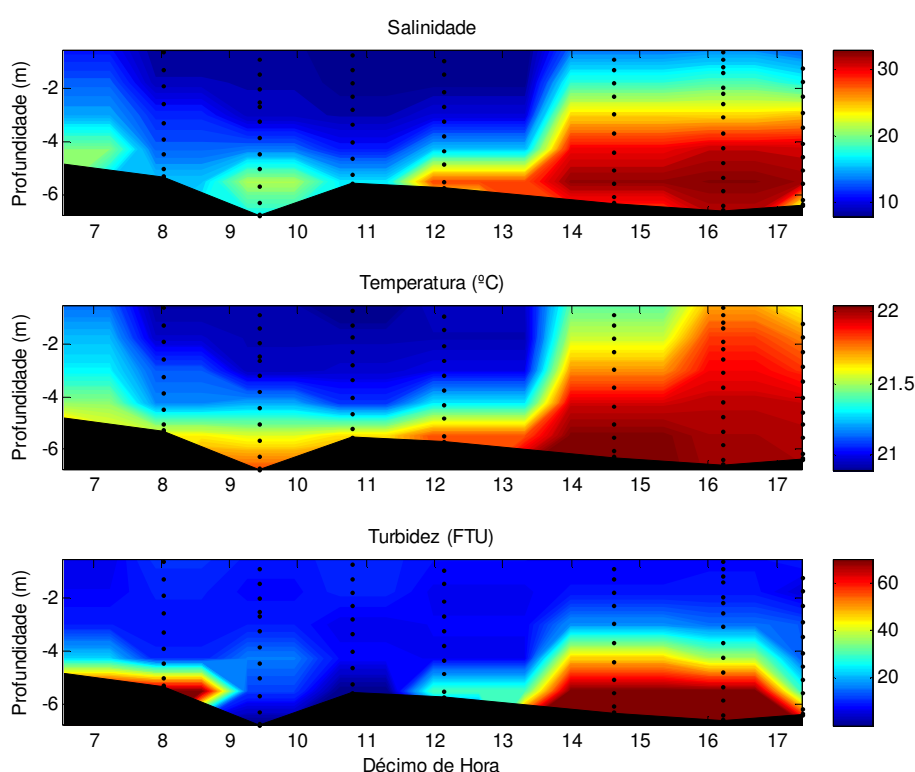


Figura 46: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 5 no dia 22/05/2012.

A Estação 6 localiza-se a em frente ao Terminal Portuário de Itajaí-TEPORTI, os dados coletados neste estação estão representados na Figura 47, que permite observar, a presença significativa da cunha salina neste local durante o período de amostragem. Em relações a temperatura, a massa d'água proveniente do rio, presentes nas camadas mais superficiais, apresenta valores mais baixos de temperatura, em relação a água do mar que adentra pelas camadas mais profundas no estuário. A turbidez neste ponto estiveram mais alta próxima ao fundo, tendo um pico na superfície as próximo as 10h30min, onde passou a draga neste local.

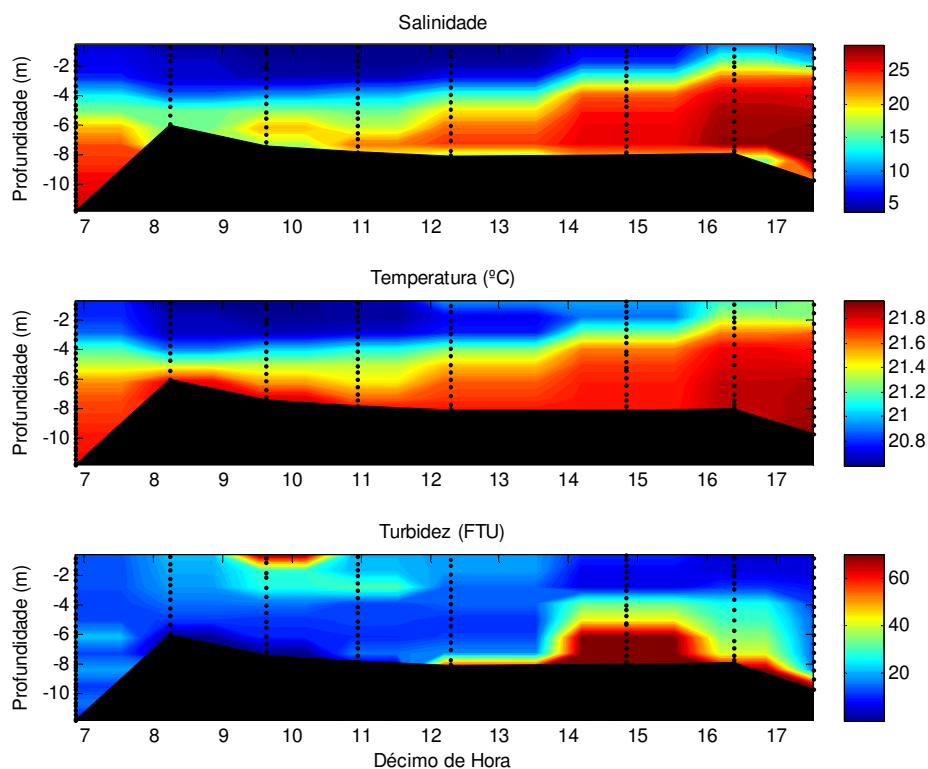


Figura 47: Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 6 no dia 22/05/2012.

Estação 7 é o ponto mais a montante, localizado na frente do Estaleiro Detroit Brasil. E é possível através da Figura 48, observar a presença de sal nesta estação durante todo o período de amostragem, porém com baixos valores apresentando uma média de 11,5. Os valores de temperatura teve o comportamento semelhante ao da estação 6, sendo que após ao meio dia, devido a maior incidência da irradiação solar houve um acréscimo de temperatura. A turbidez manteve-se constante durante todo o tempo amostrado.

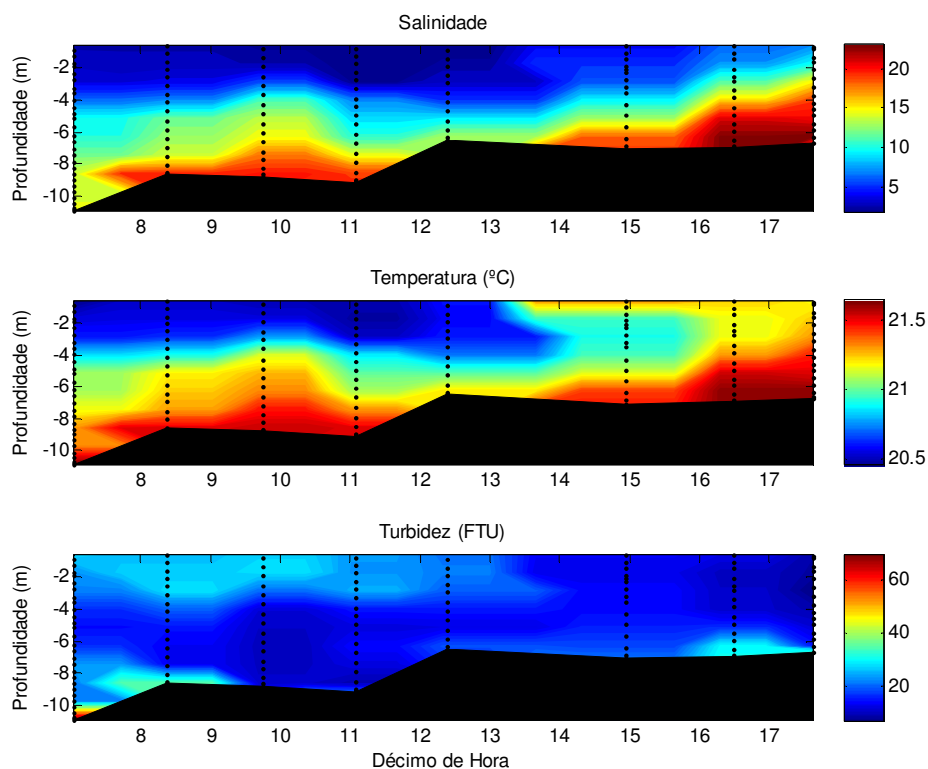


Figura 48 Distribuição temporal da Salinidade (pps), Temperatura (C°) e Turbidez (ftu) na Estação 7 no dia 22/05/2012.

1.1.2.2 Velocidade e direção de correntes no estuário do Rio Itajaí-Açu nas proximidades do CEPSUL

Nos gráficos de velocidades, representados pelas figuras a seguir, os valores positivos indicam a água entrando no estuário e negativos a água saindo do estuário.

Em relação ao mês de janeiro, é possível observar através da Figura 49, no gráfico superior, que as maiores intensidade nas velocidades de correntes, foram de vazante e ocorreram no dia 15 durante a maré de sizígia (Figura 50), esta forte corrente passando pelo estuário está associada às intensas chuvas que aconteceram no mês de janeiro. Segundo Schettini (2002), a vazão média do Itajaí-Açu é de $228 \pm 282 \text{ m}^3/\text{s}$. No mês de janeiro ficou acima desta média, como pode ser conferido na Figura 51 a vazão do Rio Itajaí-Açu alcançou $1037 \text{ m}^3/\text{s}$.

Os maiores valores de velocidades de correntes observadas ao longo deste mês ficaram próximos a $0,8 \text{ m/s}$, durante a maré vazante. Através gráfico inferior da Figura 49, que permite visualizar a concentração de MPS em toda coluna d'água, observa-se que as maiores concentrações ocorreram próximas à superfície, chegando a alguns momentos valores próximos 5000 mg/l . No fundo também observa-se alguns momentos com altas concentração, porém com valores inferiores aos da superfície, o que os valores mais altos no fundo ocorreram no dia 15 devido a alta vazão, ficando aproximadamente em 4000 mg/l . A Figura 50 que representa a média da coluna d'água, nos permite observar que a média durante todo o período amostrado, ficou entre 1000 a 2000 mg/l , exceto no dia 15 onde a média ficou próxima a 3000 mg/l .

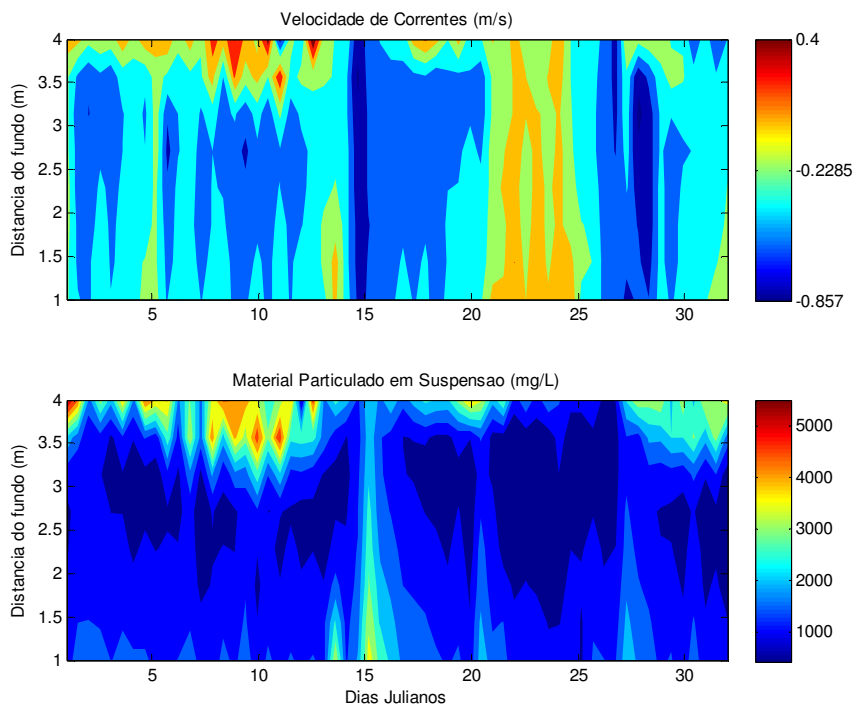


Figura 49: Velocidade (m/s) e direção de correntes e Material Particulado em Suspensão (mg/l) coletados pelo perfilador localizado nas proximidades do CEPSUL, no mês de janeiro de 2012.

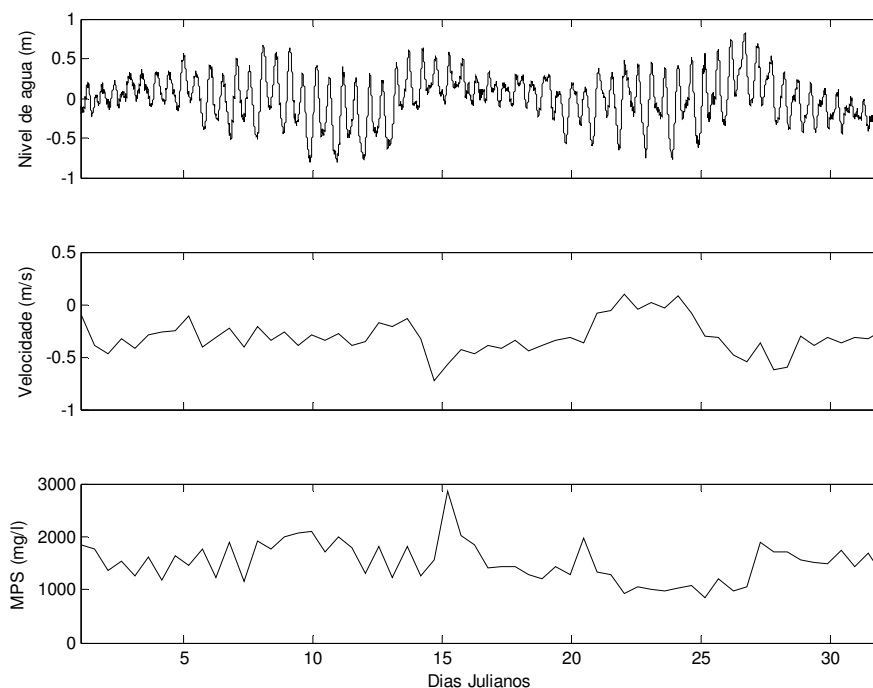


Figura 50: Nível de água, Velocidade de corrente (m/s) e Material Particulado em Suspensão (mg/l) na estação localizada nas proximidades do CEPSUL, no mês de janeiro de 2012.



Figura 51: Vazão na estação de Indaial, no mês de janeiro de 2012.

Durante este semestre o mês de janeiro foi o único que apresentou dados do ADCP que estava instalado nas proximidades do CEPSUL/IBAMA, como já explicado anteriormente.

2.1.2 Monitoramento da Variabilidade Espacial da Salinidade, Temperatura e Turbidez no Estuário

31 de janeiro de 2012 – Preamar - Quadratura

No dia 31 de janeiro de 2012, com vazão de $100 \text{ m}^3/\text{s}$, foi realizado um levantamento durante a preamar no estuário do rio Itajaí-Açu, onde se pode observar uma forte influência da intrusão salina, chegando quase até a superfície e atingindo uma distância aproximada de 20 km a montante da desembocadura (Figura 52). A Temperatura encontra-se relativamente homogênea, não havendo grandes diferenças entre a máxima e mínima (Tabela 28), porém existe uma estratificação devido à entrada da cunha salina. A turbidez mais elevada encontrasse na superfície do rio, e está relacionada a descarga fluvial que por ser menos densa escoa sobre a água mais densa de origem marinha.

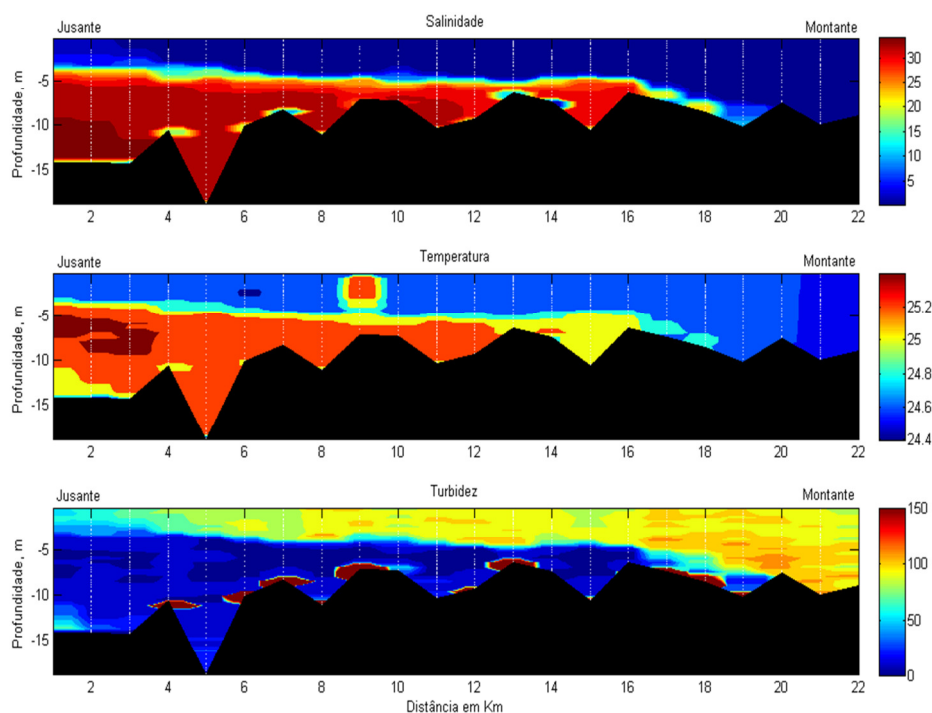


Figura 52: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 28: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	14,2	34,4	0
Temperatura(°C)	24,9	25,5	24,5
Turbidez (ftu)	94,66	1690	0

31 de janeiro de 2012 – Baixamar - Quadratura

Ao longo do rio Itajaí-Açu, durante a baixamar da maré, a intrusão salina alcança 20 km acima da sua desembocadura (Figura 53), sendo observada uma forte influência da cunha salina. A temperatura da água do mar apresentou valores mais altos que a água proveniente do continente, porém com pouca diferença. A turbidez encontra-se estratificada acompanhando o padrão da cunha salina, a Tabela 29 apresenta valores altos de turbidez coletados, porém estes valores referem-se a interferência que o equipamento causou no momento que tocou ao fundo e suspendeu o sedimento ali depositado. De maneira geral observa-se pelos valores de turbidez o padrão da cunha salina, onde as águas do continente apresentam maiores valores de turbidez, devido à drenagem continental.

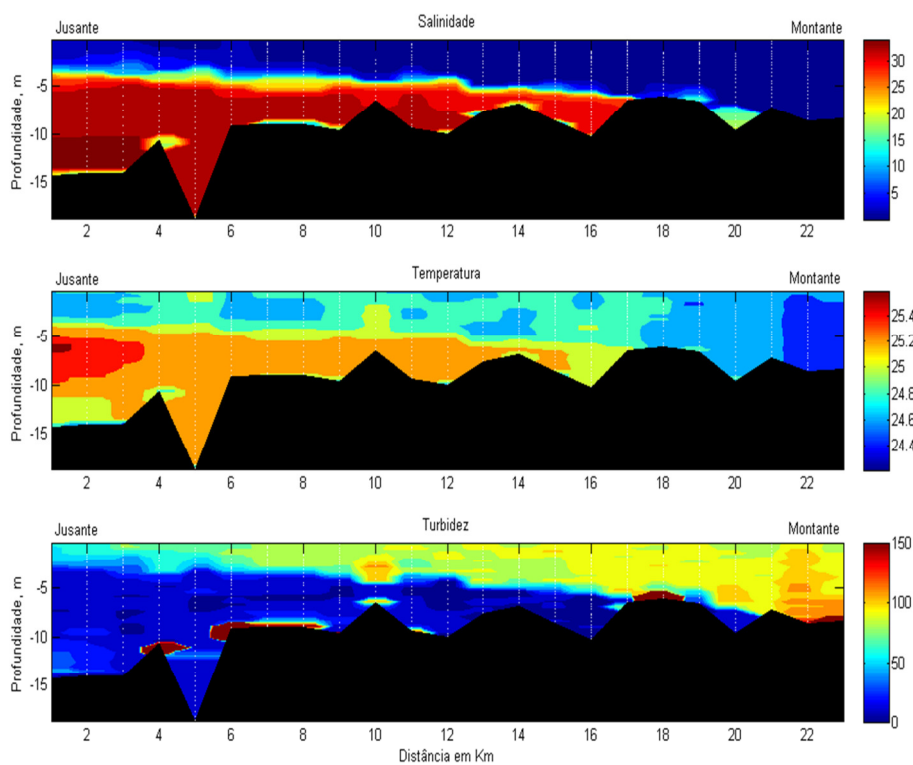


Figura 53: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 29: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 31/01/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	12,9	34,4	0
Temperatura(°C)	24,9	25,6	24,3
Turbidez (ftu)	78,3	1690	0

24 de fevereiro de 2012 – Preamar - Sizígia

No dia 24 de fevereiro de 2012, durante a preamar, com vazão de 156 m³/s, foram realizadas as coletas no estuário do rio Itajaí-Açu. Durante este levantamento, foi possível observar que a intrusão da cunha salina no estuário do rio Itajaí-Açu, alcançou até pouco mais que 22 Km a montante de sua desembocadura (Figura 54). O estuário apresentou uma média de temperatura na preamar de sizígia de 25 °C e turbidez de 13 ftu (Tabela 30).

Através da Figura 55 observa-se uma influência da intrusão salina entrando no rio Itajaí-Mirim, alcançando quase 2 km a partir da sua desembocadura. A temperatura bem estratificada na coluna d'água, e mais elevada na superfície alcançando valores máximos próximos a 28°C. Os valores de turbidez também acompanham o mesmo padrão, onde os valores mais elevados encontram-se nas camadas superficiais das águas provenientes do continente.

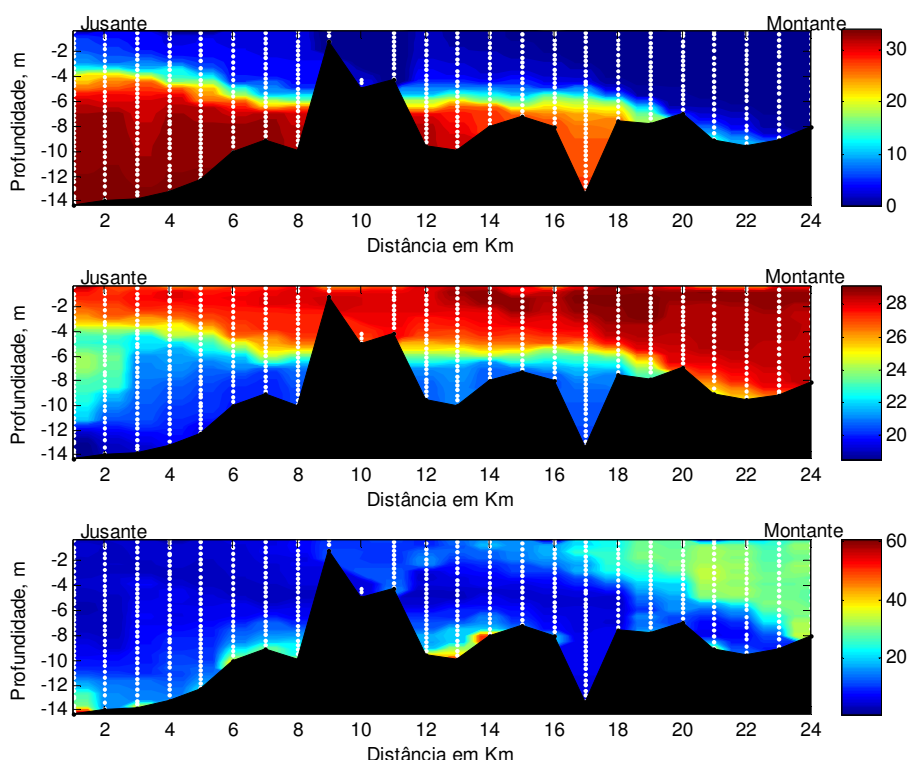


Figura 54: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 30: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	14,8	34,7	0,39
Temperatura(°C)	24,99	29,3	18,55
Turbidez (ftu)	13,3	61,82	0,09

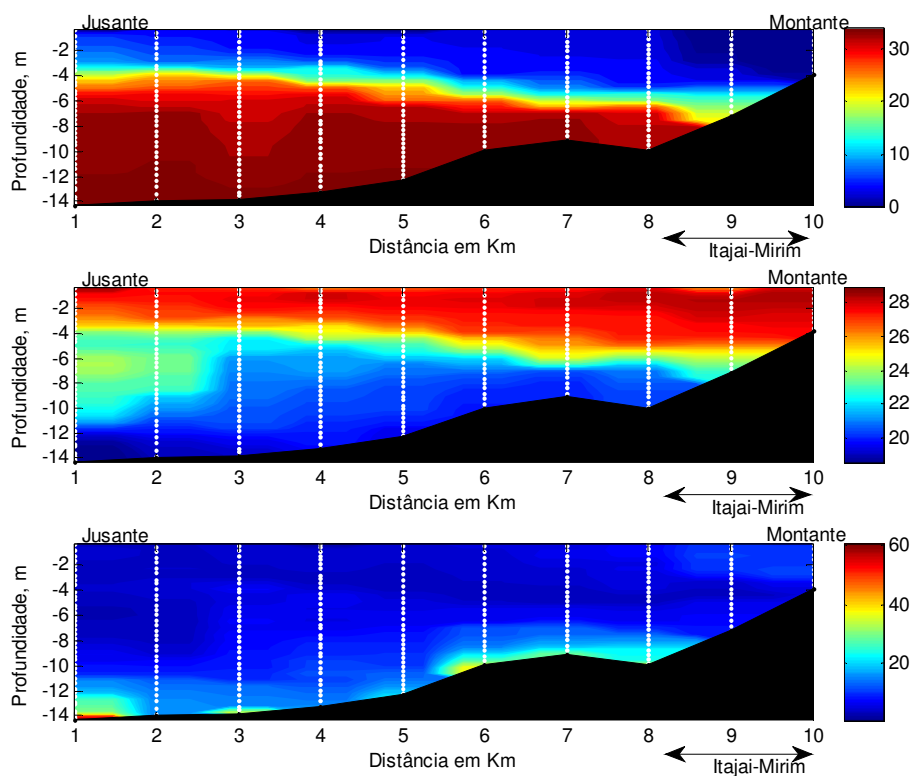


Figura 55: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 24/02/2012 durante a preamar da maré.

24 de fevereiro de 2012 – Baixamar - Sizígia

Durante a baixamar de sizígia, do dia 24 de fevereiro, a intrusão salina não ultrapassa os 16 km ao longo do rio Itajaí-Açu (Figura 56). A temperatura encontra-se relacionada com a intrusão da cunha salina, apresentando-se estratificada a 16 km a montante da desembocadura do estuário estudado. Valores médios de salinidade, temperaturas, e turbidez estão expostos na Tabela 31.

Em relação ao Itajaí-Mirim durante a baixamar, não foi observada a intrusão da cunha salina. (Figura 57).

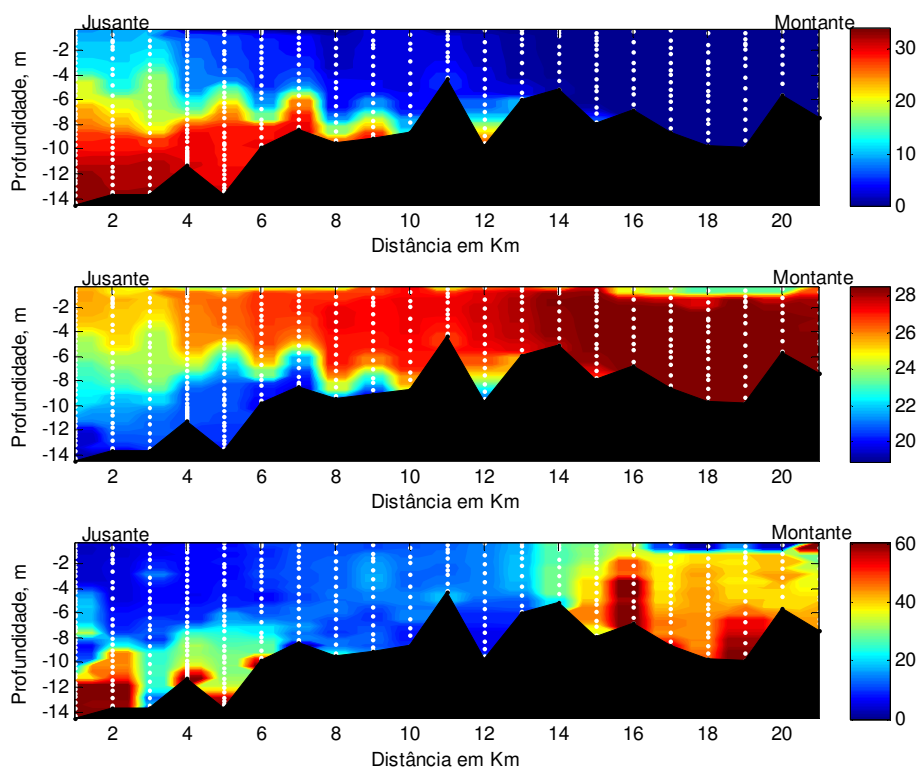


Figura 56: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 31: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 24/02/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	14,98	34,34	0,39
Temperatura(°C)	24,5	28,63	18,94
Turbidez (ftu)	28,9	61,85	0,08

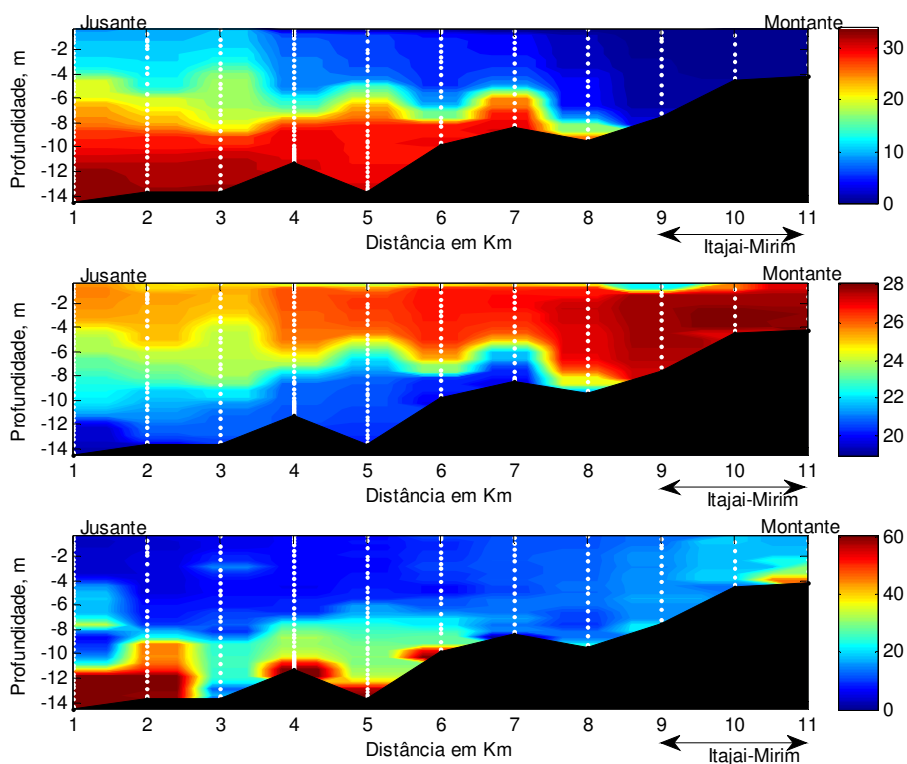


Figura 57 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 24/02/2012 durante a baixamar da maré.

29 de fevereiro de 2012 – Preamar - Quadratura

Durante a Preamar do dia 29 de fevereiro, o estuário do Rio Itajaí-Açu apresentando vazão de $183 \text{ m}^3/\text{s}$, observou-se uma influência da intrusão salina próximo ao fundo ultrapassando os 21 km a montante da desembocadura do estuário do rio Itajaí-Açu (Figura 58). A Temperatura da cunha salina é mais fria, e é observada uma estratificação ao longo dos perfis estudados.

A turbidez apresenta-se baixa em quase todo o a extensão do rio, com média de 13,6 ftu (Tabela 32).

No rio Itajaí-Mirim, observa-se uma estratificação da coluna de água, com a presença da cunha salina em todos os perfis amostrados (Figura 59).

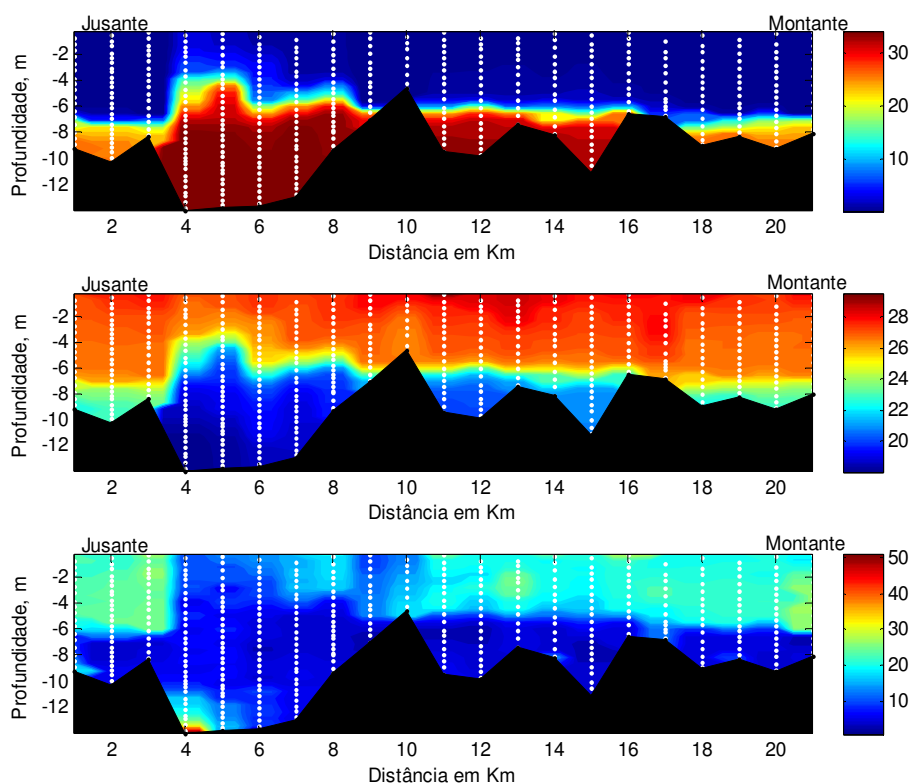


Figura 58: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 32: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	13,7	34,86	0,39
Temperatura(°C)	24,4	29,59	18,04
Turbidez (ftu)	13,6	61,86	0,08

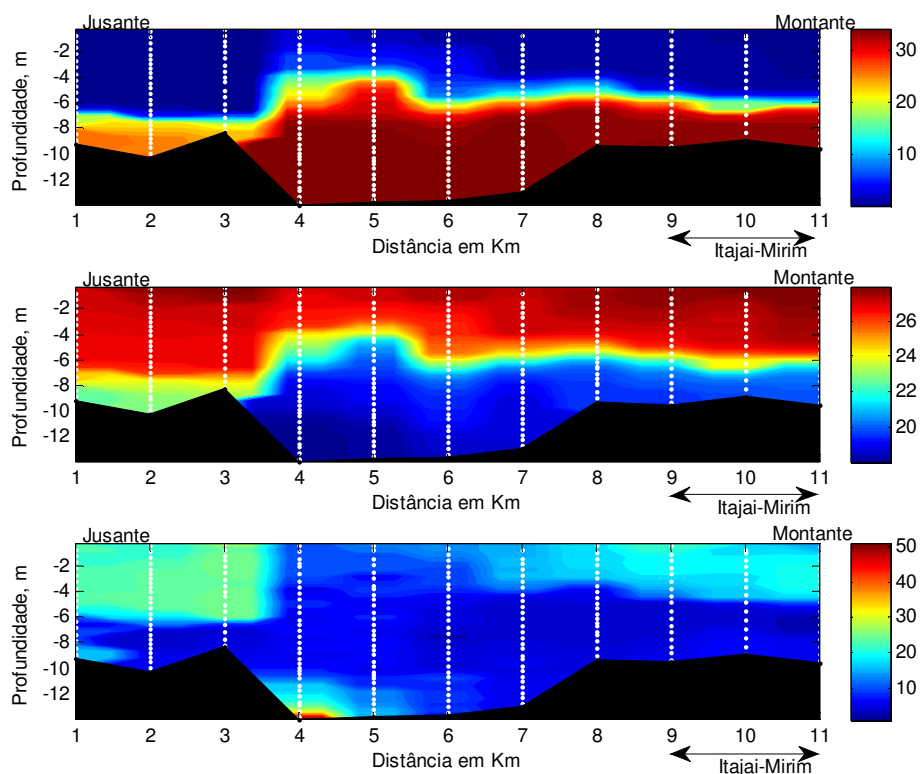


Figura 59 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 29/02/2012 durante a preamar da maré.

29 de fevereiro de 2012 – Baixamar - Quadratura

Durante a baixamar da maré de quadratura no dia 29 de fevereiro, devido a uma forte tempestade, não foi possível completar todos os perfis previsto, porém pode-se observar a intrusão da cunha alcançando aproximadamente 18 km adentro do rio Itajaí-Açu (Figura 60), onde se observa a relação entre a variação dos valores de temperatura e salinidade, nos limites das duas massas d'água (cunha salina e aporte fluvial), próximos da profundidade de 6 metros. A Tabela 33 apresenta valores com máximo de salinidade igual a 34,8 e temperatura mínima de 18,2 °C

A turbidez parece seguir o mesmo padrão da cunha salina apresentando valores baixos em todos os perfis (média de 13,8 ftu).

Em relação ao rio Itajaí-Mirim a cunha salina manteve-se próxima a sua desembocadura, não ultrapassando 1 km (Figura 61).

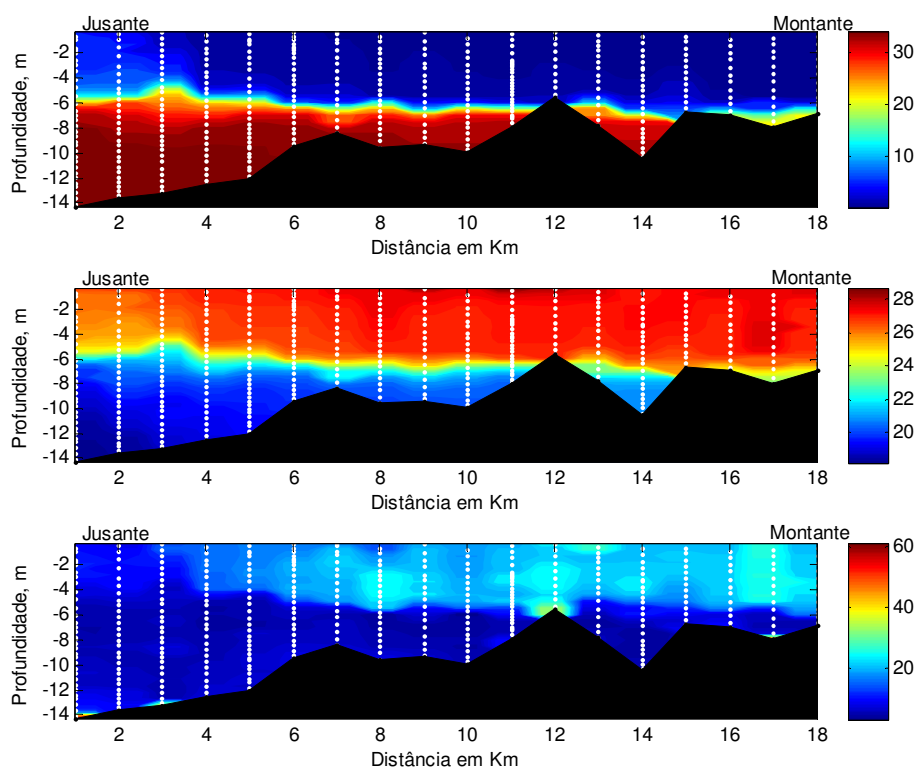


Figura 60: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 33: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 29/02/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	13,5	34,81	0,39
Temperatura(°C)	24,4	28,8	18,2
Turbidez (ftu)	13,8	61,89	0,08

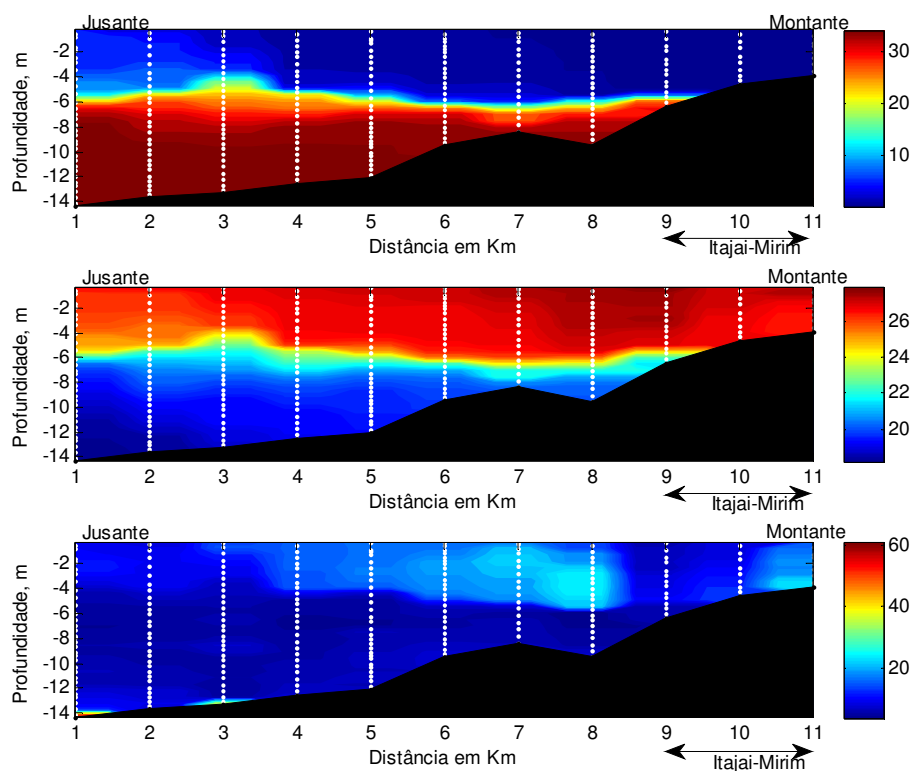


Figura 61: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 29/02/2012 durante a baixamar da maré.

8 de março de 2012 – Sizígia

No dia 08 de março de 2012, a vazão do Rio Itajaí-Açu alcançou valores próximos a 170 m³/s e durante a preamar e baixamar da maré, foram realizados os levantamentos nos pontos amostrais distribuídos ao longo do estuário do rio Itajaí-Açu (Figura 62 e Figura 63). Neste dia, pode-se observar uma forte influência da intrusão salina. Onde na preamar a água salgada atingiu o ultimo ponto de coleta, que fica a uma distância aproximada de 21 km a montante da desembocadura (Figura 62), e durante a baixamar a cunha se aproxima dos 19 km da desembocadura do rio Itajaí-Açu (Figura 63).

Valores de temperatura não apresentaram grandes diferenças entre a baixamar e preamar (Tabela 34 e Tabela 35), porém existe uma estratificação devido à entrada da cunha salina.

Em relação a turbidez, também é possível afirmar que não houve diferença significativa entre a preamar e baixamar, onde foram encontradas médias de 17 (FTU) e 12 (FTU) respectivamente.

É importante ressaltar que os valores de turbidez mais elevados próximos ao fundo do estuário, ocorrem devido ao contato do equipamento ao fundo, que provoca a ressuspensão do sedimento ali depositado. Esta afirmação é válida para todos os perfis realizados.

Em relação ao Rio Itajaí-Mirim, foram observados durante a preamar valores de salinidade em todos os pontos amostrados, e na baixamar apenas no ponto mais próximo a sua desembocadura. Valores de temperaturas e turbidez apresentaram-se mais altos, em relação ao rio Itajaí-Açu.

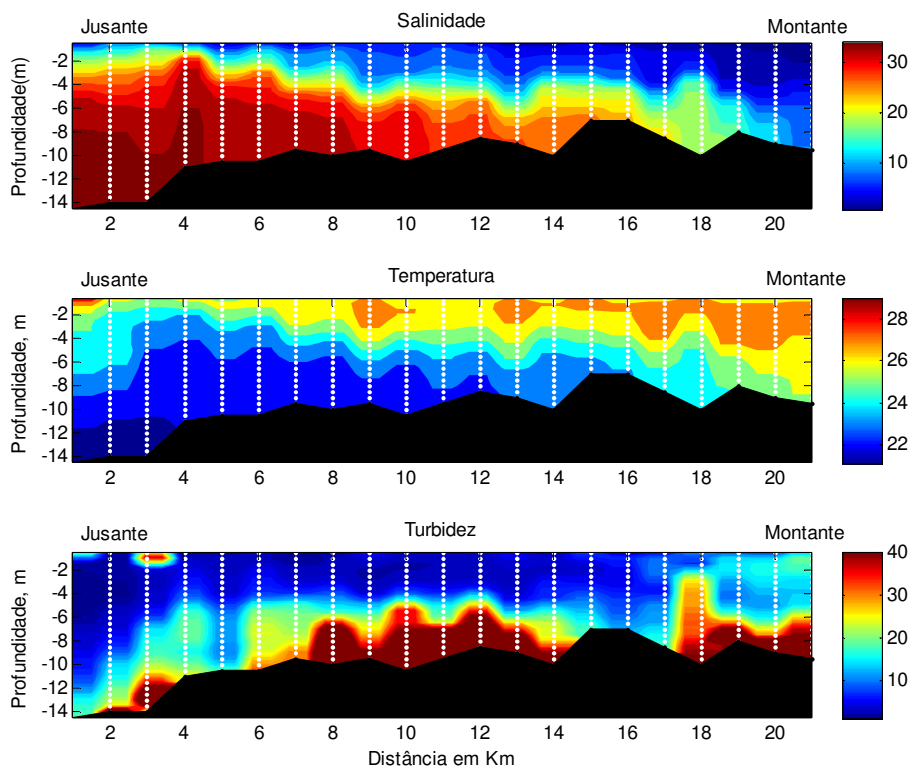


Figura 62: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 34: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	20,7	34,5	0,8
Temperatura(°C)	24,6	29,0	21,1
Turbidez (ftu)	17,9	61,8	1,1

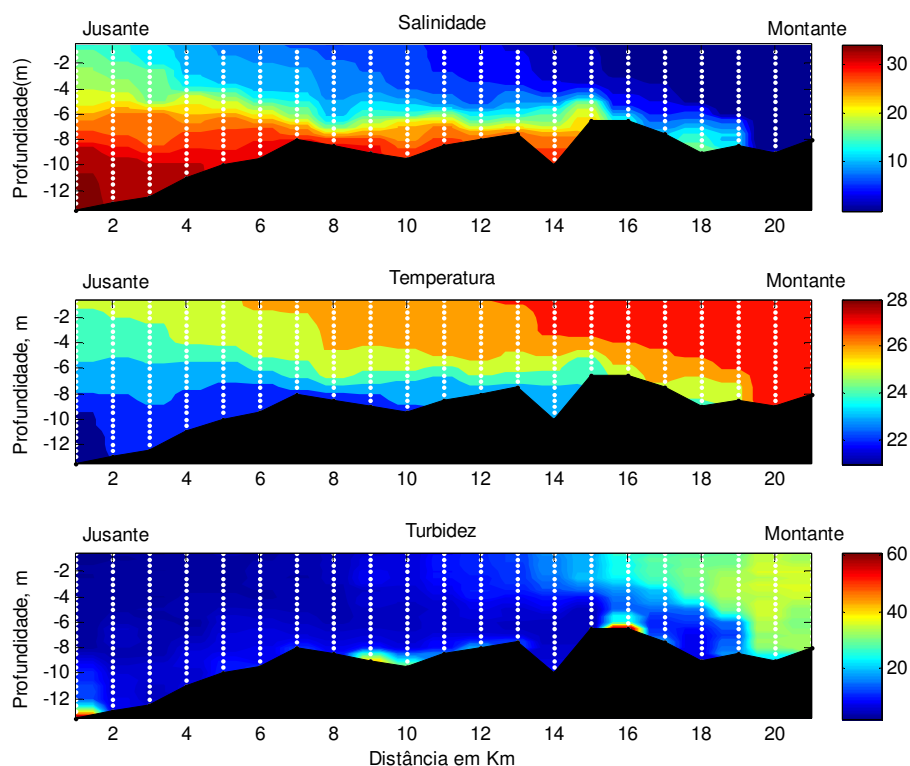


Figura 63: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 35: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 08/03/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	14,1	34,4	0,0
Temperatura(°C)	25,3	28,0	20,9
Turbidez (ftu)	12,5	61,8	2,2

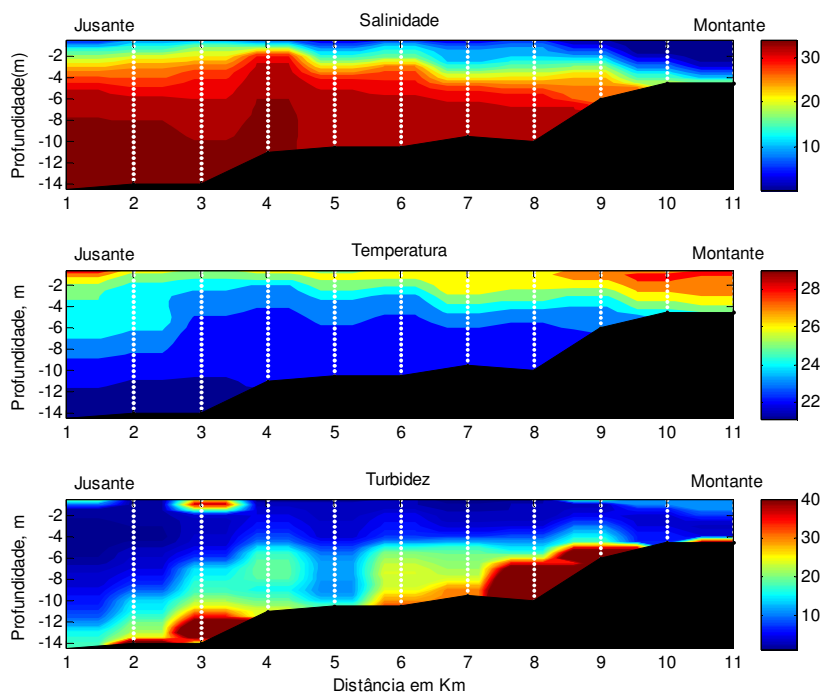


Figura 64: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré de sizígia.

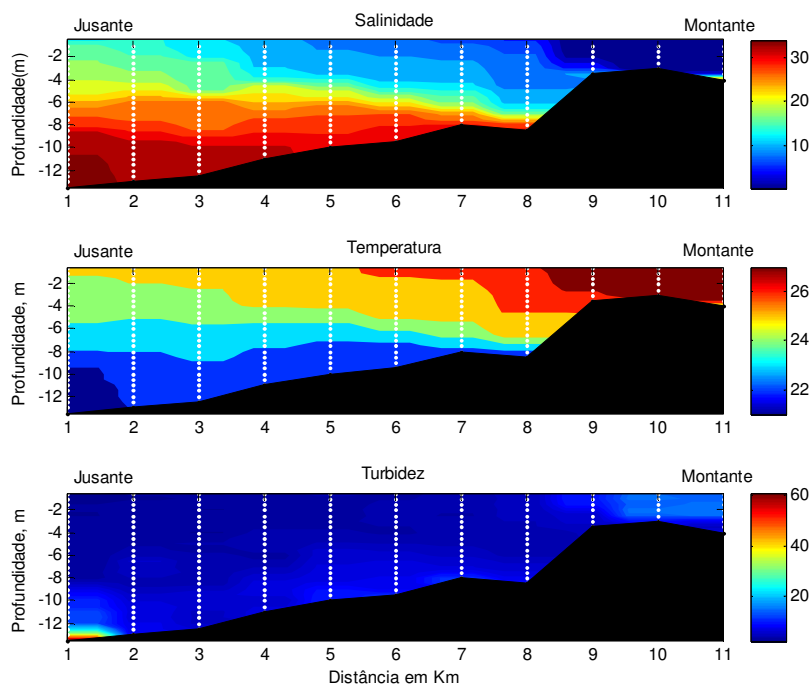


Figura 65: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 08/03/2012 durante a baixamar da maré de sizígia.

30 de março de 2012 - Quadratura

Ao longo do rio Itajaí-Açu, no dia 30 de março tanto na preamar como na baixamar, foi observada uma forte influência da cunha salina ultrapassando 21 quilômetros acima da sua desembocadura (Figura 66 e Figura 67), o que contribuiu com isso foi o fato da vazão do Rio Itajaí-Açu ser baixa durante os dias antecedentes e no dia da campanha que não ultrapassar 50 m³/s. Os valores médios de temperatura da água apresentaram valores de 23°C na baixamar e na preamar (Tabela 36 e Tabela 37). Neste dia não foram coletados altos valores de turbidez, pelo fato do estuário apresentar maior sua maior parte tomada pela cunha salina, e esta água massa de água é relativamente menos turva que a água do provinda do continente.

No Rio Itajaí-Mirim, foram observados durante o período amostrado apenas nos dois primeiros pontos coletados (Figura 69 e Figura 68). Nestas figuras, também é possível observar que os valores de temperatura do rio Itajaí-Mirim foi mais baixa que a do Itajaí-Açu, Porém os valores de turbidez encontraram-se mais elevados tanto na preamar como na baixamar.

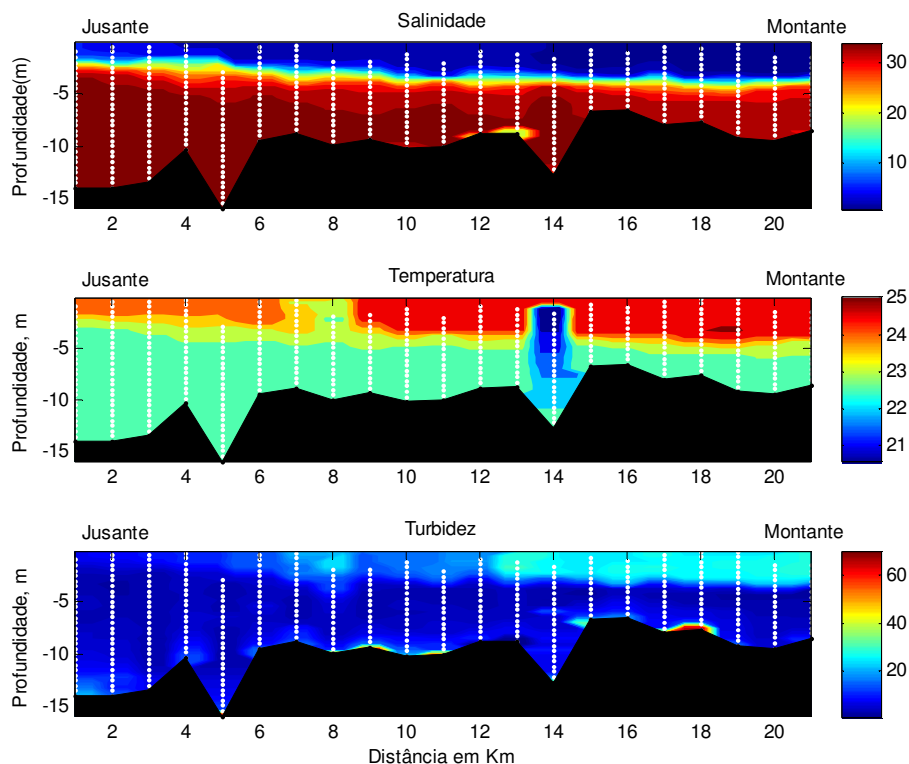


Figura 66: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 36: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	25,4	35,2	0,8
Temperatura(°C)	23,3	25,0	20,5
Turbidez (ftu)	10,9	70,0	1,9

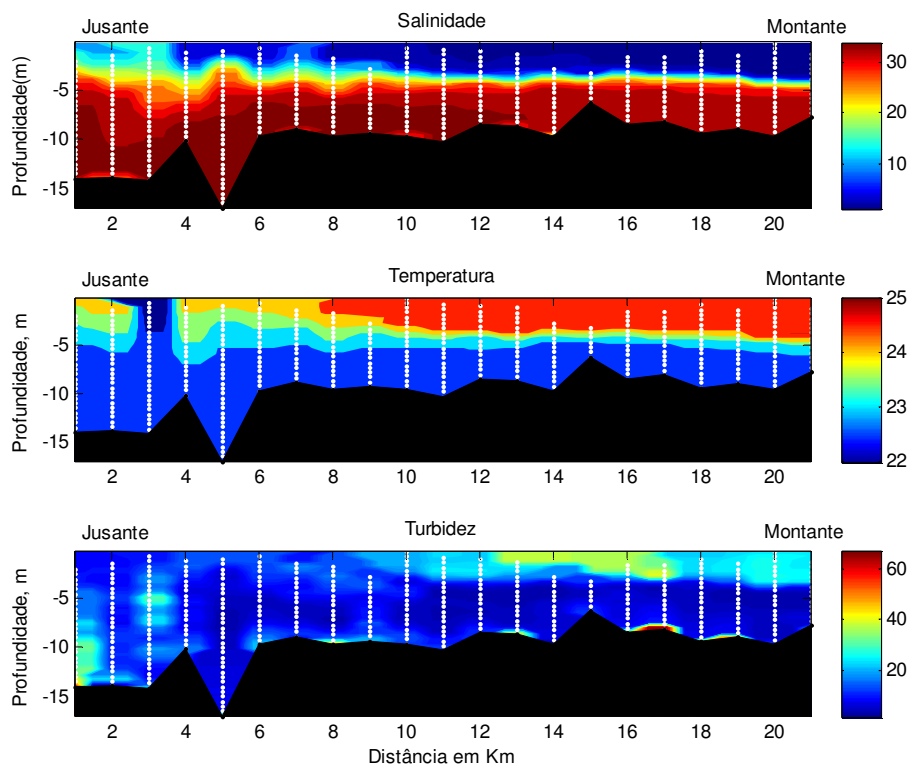


Figura 67: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 37: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/03/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	25,2	35,1	0,9
Temperatura(°C)	23,4	25,0	21,9
Turbidez (ftu)	13,3	60,1	1,7

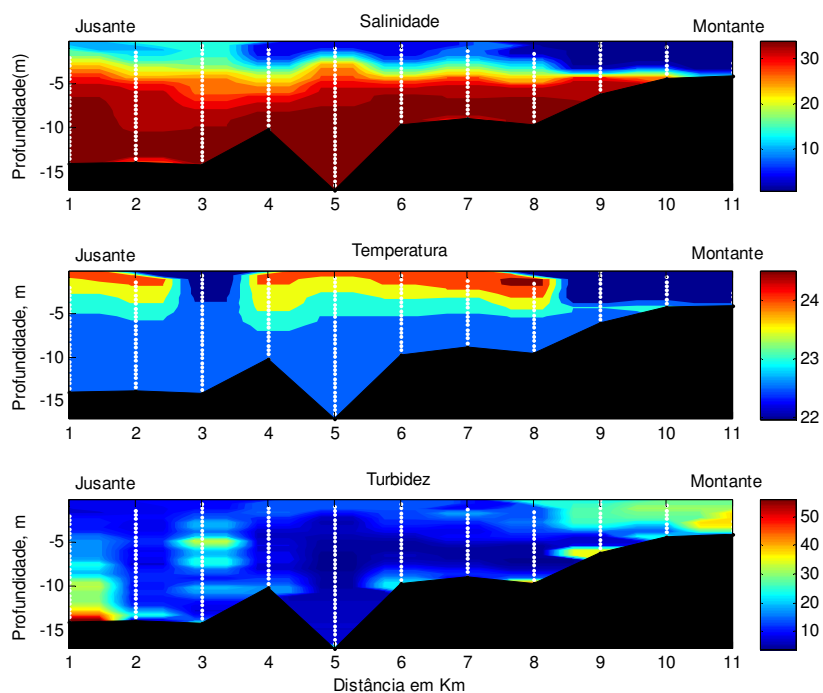


Figura 68: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 30/03/2012 durante a baixamar da maré de quadratura.

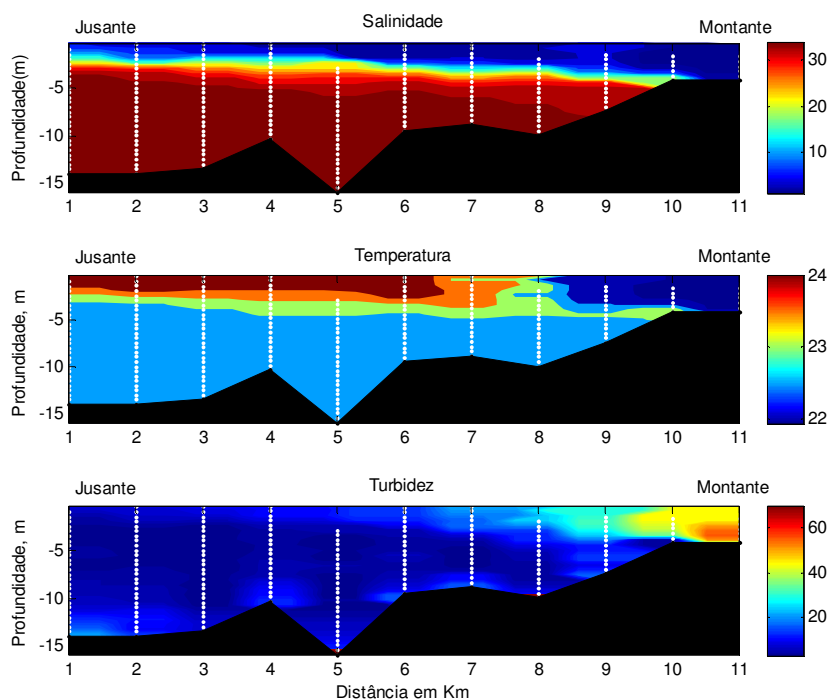


Figura 69: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 30/03/2012 durante a preamar da maré de quadratura.

18 de abril de 2012 - Quadratura

No dia 18 de abril de 2012, até os momentos de coleta a vazão do Rio Itajaí-Açu não ultrapassou de 80 m³/s. Durante os dois levantamentos deste dia, pode-se observar que a cunha salina ultrapassou 21 km a montante do rio Itajaí-açu, e que durante a preamar apenas os primeiros metros apresentaram as características da água provinda do continente (Figura 70). Valores de temperatura apresentaram uma média de 24,8°C tanto para a preamar como para a baixamar (Tabela 38).

A turbidez da água neste dia apresentou valores relativamente baixos não ultrapassando 15 FTU, tanto na preamar como na baixamar.

Em relação ao Rio Itajaí-Mirim, foram observados valores de salinidade em todos os pontos amostrados, valores de temperaturas mais baixos em relação ao rio Itajaí-Açu, e valores de turbidez também não ultrapassaram 15 FTU, porém as concentrações mais elevadas estavam na superfície da coluna de água.

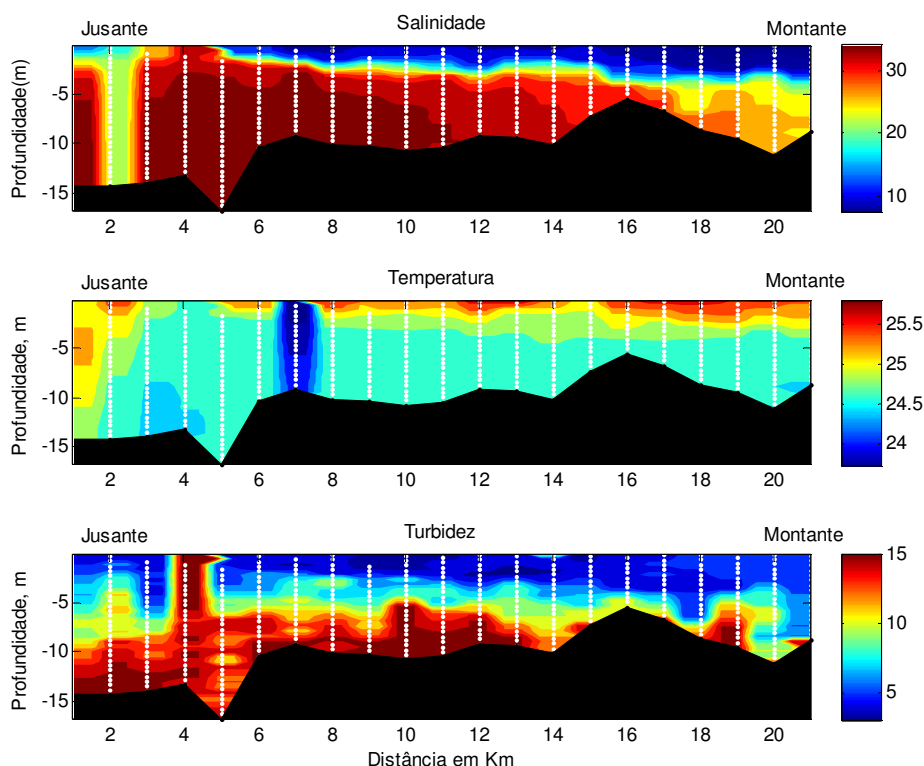


Figura 70: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 38: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	27,4	35,2	7.6
Temperatura(°C)	24,8	25,9	23,7
Turbidez (ftu)	9,7	15,0	3,3

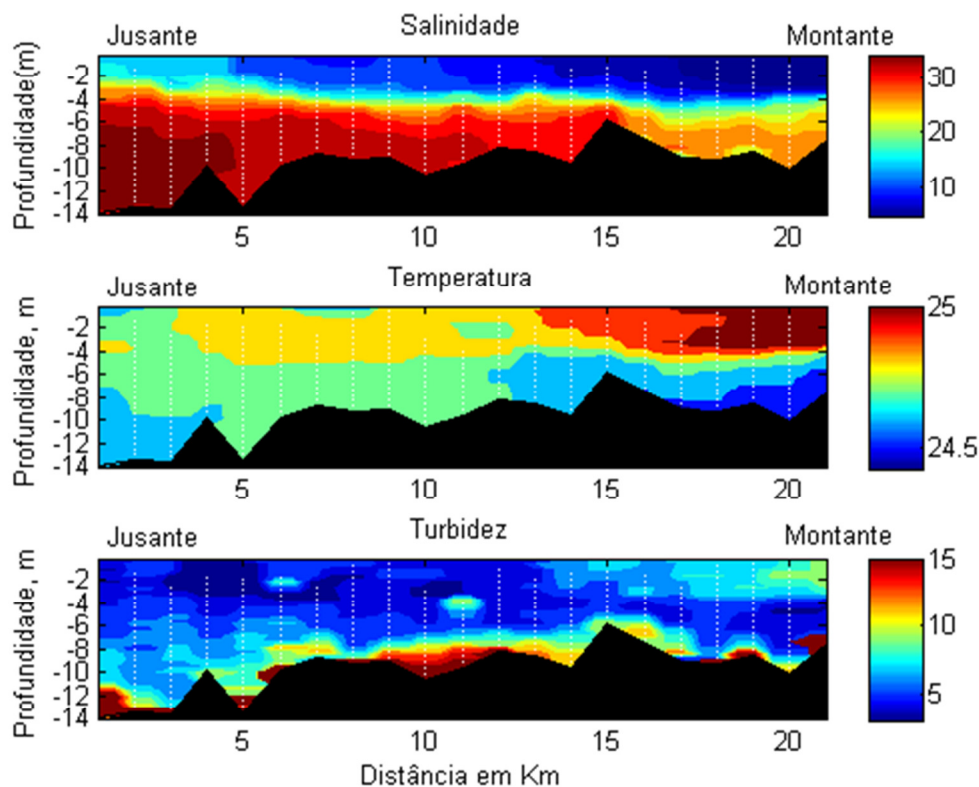


Figura 71 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 39: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 18/04/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	24,7	35,2	4,7
Temperatura(°C)	24,8	25,1	24,4
Turbidez (ftu)	6,8	15,0	3,0

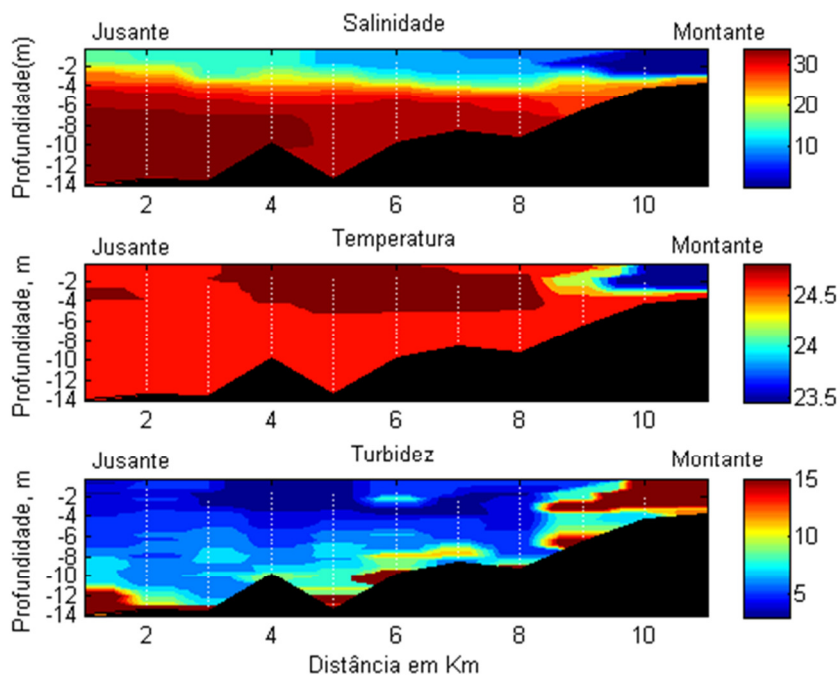


Figura 72: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 18/04/2012 durante a baixamar da maré de quadratura.

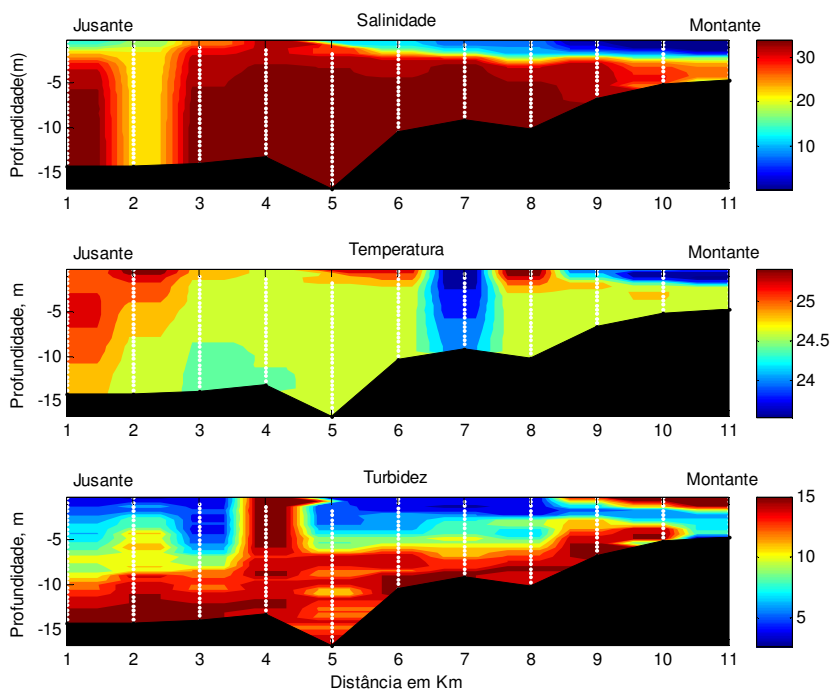


Figura 73: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu (até 8 km) e Itajaí-Mirim (9 a 11km) no dia 18/04/2012 durante a preamar da maré de quadratura.

25 de abril de 2012 - Sizígia

No dia 25 de abril de 2012, durante a preamar, com vazão máxima de 170 m³/s, foram realizadas as coletas no estuário do rio Itajaí-Açu. Durante os levantamentos, foi possível observar que a intrusão da cunha salina no estuário do rio Itajaí-Açu, ultrapassando os 21 Km a montante de sua desembocadura (Figura 74 e Figura 75), onde localiza-se o ponto de coleta de maior distância da desembocadura. Neste dia o estuário apresentou uma média de temperatura de 24 °C e de turbidez de 9 FTU na preamar (Tabela 40) e 15 FTU na baixamar (Tabela 41).

Através da Figura 77 e Figura 76, permite observar a influência da intrusão salina entrando no rio Itajaí-Mirim, alcançando quase 3 km a partir da sua desembocadura.

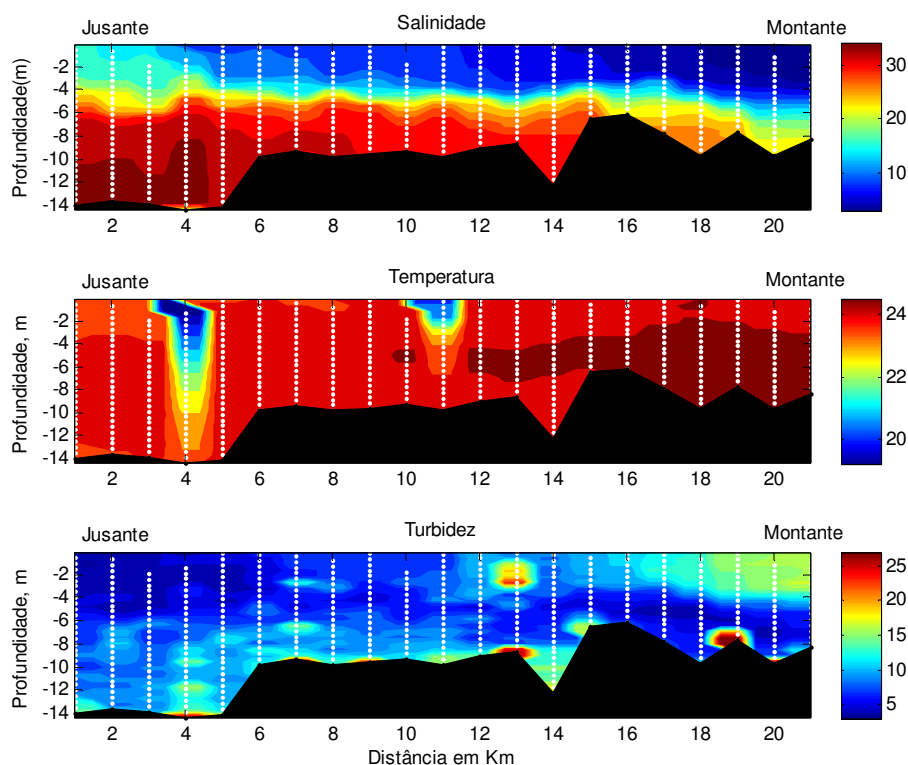


Figura 74: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 40: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	21,1	34,9	2,9
Temperatura(°C)	24,1	24,8	19,23
Turbidez (ftu)	9,2	27,7	3,7

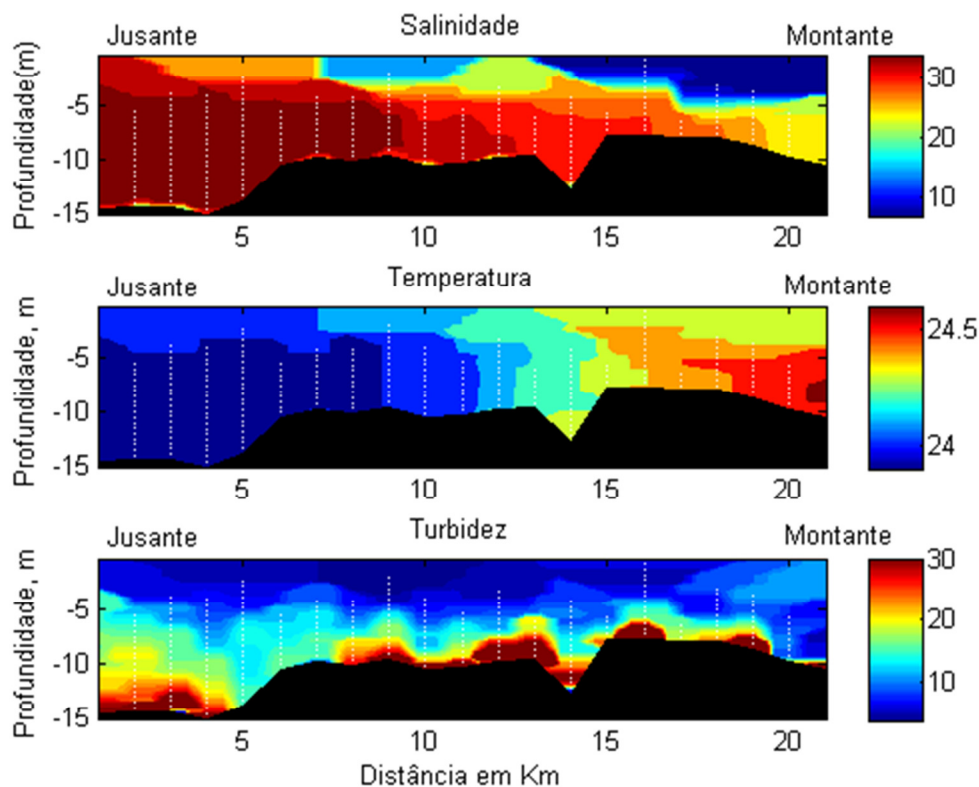


Figura 75: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 41: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 25/04/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	30,9	36,6	6,6
Temperatura(°C)	24,1	24,6	23,9
Turbidez (ftu)	15,7	30,0	3,5

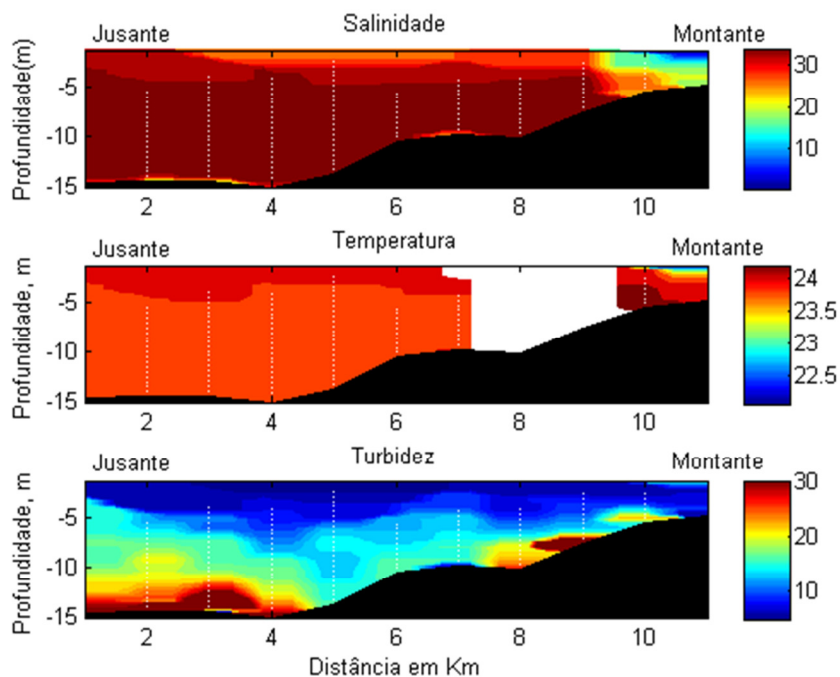


Figura 76: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 25/04/2012 durante a baixamar da maré.

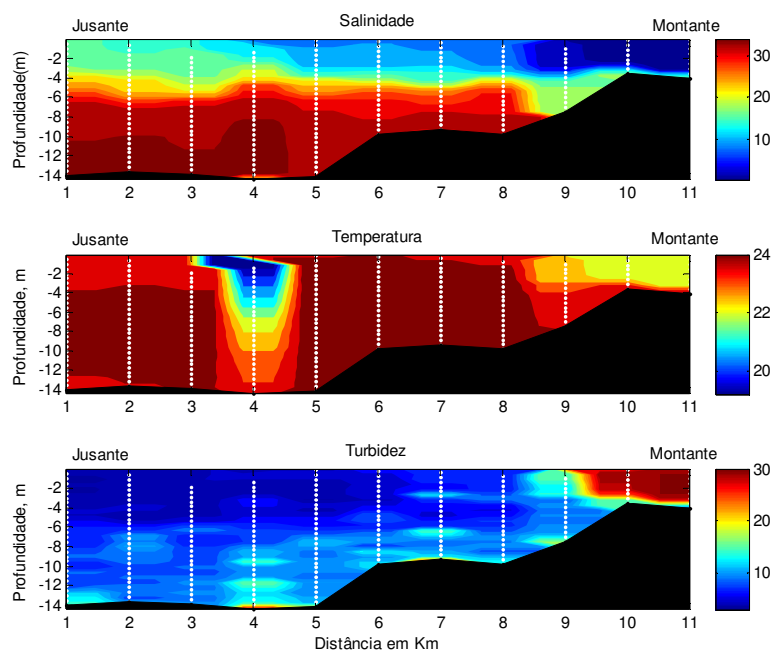


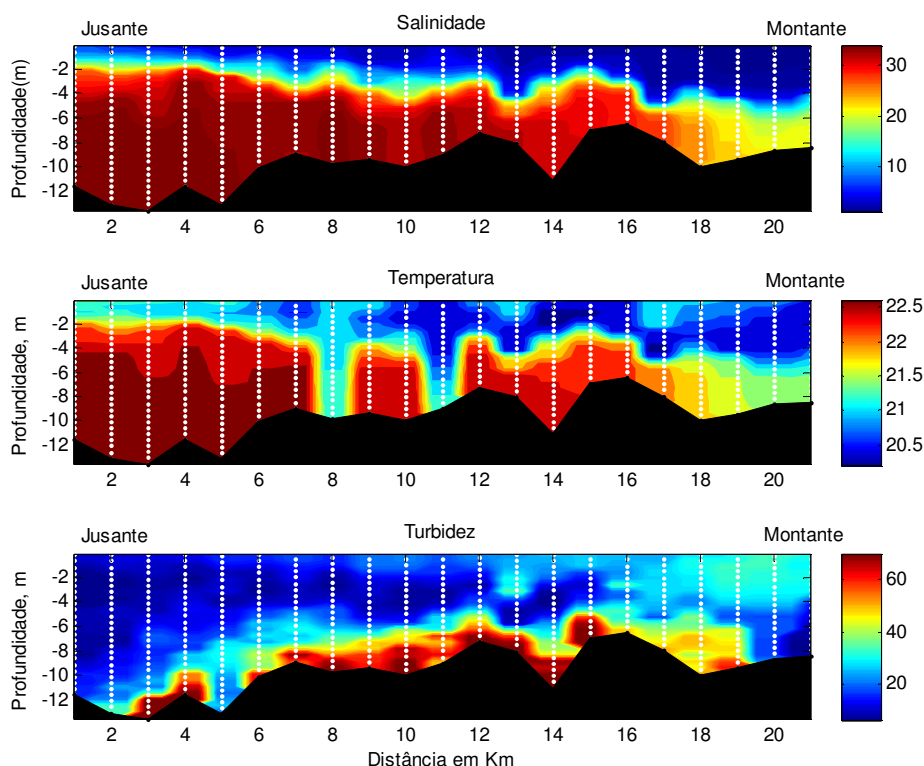
Figura 77: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 25/04/2012 durante a maré de preamar.

09 de maio de 2012 - Sizígia

Durante os levantamentos do dia 09 de maio, a vazão máxima do estuário do Rio Itajaí-Açu não ultrapassou de 30 m³/s durante os momentos de coletas, e foi possível observar uma influência forte da intrusão salina ultrapassando os 21 km a montante da desembocadura do estuário do rio Itajaí-Açu (Figura 78 e Figura 79). A Temperatura da cunha salina apresentou-se mais quente que a água provinda do continente, e é observada uma estratificação ao longo dos perfis estudados.

A turbidez apresentou-se relativamente baixa em quase todo o a extensão do rio, com média de 25 FTU na preamar (Tabela 42) e 17 FTU na baixamar (Tabela 43).

No rio Itajaí-Mirim, observa-se uma estratificação da coluna de água, com a presença da cunha salina apenas nos dois primeiros perfis amostrados (Figura 81 e Figura 80).



Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Figura 78: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 42: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	22,7	34,4	1,1
Temperatura(°C)	21,8	22,8	20,3
Turbidez (ftu)	25,47	70,0	6,0

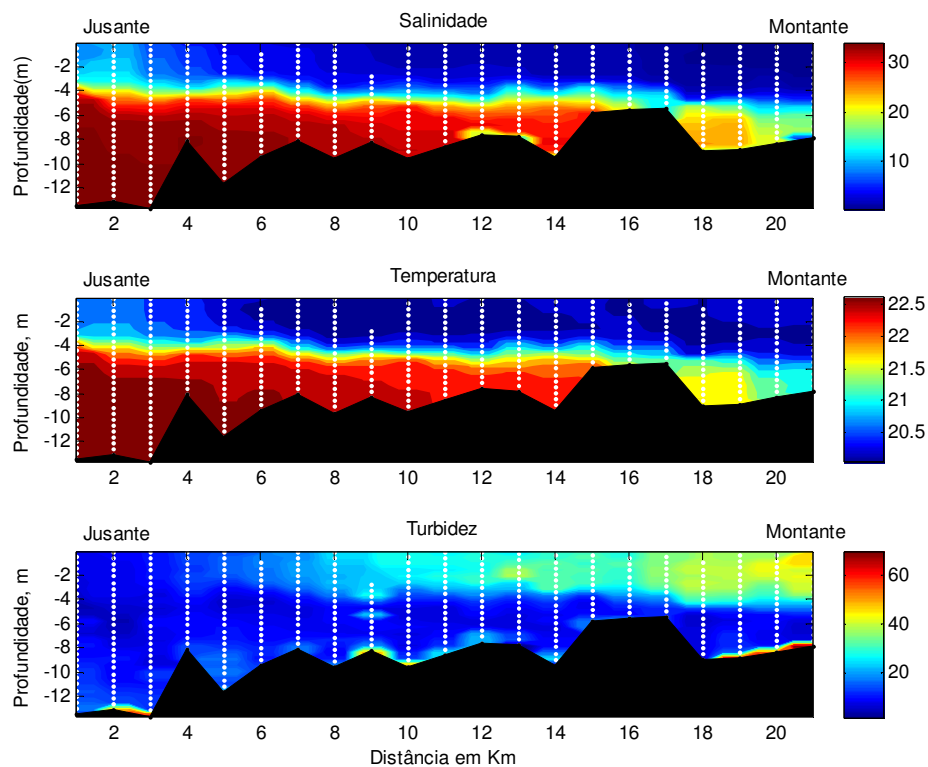


Figura 79: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 43: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	17,8	34,3	0,44
Temperatura(°C)	21,3	22,7	20,0
Turbidez (ftu)	17,2	70	1,8

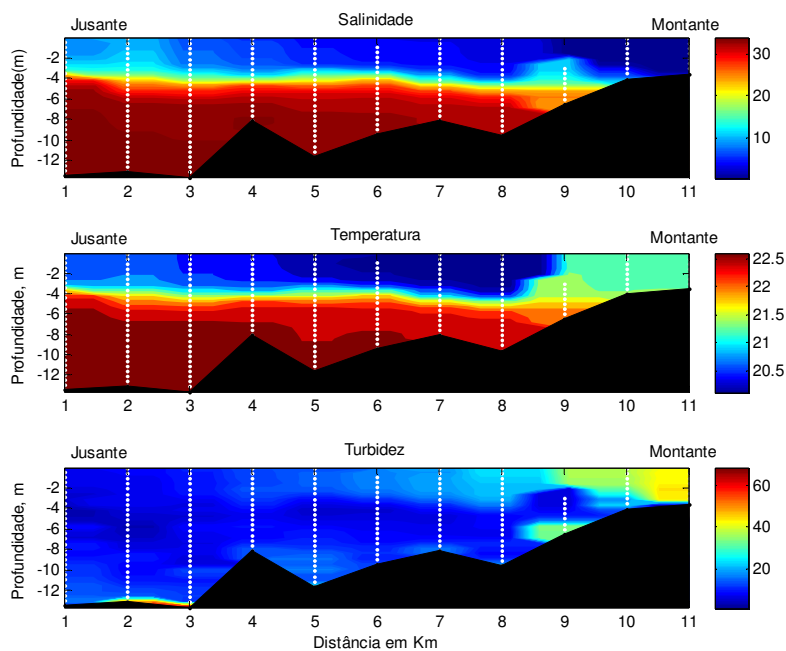


Figura 80 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 09/05/2012 durante a baixamar da maré.

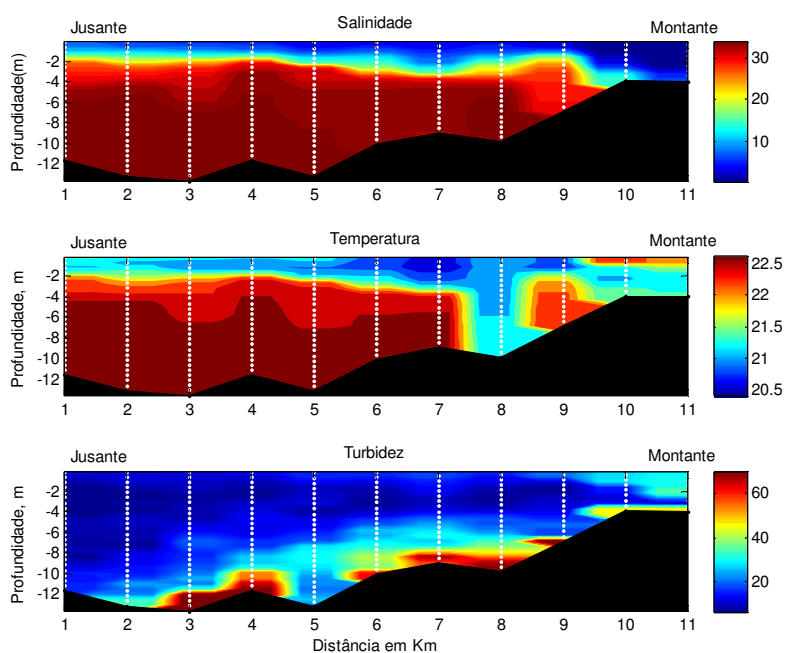


Figura 81 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 09/05/2012 durante a preamar da maré.

30 de maio de 2012 - Quadratura

No dia 30 de maio, o estuário do Rio Itajaí-Açu apresentou vazão máxima de $130 \text{ m}^3/\text{s}$, e pode-se observar a intrusão da cunha salina próximo ao fundo ultrapassando os 21 km a montante da desembocadura do estuário do rio Itajaí-Açu como ilustra a Figura 82 referente a preamar e Figura 83 a baixamar. Os valores de temperatura e turbidez obedecem a estratificação causada pelas distintas massas de águas, do mar e do continente, onde a água do mar apresente valores de temperatura mais elevado que a água superficial provinda do continente, esta massa de água possui devido a drenagem continental valores mais elevados de turbidez. A média de temperatura do estuário foi de 21°C tanto para baixamar como para a preamar, e a de turbidez, foi de 21 FTU na preamar e 26 FTU na baixamar (Tabela 44 e Tabela 45).

No rio Itajaí-Mirim, observa-se uma estratificação da coluna de água, com a presença da cunha salina apenas no primeiro perfil amostrado (Figura 85 e Figura 84).

A turbidez segue o mesmo padrão da cunha salina e a temperatura da água superficial do Itajaí-Mirim apresentou valores mais altos que a do Rio Itajaí-Açu.

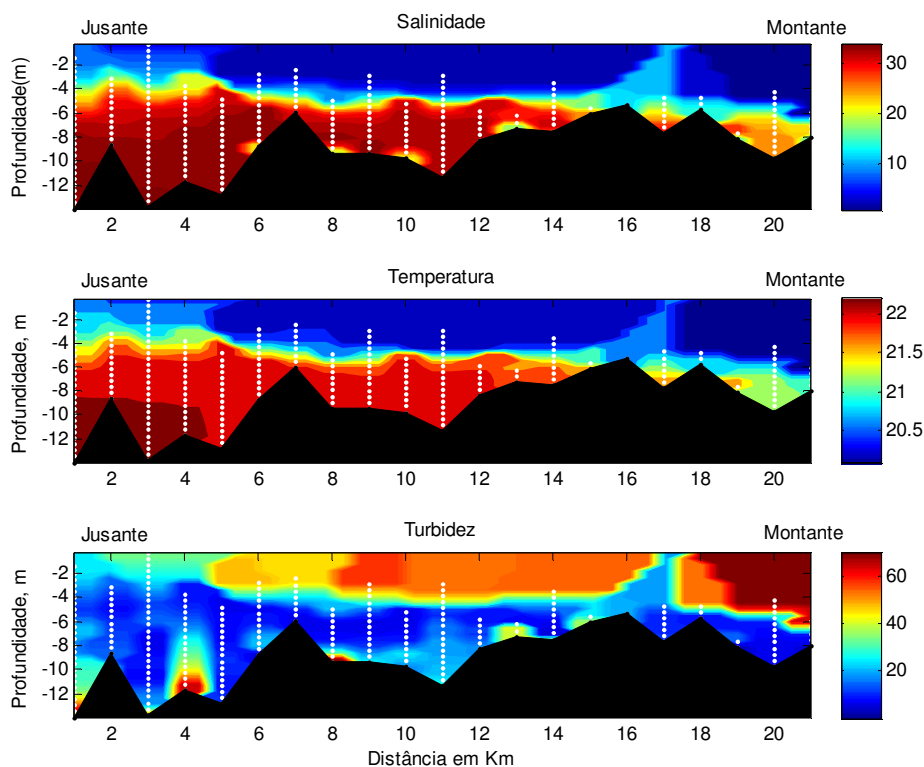


Figura 82: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012 durante a preamar da maré.

Tabela 44: Variabilidade estatística básica durante a preamar no rio Itajaí-Açu no dia 09/05/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	24,6	34,2	0,5
Temperatura(°C)	21,6	22,3	20,1
Turbidez (ftu)	20,7	70,0	0,2

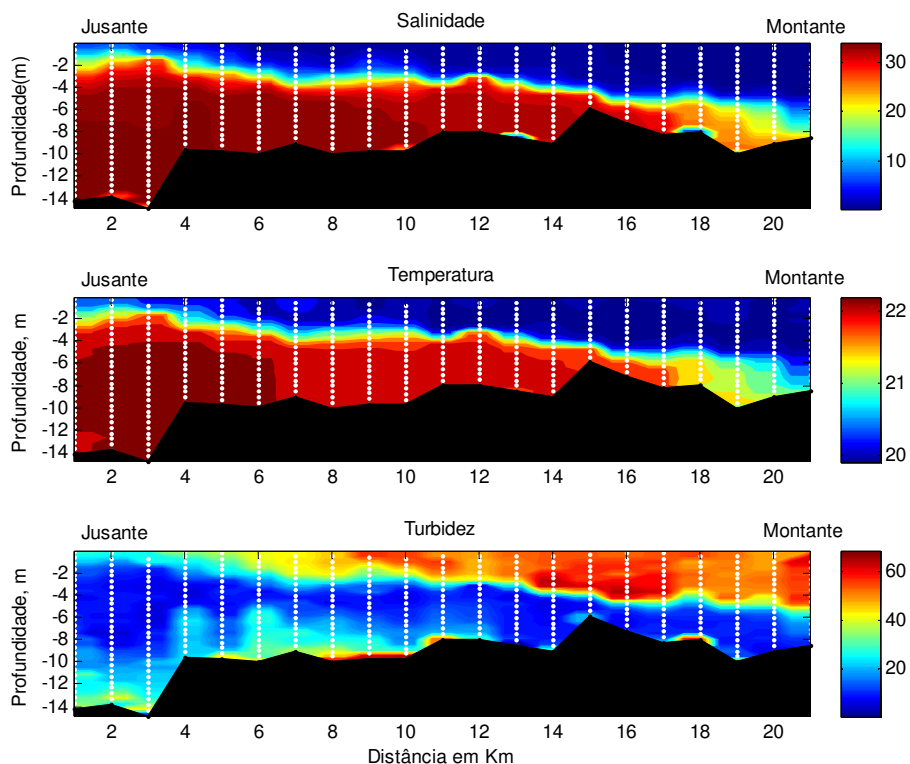


Figura 83 Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012 durante a baixamar da maré.

Tabela 45: Variabilidade estatística básica durante a baixamar no rio Itajaí-Açu no dia 30/05/2012.

	Média	Máximo	Mínimo
Salinidade	21,0	34,3	0,2
Temperatura(°C)	21,3	22,3	19,9
Turbidez (ftu)	26,5	68,8	0,5

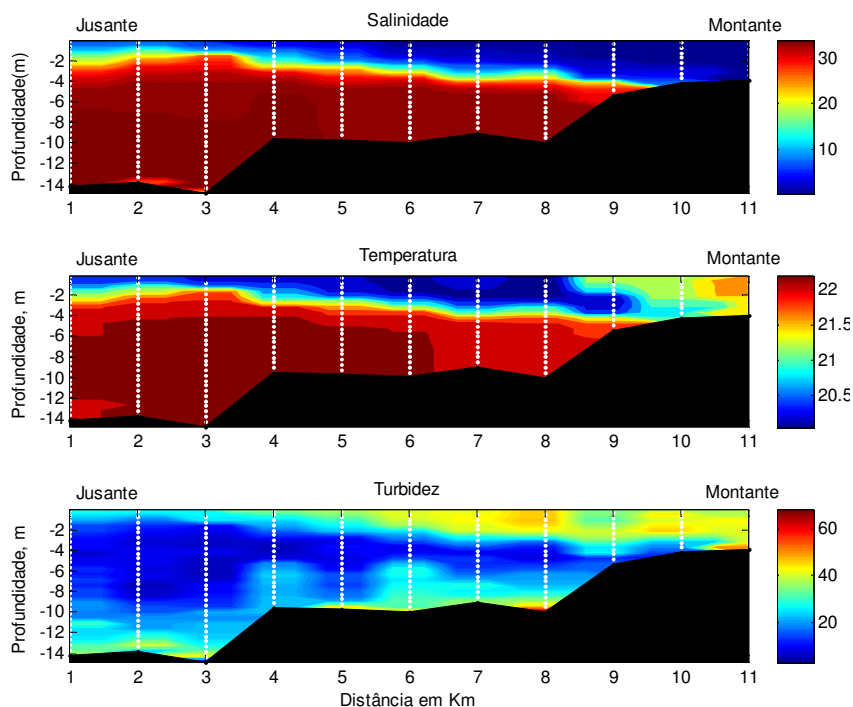


Figura 84: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 30/05/2012 durante a baixamar da maré.

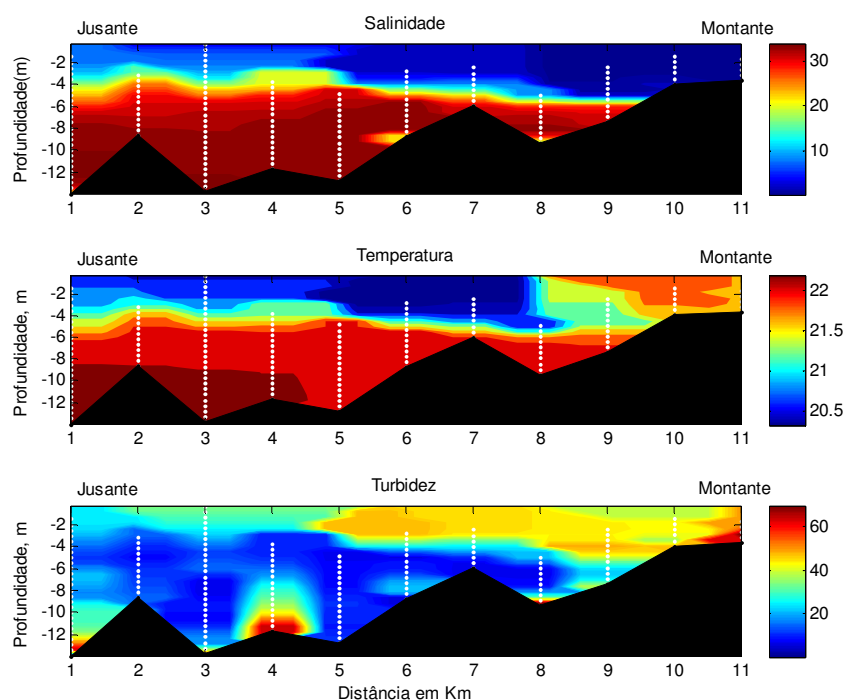


Figura 85: Distribuição espacial da salinidade, temperatura e turbidez no estuário do Rio Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim no dia 30/05/2012 durante a preamar da maré.

2.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos meses estudados, pode-se afirmar que diante da dinâmica do local estudado, não foram observadas modificações significativas da hidrodinâmica dos padrões do comportamento da cunha salina no estuário do Rio Itajaí-Açu.

Torna-se importante ressaltar que, nos valores de vazão extraídos do sistema de monitoramento hidrológico da Agência Nacional de Águas – ANA, na estação: 83800002, em Blumenau, foi verificada a chegada da onda de maré, e esta interferência invalida os dados utilizados como referência do monitoramento da cunha salina no Estuário do Rio Itajaí-Açu. Este assunto será discutido no próximo relatório.

3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO

3.1. MODIFICAÇÕES TEXTURAIS DO SEDIMENTO

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
João Thadeu de Menezes, Dr. (Responsável Técnico)	Geoprocessamento
Gentil Silvestre	Geoprocessamento

3.1.1 Introdução

A Universidade do Vale do Itajaí vem monitorando a variação do material sedimentar do baixo estuário do rio Itajaí-açu. Este relatório apresenta a consolidação dos sedimentos coletados e suas modificações texturais no monitoramento do rio Itajaí-açu no primeiro semestre do ano de 2012.

3.1.2 Material e Métodos

Este capítulo descreve a metodologia de coleta das amostras de sedimentos e análise granulométrica.

Amostragem Sedimentar

Nos meses de setembro e dezembro foram realizadas duas campanhas para coleta das amostras de sedimentos superficiais na área de estudo. Neste relatório serão apresentados os resultados para as amostras coletadas nos meses de março e junho de 2012.

As amostragens foram realizadas através de um amostrador modelo Van Veen em 12 pontos em cada mês (Figura 86). A Tabela 46 apresenta a localização dos pontos amostrais.

Análise Granulométrica

As amostras foram analisadas para a determinação das frações granulométricas predominantes.

O tratamento estatístico das amostras de sedimentos foi realizado através do método dos momentos de Folk & Ward (1957).

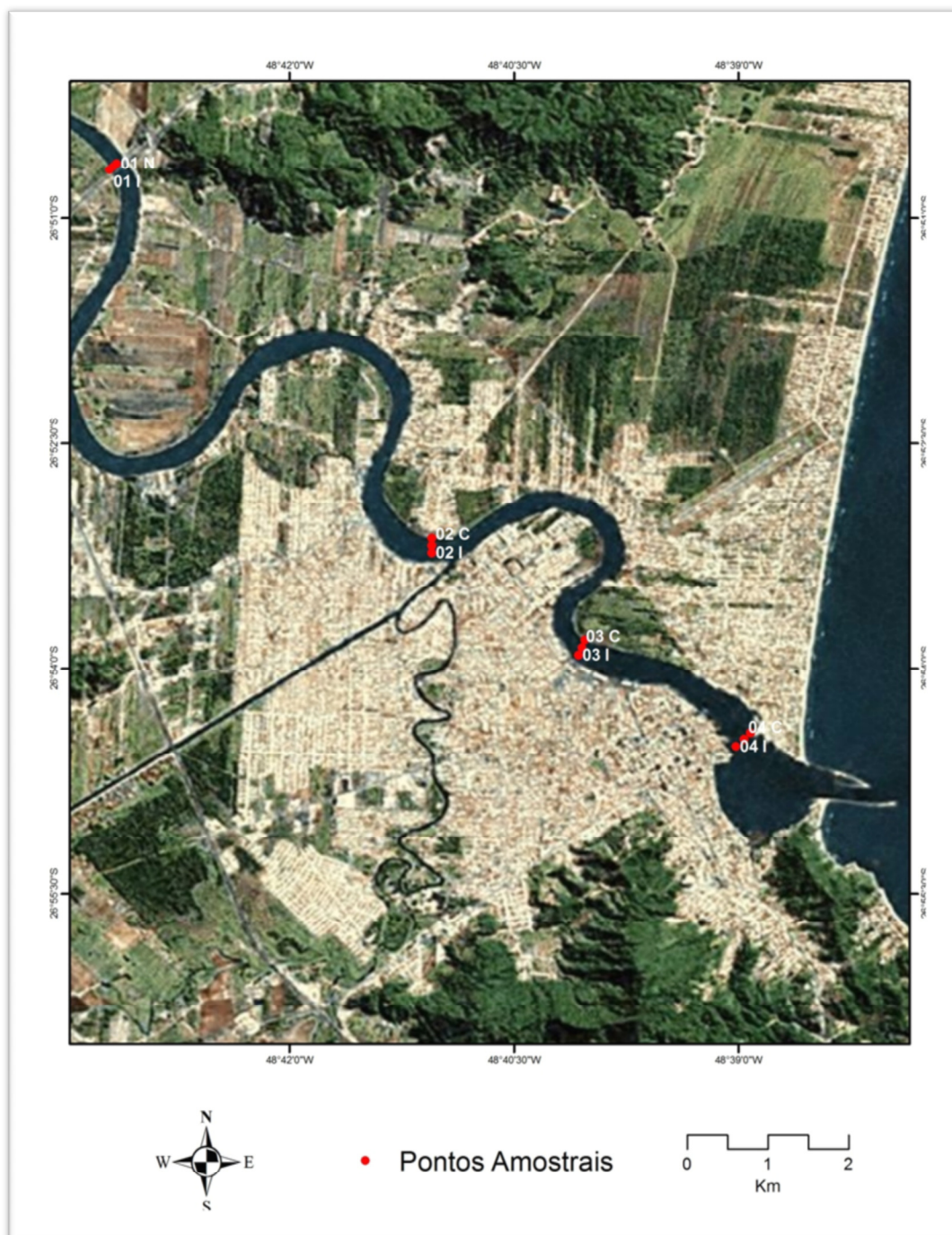


Figura 86: Pontos de coleta das amostras de sedimento.

Tabela 46: Localização dos pontos amostrais em grau decimal (Datum SAD69).

Ponto Amstral	Latitude	Longitude
01_I	-26,8445	-48,7199
01_C	-26,8439	-48,7198
01_N	-26,8441	-48,7198
02_I	-26,8869	-48,6831
02_C	-26,8866	-48,6832
02_N	-26,8868	-48,6836
03_I	-26,9007	-48,6659
03_C	-26,899	-48,665
03_N	-26,8979	-48,6652
04_I	-26,9085	-48,6501
04_C	-26,9079	-48,6501
04_N	-26,9085	-48,6501

As análises foram realizadas no Laboratório de Sedimentologia do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) através da seguinte metodologia:

Quarteamento: a amostra foi dividida e retirou-se uma porção de aproximadamente 100 gramas para análise, e outro tanto foi armazenado em freezer para reserva;

Lavagem: a amostra quarteada foi lavada utilizando-se um Becker de 1000 ml e água destilada para retirada dos sais solúveis. O tempo de repouso para lavagem é o necessário para decantação dos sedimentos finos, com repetição do processo se necessário;

Secagem: a amostra foi seca em estufa com temperatura de cerca de 60°C para retirada completa da umidade;

Pesagem inicial: a amostra já seca é pesada em balança de precisão para determinação do peso inicial (Pi);

Teor de matéria orgânica: adiciona-se à amostra uma solução de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 30%. Após um tempo de descanso, para decantação das frações finas, retira-se o líquido. Adiciona-se após, uma solução de peróxido de hidrogênio à 100% e leva-se a amostra a uma placa aquecedora com temperatura de 90 °C para queima total da matéria orgânica.

Depois se adiciona água destilada até o volume de 1000 ml e, 72 horas depois, troca-se a água. Este procedimento de troca de água deve ser realizado mais uma vez, e então a amostra é levada para secar em estufa a 45 °C. A amostra é pesada novamente para determinação do peso P1, e cálculo do teor de matéria orgânica segundo a fórmula: $(P_i - P_1)/P_i$;

Teor de carbonatos: prepara-se 1000 ml de solução de ácido clorídrico (HCL) a 30% e, gradativamente adiciona-se à amostra, até que cesse a efervescência dos carbonatos. Procede-se então várias lavagens com água destilada para retirar o resíduo de ácido, sempre respeitando o tempo de decantação dos finos. A amostra é novamente levada à estufa para secar a 45 °C e pesada para obtenção do P2, e determinação do teor de carbonatos segundo a fórmula: $(P_1 - P_2)/P_i$;

Peneiramento à úmido: utilizou-se uma peneira 0,062 mm para separação da fração grossa (diâmetro > 0,062 mm), que foi então levado ao processo de tamisação, e da fração fina (diâmetro < 0,062 mm), que foi submetido ao processo de pipetagem;

Peneiramento à seco (tamisação): a fração grossa foi levada à estufa e pesada para determinação do peso inicial P3; o sedimento foi então submetido ao processo de tamisação à intervalo de $\frac{1}{4}$ de F_i da escala de Wentworth (1922), que consiste na passagem da amostra em jogo de peneiras com diferentes diâmetros de tela através de agitação mecânica durante 10 minutos. O material retido em cada peneira foi pesado para obter o percentual de cada fração ($P_{f(n)}$), segundo a fórmula: $P_{f(n)}/P_i$;

Pipetagem: a fração lamosa (<0,062 mm) foi submetida à pipetagem, na qual 10 gramas de amostra foram adicionados à água destilada com antifloculante, produzindo 1000 ml de solução homogeneamente diluída. A pipetagem foi parcial, objetivando apenas a separação do silte e argila, sendo retirada a fração da suspensão após duas horas, com pipetagem a 10 cm. O método baseia-se na “Lei de Stokes” (Stokes, 1851, *in* Suguio, 1973), que define empiricamente uma fórmula que dá a velocidade de decantação de partículas de determinado diâmetro em um fluido. Desta forma podemos calcular o tempo de pipetagem em determinada altura para os diferentes diâmetros de partícula, como mostrado na (Tabela 47). Após cada pipetagem a

amostra na proveta foi agitada e permaneceu em repouso até a pipetagem seguinte. O material retirado a cada pipetagem (50 ml) foi colocado em um Becker, seco em estufa e pesado, obtendo-se o peso do sedimento no volume coletado, que foi então relacionado com peso inicial da amostra (P_i);

Tabela 47: Altura e tempo de espera para pipetagem das diferentes frações de finos.

PIPETAGEM DA FRAÇÃO SILTICA		
Nº	ALTURA	TEMPO
1	10 cm	03 min 52 s
2	10 cm	07 min 44 s
3	10 cm	31 min
4	10 cm	2 h 03 min
PIPETAGEM DA FRAÇÃO ARGILOSA		
Nº	ALTURA	TEMPO
1	10 cm	8 h 10 min
2	5 cm	16 h 21 min
3	5 cm	65 h 25min

A partir das análises granulométricas foi possível determinar as porcentagens de cascalho, areia, silte e argila. A escala granulométrica adotada neste relatório refere-se à escala F_i de Krumbein (1934) (Tabela 48). Nesta escala, a granulometria 1 mm possui valor F_i igual a zero, granulometrias mais finas tem valores de F_i positivos, e os sedimentos mais grosseiros apresentam valores negativos. O valor de F_i corresponde ao logaritmo negativo na base 2 do diâmetro médio em milímetros:

$F_i = -\text{Log}_2(D)$, onde D é o diâmetro médio do grão em mm;

Tabela 48: Conversão de valores em mm para escala Fi.

Escala FI		
Φ (Fi)	Diâmetro (mm)	Denominação
< -8	> 256 mm	rocha
-8 à -6	256 - 64 mm	seixo
-6 à -5	64 - 32 mm	cascalho mto grosso
-5 à -4	32 - 16 mm	cascalho grosso
-4 à -3	16 - 8 mm	cascalho médio
-3 à -2	8 - 4 mm	cascalho fino
-2 à -1	4 - 2 mm	grânulo
-1 à 0	2 - 1 mm	areia mto grossa
0 à 1	1 - ½ mm	areia grossa
1 à 2	½ - ¼ mm	areia média
2 à 3	250 - 125 µm	areia fina
3 à 4	125 - 62,5 µm	areia mto fina
4 à 8	62,5 - 3,90625 µm	Silte
> 8	< 3,90625 µm	Argila

3.1.3 Resultados

O resultado das análises granulométricas para as 12 amostras superficiais coletadas no campo de março e junho de 2012 no baixo estuário do rio Itajaí-açu são apresentadas nas Tabela 49 e Tabela 49 respectivamente.

Para as amostras coletadas no estuário do rio Itajaí-açu em ambos os meses, de maneira geral, as amostras apresentaram diâmetro médio na fração dos sedimentos finos, silte e argila. Foi verificada uma exceção para as amostras 01–N e 04-I, para o mês de março, que apresentaram tamanho de grão médio nas classes de areia muito fina e fina respectivamente (Tabela 49), e para o mês de junho, exceção ocorreu para as amostras 01–N e 02-N que apresentaram tamanho de grão médio nas classes de areia muito fina.

Tabela 49: Resultados da análise granulométrica para as amostras coletadas no baixo estuário do rio Itajaí-açu, para o campo do mês de março de 2012.

Amostra	Média	D. Padrão	Assimetria	Curtose	Cascalho	Areia	Silte	Argila
01_I	7.3737	2.6264	0.1206	0.6878	0.00	5.79	53.70	40.51
01_C	8.6444	2.4289	-0.2359	0.8899	0.00	4.84	29.32	65.84
01_N	3.7886	3.2831	0.3368	1.4901	2.12	66.15	17.95	13.78
02_I	4.6212	2.5351	0.6842	1.1689	0.00	58.92	26.44	14.64
02_C	8.7313	2.2935	-0.2098	0.8463	0.00	1.60	30.95	67.45
02_N	6.0570	3.1617	0.3036	0.6643	0.00	36.41	32.16	31.43
03_I	6.8531	3.1456	0.0279	0.6619	0.02	24.26	34.41	41.31
03_C	8.5297	2.3633	-0.1659	0.8000	0.00	2.28	35.69	62.03
03_N	6.1696	2.8630	0.3783	0.7689	0.00	29.16	43.08	27.75
04_I	2.9964	2.9944	0.5433	1.3745	1.39	72.21	14.67	11.73
04_C	5.4263	3.3937	0.4903	0.6514	0.00	48.82	20.60	30.58
04_N	6.0354	3.2324	0.3706	0.6159	0.00	36.23	28.52	35.26

(Média (Φ), Desvio Padrão (Φ), Cascalho (%), Areia (%), Silte (%), Argila (%))

A Figura 87 apresenta as curvas de frequência simples e a Figura 88 mostra as curvas de frequência acumulada para as 12 amostras analisadas para o mês de março de 2012. Verifica-se a classe modal de todas as amostras na classe das argilas e silte, excetuando as amostras, 01-N, 02-I e 04-I, nas classes de areia fina, areia fina e areia média respectivamente.

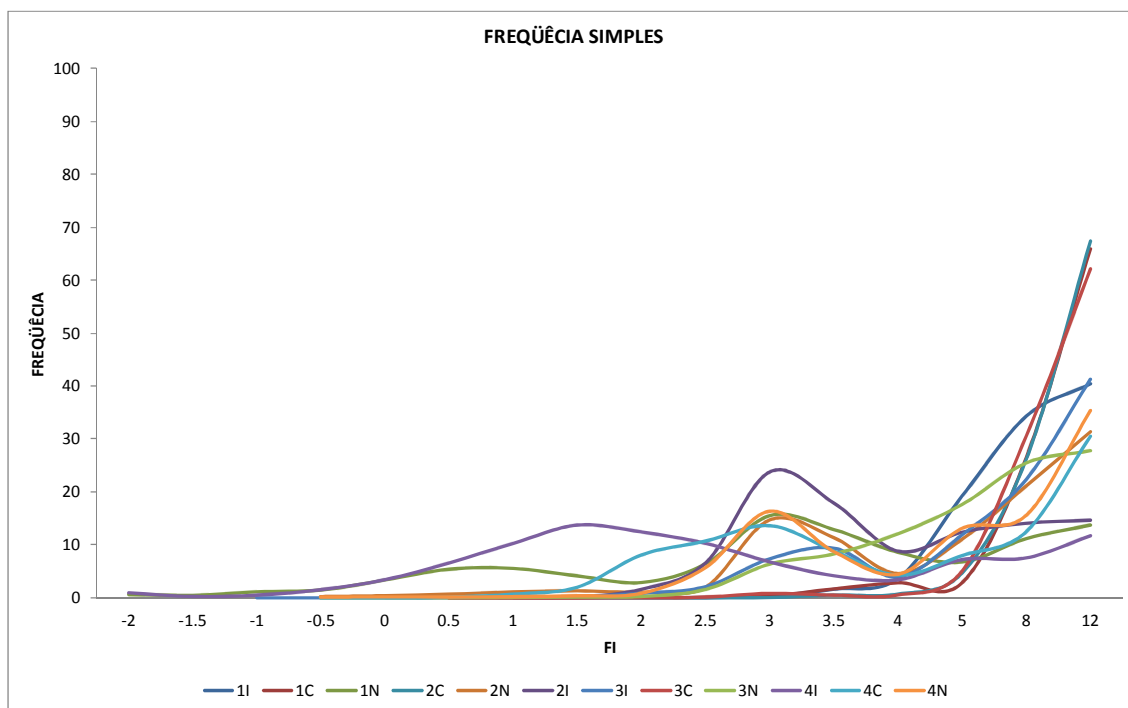


Figura 87: Gráfico de frequência simples para as amostras analisadas no mês de março de 2012.

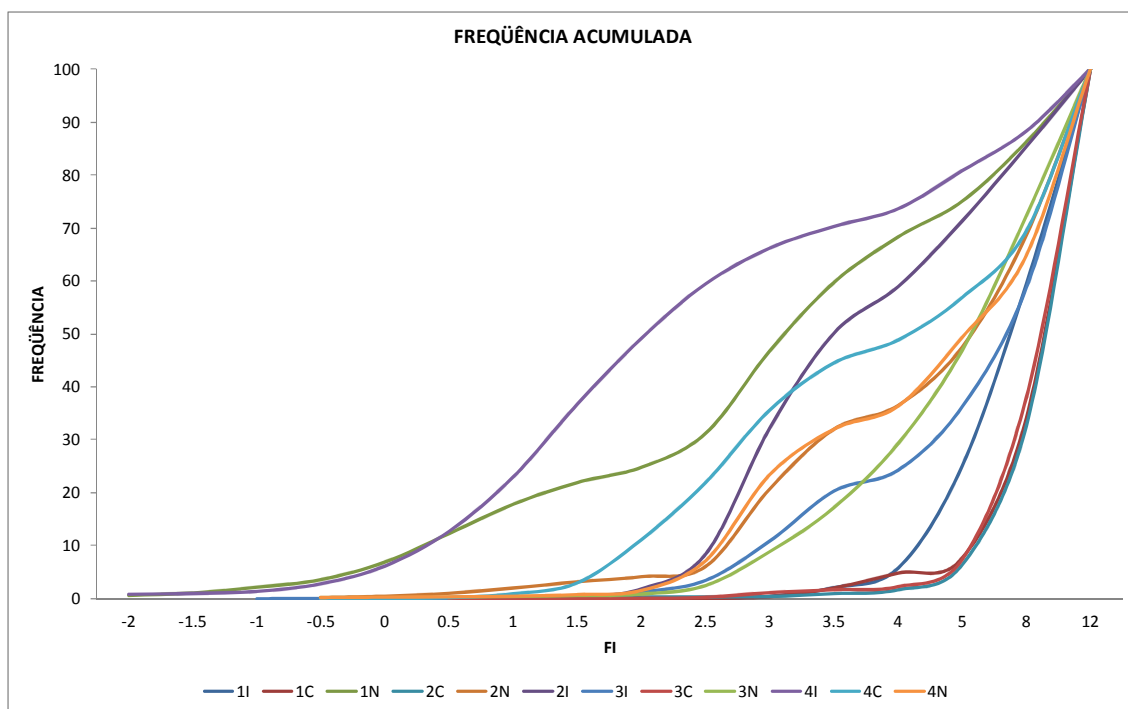


Figura 88: Gráfico de frequência acumulada para as amostras analisadas no mês de março de 2012.

Tabela 50: Resultados da análise granulométrica para as amostras coletadas no baixo estuário do rio Itajaí-açu, para o campo do mês de junho de 2012.

Amostra	Média	D. Padrão	Assimetria	Curtose	Cascalho	Areia	Silte	Argila
01_I	6.9027	2.9217	0.0914	0.7389	0.00	18.84	44.87	36.29
01_C	8.3044	2.5743	-0.2102	0.7842	0.00	5.07	34.74	60.19
01_N	4.0549	2.5582	0.6471	1.7293	0.55	69.28	18.30	11.86
02_I	7.5671	3.0620	-0.1996	0.7555	0.00	16.06	33.97	49.97
02_C	8.5643	2.3842	-0.1949	0.8148	0.00	2.31	33.99	63.70
02_N	3.0165	1.1678	0.6290	4.0222	0.00	88.38	5.69	5.93
03_I	6.4453	2.8461	0.3005	0.7881	0.00	21.23	48.94	29.83
03_C	8.3787	2.4267	-0.1380	0.7908	0.00	3.27	38.28	58.45
03_N	8.6172	2.3205	-0.1775	0.8100	0.00	2.09	33.84	64.06
04_I	8.1627	2.6167	-0.1919	0.7397	0.00	4.41	37.57	58.02
04_C	7.9139	2.4010	0.0767	0.7572	0.00	0.47	52.89	46.64
04_N	5.7520	2.9075	0.4369	0.7640	0.00	37.30	38.11	24.59

(Média (Φ), Desvio Padrão (Φ), Cascalho (%), Areia (%), Silte (%), Argila (%))

A Figura 89 apresenta as curvas de frequência simples e a Figura 90 mostra as curvas de frequência acumulada para as 12 amostras analisadas para o mês de junho de 2012. Verifica-se a classe modal de todas as amostras na classe das argilas e silte, excetuando as amostras, 02-I na classe de areia fina.

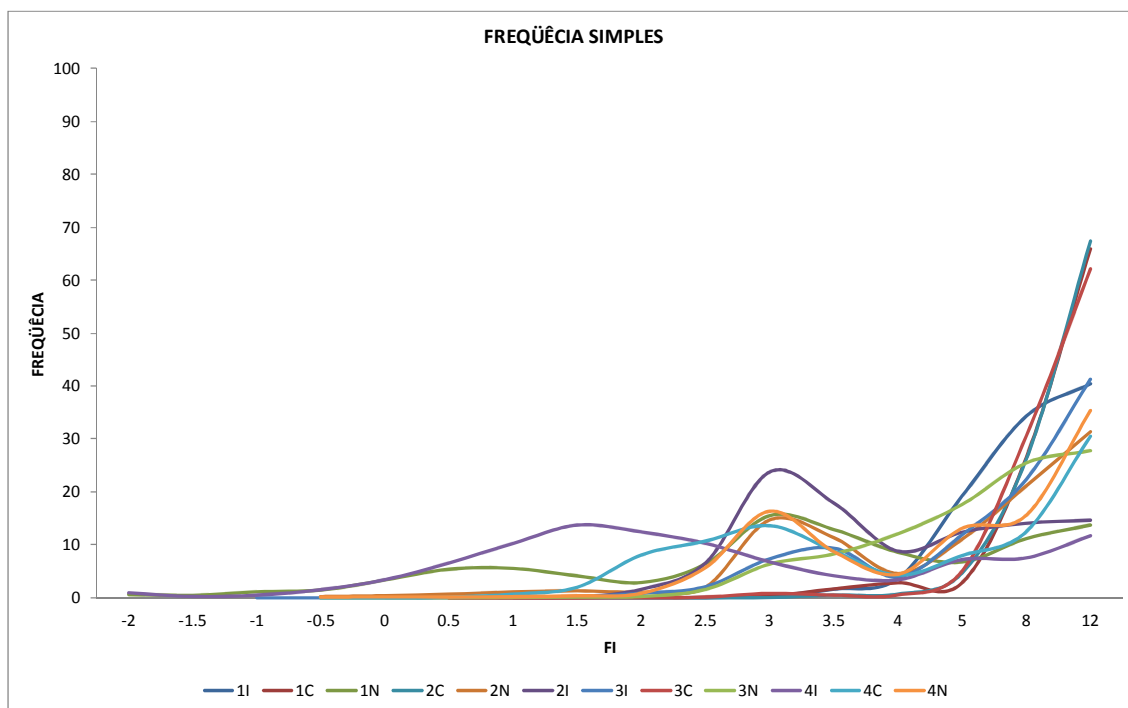


Figura 89: Gráfico de frequência simples para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.

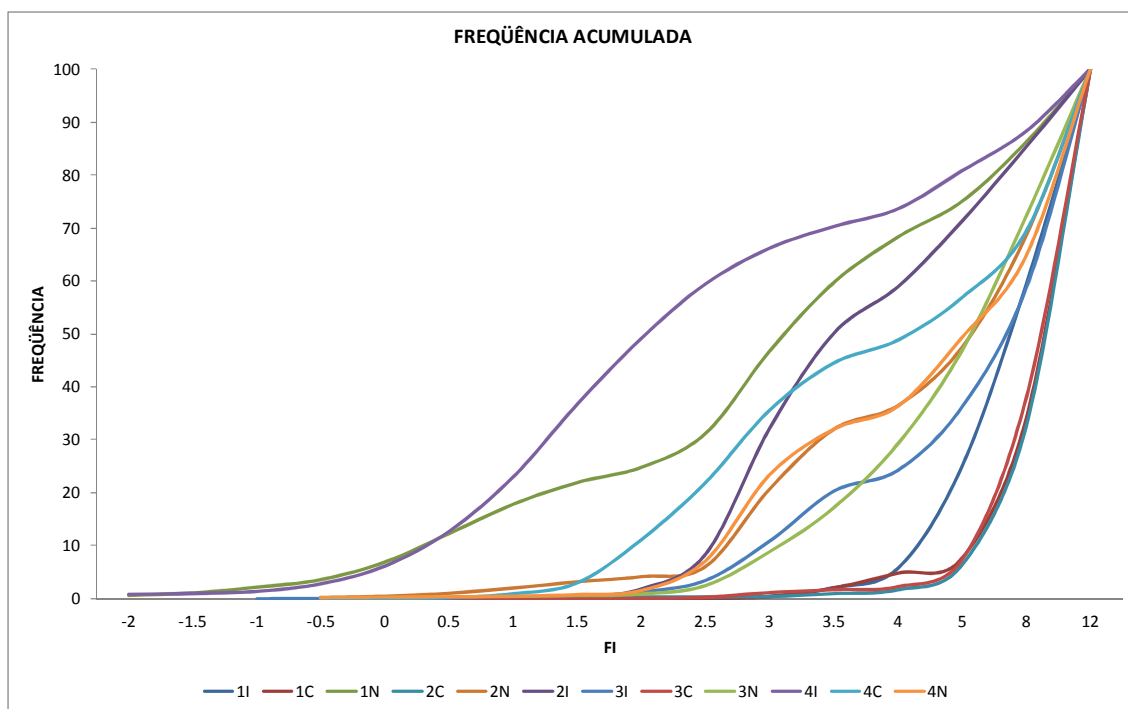


Figura 90: Gráfico de frequência acumulada para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.

Para as amostras de março de 2012 a porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras variou de 2,18 a 11,93%, provavelmente oriundo de carapaças de organismos bentônicos, e a porcentagem de matéria orgânica variou de 3,94 a 11,25% possuindo uma correlação direta com a porcentagem de argila para a maioria das amostras (Tabela 49 e Figura 91).

Tabela 51: Resultados para a porcentagem de carbonatos e matéria orgânica para as amostras coletadas na área de estudo em março de 2012.

Amostras	% Carbonato	% M. Orgânica
01_I	4.37	8.22
01_C	7.84	12.30
01_N	4.12	6.65
02_I	2.18	3.94
02_C	10.43	11.25
02_N	4.08	8.37
03_I	4.54	7.99
03_C	11.93	10.95
03_N	5.09	7.41
04_I	2.74	4.19
04_C	6.66	5.57
04_N	5.63	8.35

Teores de Carbonatos e M.O.

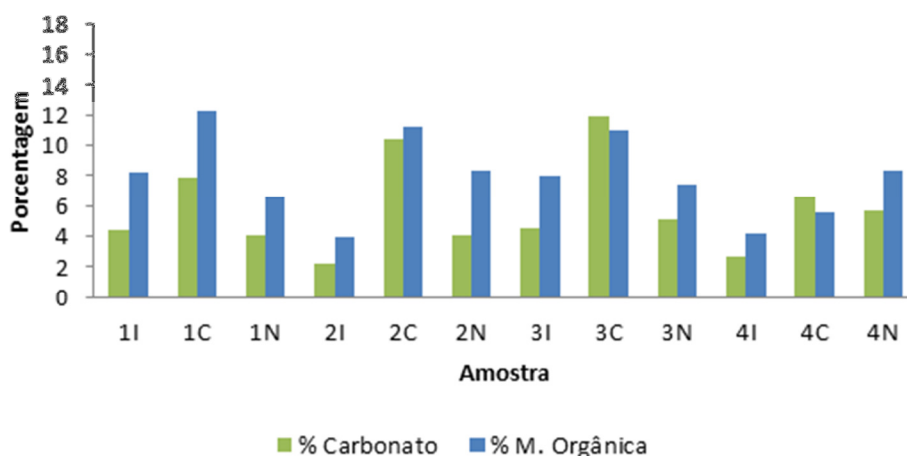


Figura 91: Gráfico de carbonato de cálcio e matéria orgânica para as amostras analisadas no mês de março de 2012.

Para o mês de junho de 2012 a porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras variou de 1,73 a 10,00%, provavelmente oriundo de carapaças de

organismos bentônicos e a porcentagem de matéria orgânica variou de 1,97 a 12,47% possuindo uma correlação direta com a porcentagem de argila para a maioria das amostras (Figura 92, Tabela 52).

Tabela 52: Resultados para a porcentagem de carbonatos e matéria orgânica para as amostras coletadas na área de estudo no mês de junho de 2012.

Amostras	% Carbonato	% M. Orgânica
01_I	5.38	8.87
01_C	8.76	11.90
01_N	4.98	4.12
02_I	8.05	9.70
02_C	10.00	12.40
02_N	1.73	1.97
03_I	5.22	8.25
03_C	8.49	12.47
03_N	8.24	11.86
04_I	7.75	10.54
04_C	8.12	10.45
04_N	3.86	5.59

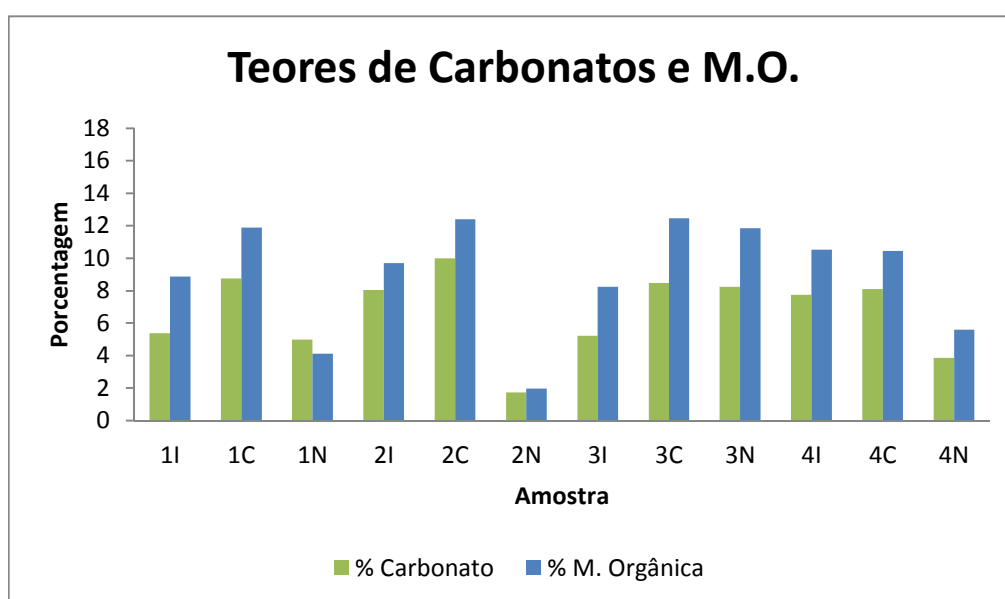


Figura 92: Gráfico de carbonato de cálcio e matéria orgânica para as amostras analisadas no mês de junho de 2012.

3.1.4 Conclusão

Conclui-se que mesmo havendo variação de alguns parâmetros em algumas amostras analisadas entre os meses analisados, estas estão

condizentes com o período amostral sendo que não apresentaram alterações significativas em seus parâmetros granulométricos e porcentagens de carbonatos e matéria orgânica das amostras analisadas durante o primeiro semestre de 2012.

3.1.5 Referências Bibliográficas

FOLK, R. L. & WARD, W. C. **Brazos River Bar: A Study of the Significance of Grain Size.** Journal of Sediment Petrology, 27 (1): 3-26. 1957.

KRUMBEIN, W. C. **Size Frequency Distribution of Sediments.** Journal of Sedimentary Petrology. 4, 1934. p. 65-77.

SUGUIO, K. **Introdução à Sedimentologia.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

WENTWORTH, C. R. **A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments.** Journal of Geology, 30: 1922. p. 377-392.

3.2. MONITORAMENTO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS NO SEDIMENTO***Equipe Técnica:***

Equipe Técnica	Laboratório
Kátia Naomi Kuroshima, Dr.	Lab. Oceanografia Química
Patrícia Fôes Scherer Costódio, MSc.	Lab. Oceanografia Química

3.2.1 Introdução

O Programa Básico Ambiental para o monitoramento ambiental do porto de Itajaí estabelece diretrizes e procedimentos para o acompanhamento da qualidade do sedimento no estuário do rio Itajaí-Açu e área marinha adjacente de forma a atender a resolução CONAMA N° 344 no que se relaciona à determinação dos níveis de contaminantes na coluna sedimentar. Para isso, amostras de sedimento coletadas na área monitorada são processadas e submetidas à avaliação da concentração de metais pesados, substâncias que podem comprometer, particularmente, a qualidade do sedimento e, numa visão mais abrangente, todo o ambiente.

3.2.2 Metodologia

Para se alcançar os objetivos propostos, foram determinados nas amostras de sedimento superficial as concentrações totais dos seguintes metais pesados: cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr), níquel (Ni) e zinco (Zn).

As amostras de sedimento superficial foram coletadas nos dias 12 de março e 12 de junho de 2012, utilizando um coletor do tipo busca-fundo. A localização dos pontos de coleta corresponde àquela utilizada pelos demais sub-programas que monitoram a qualidade dos sedimentos (Figura 86).

A concentração total dos metais analisados foi obtida através de determinação quantitativa por Espectrometria de Absorção Atômica após extração ácida ($\text{HNO}_3 + \text{HF} + \text{HCl}$) à quente (APHA/ AWWA/ WEF, 1999). Todas as amostras foram processadas em triplicata e para cada réplica foram realizadas três leituras de metais.

3.2.3 Resultados e Discussões

Os resultados da análise de metais pesados (total) nos sedimentos, expressos em mg/kg de peso seco são apresentados a seguir na forma de laudos.

Amostras superficiais

Laudos n° 1

-Ensaio: Extração total e determinação por espectrometria de absorção atômica.

-Amostra: Fração total dos sedimentos de quatro áreas.

-Datas de coleta: 12 de março de 2012.

-Responsáveis: Kátia Naomi Kuroshima e Patrícia Fóes Scherer Costódio.

Para o controle analítico desta análise, a exatidão e precisão são validadas com o uso de material de referência certificado – sedimento estuarino (SRM 1646a-NIST) – cujos resultados são expressos na Tabela 53. As concentrações dos metais obtidas nas amostras de sedimento coletadas em março são mostradas na Tabela 54.

Tabela 53: Valores medidos e valores certificados para o material de referência

	SRM 1646a	Cd	Pb	Cr	Ni	Zn
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Medido	Média	0,16	34,17	33,04	26,76	54,19
	Desvpad	0,00	1,16	3,66	1,36	3,10
Certificado	Média	0,15	11,70	40,90	23,00	48,90
	Desvpad	0,01	1,20	1,90	-	1,60

Tabela 54: Concentração total de metais pesados (mg/Kg) nos sedimentos coletados em 12 de março de 2012. Valores em vermelho representam concentrações acima dos valores máximos permitidos para o nível 1 do CONAMA 344/2004.

Ponto Coleta	Parâmetro	Cd	Pb	Cr	Ni	Zn
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
#1I	Média	0,162	23,39	70,83	38,89	154,27
	DesvPad	0,008	0,88	0,84	0,98	5,08
#1C	Média	0,209	25,94	64,12	40,27	195,93
	DesvPad	0,015	0,82	5,67	2,97	8,24
#1N	Média	0,097	18,38	61,32	27,85	87,12
	DesvPad	0,007	0,68	2,87	0,15	6,49
#2I	Média	0,076	20,17	61,59	31,22	94,22
	DesvPad	0,006	1,49	2,49	1,94	10,87
#2C	Média	0,131	23,80	72,21	37,96	137,76
	DesvPad	0,006	1,31	4,52	1,98	18,95
#2N	Média	0,114	21,45	66,11	34,08	116,67
	DesvPad	0,007	0,16	1,47	1,16	9,35
#3I	Média	0,105	20,23	61,88	34,49	101,39
	DesvPad	0,005	0,84	2,49	1,08	6,89
#3C	Média	0,124	21,65	68,00	37,49	118,00
	DesvPad	0,010	4,45	2,71	1,06	16,30
#3N	Média	0,106	21,64	63,15	34,25	92,08
	DesvPad	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
#4I	Média	0,068	16,37	48,76	22,95	51,88
	DesvPad	0,002	1,01	2,92	0,91	3,57
#4C	Média	0,062	16,23	49,04	25,48	64,40
	DesvPad	0,003	0,49	1,51	1,24	5,16
#4N	Média	0,090	23,81	74,33	38,57	102,33
	DesvPad	0,010	2,43	1,73	3,86	8,57
CONAMA - nível 1		1,2	46,7	81,0	20,9	150,0
CONAMA - nível 2		9,6	218,0	370,0	51,6	410,0

DesvPad = Desvio Padrão

Conclusão: De acordo com a Resolução nº 344, de 25 de Março de 2004, do CONAMA são definidos critérios de qualidade, a partir de dois níveis:

Nível 1: limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

Nível 2: limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota.

Os sedimentos analisados apresentaram concentrações abaixo do limite máximo determinado para o nível 1 para os elementos Cd (cádmio), Pb (Chumbo), Cromo (Cr) e Zinco (Zn), este com exceção para as estações 1C e 1I que ficaram entre o nível 1 e 2. Para todos os demais metais não se

necessita, de estudos complementares neste sedimento para avaliar efeitos adversos à biota . Para o Níquel (Ni) em todos os pontos de coleta foram encontrados valores acima do máximo permitido para o nível 1, de 20,9 mg/Kg; porém inferiores ao nível 2, havendo possibilidade de causar efeito adverso a biota.

Laudo n° 2

-Ensaio: Extração total e determinação por espectrometria de absorção atômica.

-Amostra: Fração total dos sedimentos de quatro áreas.

-Datas de coleta: 12 de junho de 2012.

-Responsáveis: Kátia Naomi Kuroshima e Patrícia Fóes Scherer Costódio.

Para o controle analítico desta análise a exatidão e precisão são validadas com o uso de material de referência certificado – sedimento estuarino (SRM 1646a-NIST) – cujos resultados são expressos na Tabela 55. As concentrações dos metais obtidas nas amostras de sedimento coletadas em junho são mostradas na Tabela 56.

Tabela 55: Valores medidos e valores certificados para o material de referência.

	SRM 1646a	Cd	Pb	Cr	Ni	Zn
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Medido	Média	0,17	24,28	30,68	28,11	45,66
	Desvpad	0,01	1,91	0,45	0,47	0,91
Certificado	Média	0,15	11,70	40,90	23,00	48,90
	Desvpad	0,01	1,20	1,90	-	1,60

Tabela 56: Concentração total de metais pesados (mg/Kg) nos sedimentos coletados em 12 de junho de 2012. Valores em vermelho representam concentrações acima dos valores máximos permitidos para o nível 1 do CONAMA 344/2004, e em azul acima do nível 2.

Ponto Coleta	Parâmetro	Cd	Pb	Cr	Ni	Zn
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
#1I	Média	0,170	23,29	45,52	46,07	114,57
	DesvPad	0,037	4,57	6,81	2,56	5,39
#1C	Média	0,231	28,49	60,36	39,31	153,40
	DesvPad	0,046	4,33	7,93	4,94	25,93
#1N	Média	0,074	16,48	27,19	34,98	60,33
	DesvPad	0,002	3,23	2,62	0,12	2,44
#2I	Média	0,168	21,39	41,31	47,53	102,68
	DesvPad	0,030	2,03	7,53	1,66	1,20
#2C	Média	0,205	23,87	54,55	40,64	149,10
	DesvPad	0,078	1,95	10,17	6,13	20,56
#2N	Média	0,065	12,66	26,64	33,86	62,30
	DesvPad	0,004	2,85	4,27	0,91	0,83
#3I	Média	0,190	19,01	43,04	50,23	119,90
	DesvPad	0,050	1,69	0,22	3,65	9,40
#3C	Média	0,220	24,71	56,50	44,59	146,49
	DesvPad	0,038	1,88	7,45	1,40	12,77
#3N	Média	0,121	22,11	42,16	51,65	95,61
	DesvPad	0,064	2,11	1,59	1,00	5,66
#4I	Média	0,109	20,71	47,87	52,15	123,50
	DesvPad	0,030	1,74	2,46	3,51	6,91
#4C	Média	0,091	22,28	46,65	38,31	99,04
	DesvPad	0,010	2,92	3,12	1,36	5,27
#4N	Média	0,036	8,82	21,12	32,18	39,61
	DesvPad	0,007	0,87	2,17	0,45	2,01
CONAMA - nível 1		1,2	46,7	81,0	20,9	150,0
CONAMA - nível 2		9,6	218,0	370,0	51,6	410,0

Conclusão: De acordo com a Resolução nº 344, de 25 de Março de 2004, do CONAMA são definidos critérios de qualidade, a partir de dois níveis:

Nível 1: limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

Nível 2: limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota.

Os sedimentos analisados apresentaram concentrações abaixo dos limites máximos determinados para o nível 1 (Resolução 344/2004) para os elementos Cd (cádmio), Pb (Chumbo), Cromo (Cr) e Zinco (Zn), este com exceção ao ponto 1C, ao qual enquadra-se entre nível 1 e nível 2. Para o Níquel (Ni) em todos os pontos de coleta (com exceção do ponto #3N e #4I) foram encontrados valores superiores a 20,9 mg/Kg (Limite do nível 1-

CONAMA), porém inferiores ao limite determinado para o nível 2, podendo causar efeito adverso a biota.

Análise da variação espacial das concentrações de metais nos sedimentos superficiais.

Os gráficos apresentados a seguir (Figura 93), mostram a variação das concentrações dos metais pesados investigados (Pb, Ni, Cr e Zn) ao longo do estuário em três áreas distintas: margem de Itajaí (I), canal (C) e margem de Navegantes (N), das amostras coletadas nos dias 12 de março e 12 de junho de 2012. A estação 1 está localizada mais à montante, próximo à ponte da BR101; enquanto o ponto 4 representa o ponto mais à jusante, próximo a desembocadura do rio Itajaí-Açú

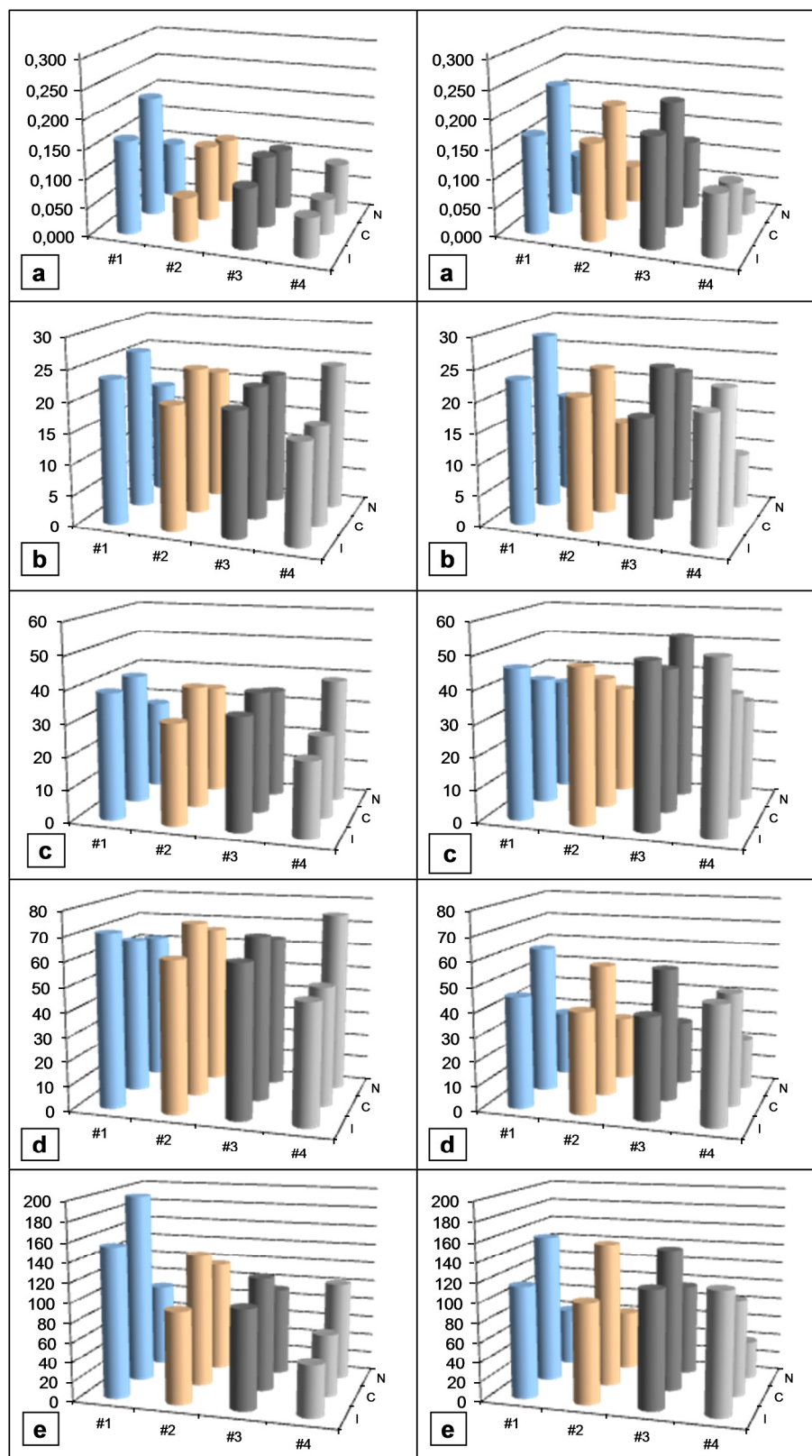


Figura 93: Variação espacial de cádmio (a), chumbo (b), níquel (c), cromo (d) e zinco (e) dos sedimentos superficiais ao longo do estuário do Rio Itajaí-Açu, das amostras de 12 de março (1) e 12 de junho de 2012 (2). I - margem de Itajaí; C – canal principal do rio e N - margem de Navegantes. Todos os valores estão expressos em mg/Kg de sedimento seco.

A variação espacial dos níveis de metais das amostras de sedimento de março e junho de 2012, tanto ao longo do canal, como ao longo das margens de Itajaí e de Navegantes para todos os metais, apresentaram mudança no padrão que vinha sendo observado. Durante os períodos de dragagem do canal do estuário, apenas as estações que não sofriam este procedimento, apresentavam certa homogeneidade das concentrações entre as margens e o canal. Agora, com o encerramento dos processos de aprofundamento do canal, este padrão é percebido para todas as estações. A variação das concentrações de metais agora é derivada pela hidrodinâmica do ambiente e pela deposição do material nas porções do canal, onde em muitos pontos o valor destes excede as concentrações encontradas nas margens, comportamento antes verificado apenas nas estações que não eram dragadas.

Avaliação da variação temporal das concentrações de metais no sedimento superficial

Cádmio

Os valores médios gerais das concentrações de cádmio para o primeiro semestre de 2012 no estuário do rio Itajaí-Açu são apresentados na Figura 94. Verificou-se para este metal um acréscimo em suas concentrações médias entre os meses de Março ($0,112 \pm 0,04$ mg/Kg) e Junho de 2012 ($0,140 \pm 0,07$ mg/Kg), sem apresentar portanto, diferença significativa ($p > 0,05$ Figura 94)

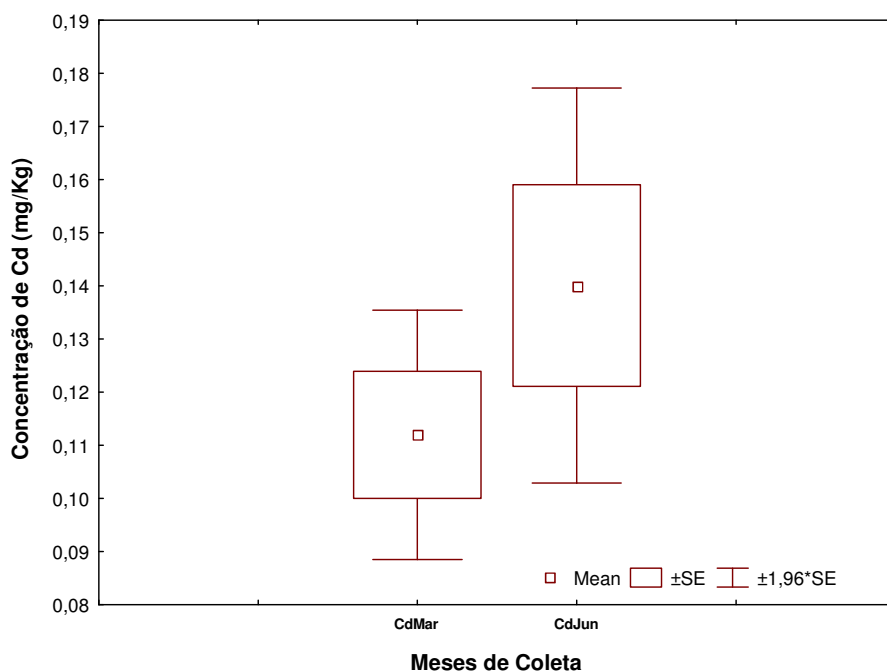


Figura 94 : Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Cádmio (Cd), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.

Chumbo

O chumbo apresentou padrão diferenciado do elemento cádmio. Verificou-se para este metal um decréscimo em suas concentrações médias entre os meses de Março ($21,09 \pm 3,00$ mg/Kg) e Junho de 2012 ($20,32 \pm 5,42$ mg/Kg), sem apresentar portanto, diferença significativa ($p > 0,05$, Figura 95).

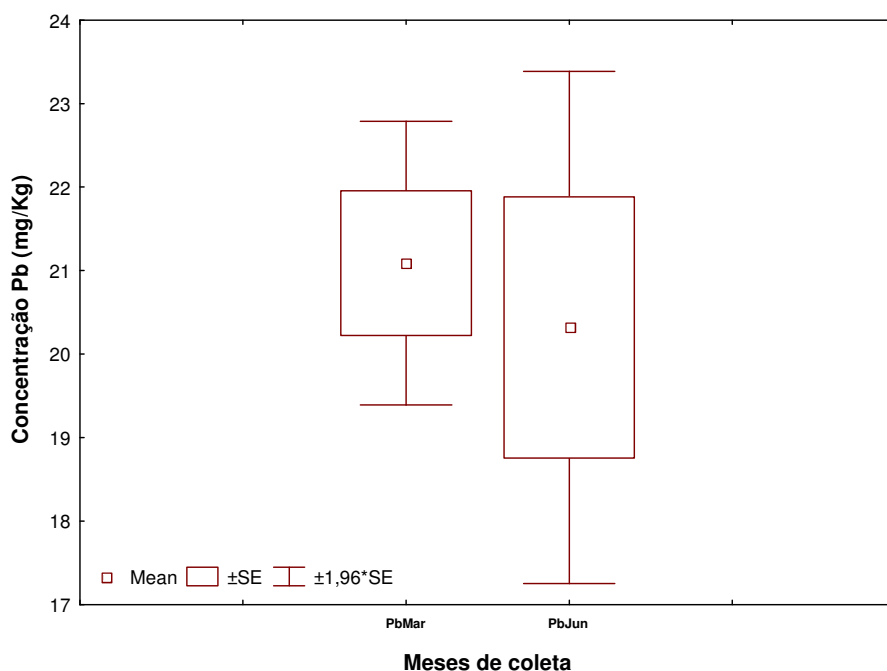


Figura 95: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Chumbo (Pb), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.

Cromo

O Cromo apresentou o mesmo comportamento observado para o Pb, com as maiores concentrações médias gerais no mês de março de 2012 ($63,45 \pm 8,05$ mg/Kg) e as menores em junho de 2012 ($42,74 \pm 12,28$ mg/Kg). Entretanto este decréscimo dos níveis médios de concentração de Cr no ambiente apresentou diferença significativa ($p=0,00007$) entre os meses estudados Figura 96.

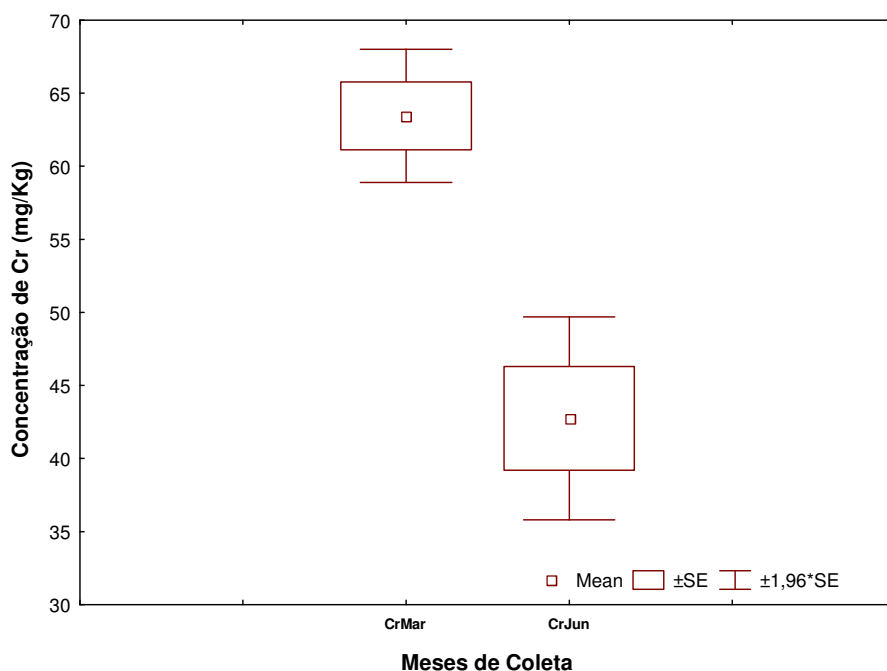


Figura 96: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de cromo (Cr), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.

Zinco

As concentrações médias gerais deste metal apresentaram mesmo padrões verificados para chumbo e cromo em sua variação temporal. As maiores médias foram observadas em março com valor de $109,67 \pm 39,20$ mg/Kg e em Junho passaram para $105,54 \pm 36,78$ mg/Kg (Figura 97). Esta diminuição das concentrações entre os dois meses avaliados foi muito discreta, não revelando diferenças significativas quando realizados os testes estatísticos ($p > 0,05$).

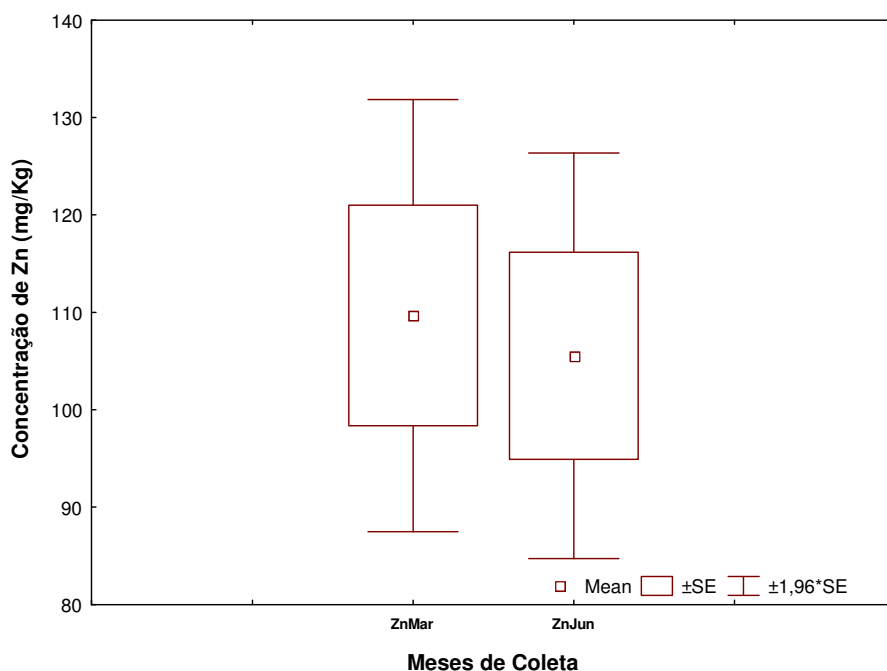


Figura 97: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Zinco (Zn), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.

Níquel

O níquel foi o único elemento a apresentar concentrações que ultrapassam o limite do nível 1 da Resolução nº 344 do CONAMA para todos os meses de coleta deste segundo trimestre, com médias gerais de $33,63 \pm 5,65$ mg/Kg e $42,63 \pm 7,06$ mg/Kg, para os meses de Março e Junho de 2012 respectivamente (Figura 98). Diferentemente dos outros metais avaliados, o níquel apresentou um incremento significativo na última campanha ($p=0,002$). Os níveis deste metal continuam elevados e pouco alterados ao longo de todo o monitoramento na região. Trata-se, portanto, do metal mais crítico em termos de causar contaminação aos sedimentos da área monitorada.

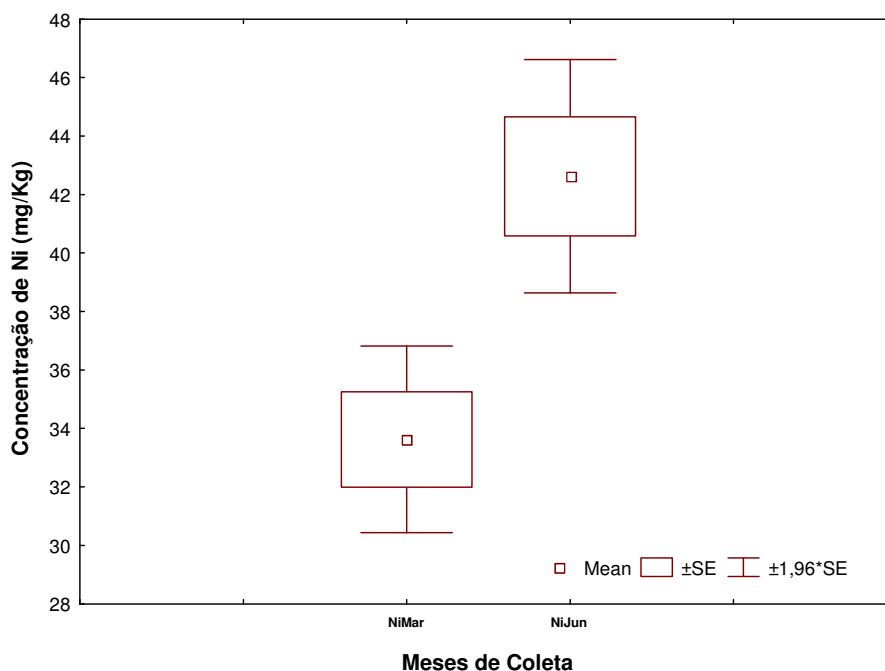


Figura 98: Gráfico de caixa e antena com valores médios gerais e erro padrão de Níquel (Ni), nos sedimentos superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu, considerando toda a área de estudo, durante os meses de Março e Junho de 2012.

3.2.4 Considerações Finais

Avaliando as últimas campanhas realizadas no programa de monitoramento do Porto de Itajaí, pode-se avaliar que as ações de dragagem que ocorriam no canal do estuário influenciavam fortemente o padrão de distribuição das concentrações de metais traços nos sedimentos superficiais deste ambiente. Uma vez que esta operação parou, outros fatores de disponibilização de metais começaram a controlar esta distribuição, como por exemplo, a hidrodinâmica local. As variações observadas ficam bem evidenciadas, principalmente na porção final do estuário do rio Itajaí-Açu, onde neste semestre os níveis de metais aumentaram na porção do canal, uniformizando as concentrações entre as margens para a maioria destes elementos. Como já foi citado em relatórios anteriores, a atividade de dragagem na região de influência do Porto de Itajaí tende a remobilizar os metais e reduzir a acumulação destes nos sedimentos superficiais. Com a interrupção deste processo, os sedimentos mais finos e recentes, começaram

novamente a ser depositado, e através de processos de adsorção e sedimentação pela alteração das condições físico-químicas que ocorrem nos ambientes estuarinos, é verificado um aumento nas concentrações dos metais pesados associados a estes sedimentos. O incremento significativo das concentrações gerais de Ni no mês de Junho podem ter sido gerados pelas chuvas intensas que ocorreram na região nas datas anteriores da coleta de Junho. Em períodos de chuvas ocorre grande entrada de material sedimentar ao corpo hídrico, podendo evidenciar o aporte natural para este elemento no ambiente. Tal padrão sugere também fontes diferenciadas das encontradas para Cr, pois este metal apresentou queda significativa em suas concentrações em Junho de 2012.

3.2.5 Referências Bibliográficas

APHA/ AWWA/ WEF; American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington. D.C: APHA, 1999.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). 2004. Decreto nº 99.274 de 6 de julho de 1990. Resolução nº 344, de 25 de março de 2004.

3.3. MONITORAMENTO ECOTOXICOLÓGICO

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Charrid Resgalla Jr., Dr. (Responsável Técnico)	Ecotoxicologia
Danielle Cristina Vieira, Biol., Técnico de Projeto	Ecotoxicologia
Paulo Oscar Tagliari Graf, Acadêmico	Ecotoxicologia
Jessica Malgarin, Acadêmica	Ecotoxicologia

3.3.1 Introdução

Este relatório apresenta os resultados dos testes de toxicidade com a fração aquosa do sedimento da região do estuário do Rio Itajaí-Açu e região costeira, frente às atividades de dragagem e despejos de sedimento exercido para o primeiro semestre de 2012. No período foram, feitas amostragens em março e junho, sendo que os testes de toxicidade das amostras de março foram concluídos. Para as amostras obtidas em junho, o processamento e a realização dos testes de toxicidade ainda estão em andamento.

3.3.2 Material e Métodos

A metodologia utilizada constou em três etapas: coleta dos sedimentos, preparação dos elutriatos (EPA, 1998) e teste de toxicidade de desenvolvimento embrio-larval (crônico de curta duração) com o ouriço *Arbacia lixula*, segundo a norma técnica da NBR/ABNT de 2006.

Para as análises foram realizados 4 pontos de coleta de sedimento do fundo com o auxílio de um busca fundo tipo Van Veen. Essas coletas foram realizadas em conjunto com as amostragens referente ao monitoramento da comunidade bentônica e modificações texturais do sedimento.

- O ponto # 1 está localizado na área do Rio Itajaí-Açu que não sofre atividades de dragagem.
- O ponto # 2 localiza-se em área dragada por outras empresas instaladas no estuário
- O ponto # 3 localiza-se na bacia de evolução do Porto de Itajaí.
- O ponto #4 localiza-se no canal de acesso do Porto de Itajaí.

Em cada ponto amostral foram obtidas 3 amostras de sedimento referentes ao Canal (C), Margem do município de Itajaí (I) e Margem do município de Navegantes (N), como mostrado na Figura 86.

As áreas de despejo de sedimentos estão localizadas em 4 pontos localizada em frente a praia Brava (#BRV 1, 2, 3 e 4) e suas respectivas áreas controle, sendo duas localizadas em frente a praia do Buraco (#CNT 2 e 4) e duas em frente a praia de Balneário Camboriú (#CNT 3 e 5).

Para o preparo do elutriato, o sedimento coletado foi misturado na razão de 1:4 com água de manutenção. Com auxílio de um agitador mecânico, o material foi então homogeneizado durante 30 minutos. Após a decantação, o sobrenadante foi filtrado e acondicionado adequadamente até a realização dos testes (USEPA, 1998).

Os testes de toxicidade de desenvolvimento embrio-larval (crônico de curta duração) do ouriço *Arbacia lixula* foram executados segundo a metodologia da NBR/ABNT de 2006 modificado por Máximo et al. (2008). Através de desova induzida de organismos coletados na natureza foram obtidos os óvulos e espermatozóides do ouriço. Após a fecundação, os embriões foram expostos nas diferentes amostras de elutriato preparadas dos sedimentos coletados em março de 2012 por um período de 24 horas. A exposição foi encerrada quando as larvas do controle atingiram o estágio de larva pluteu. Após a fixação com formol determinou-se, por exame ao microscópio e com auxílio de uma Câmara de Sedgwick–Rafter, o número de larvas pluteu normais, deformadas e embriões não desenvolvidos, sendo os resultados dos percentuais de efeito foram ponderados pelo efeito observado no controle. Quanto maior o percentual de efeito, maior é a toxicidade do sedimento.

3.3.3 Resultados e Discussão

Foram analisadas 20 amostras, em que todas apresentaram toxicidade para o ensaio embrio-larval de ouriços (> 30 % de efeito), sendo que destas, 11 amostras podem ser atribuídas ao alto teor de amônia não ionizada. Segundo

NBR/ABNT de 2006, valores de amônia não ionizada superiores a 50 µg/L causam efeito tóxico nos embriões de ouriço (Tabela 57 e Figura 99).

Observou-se que os pontos controle dentro do rio Itajaí-açu (margens) apresentam alta toxicidade devido ao conteúdo em amônia não ionizada (NH₃), igual ao que acontece com as amostras de dentro do canal de navegação e sob efeito de dragagem de manutenção (Figura 100), com exceção do ponto #1I e #4N em que esta toxicidade não está associada com o alto valor de amônia não ionizada (Tabela 57).

Para a zona do bota fora e controle, todas as amostras de sedimento apresentaram elevada toxicidade, mas apenas o ponto #BRV3 (Tabela 57 e Figura 100) está associado com alto conteúdo de amônia não ionizada.

As 11 amostras que apresentaram amônia não ionizada acima de 50 µg/L foram tratadas com a macroalga *Ulva fasciata* na relação de 60mL de amostra para 5 g de macroalga com 6 dias de inanição (EPA, 1998), a fim de reduzir a concentração de amônia não ionizada em overnight. Logo após foi realizado teste de toxicidade embrio-larval e verificado a redução ou não da toxicidade original. Todas as amostras apresentaram toxicidade após o tratamento, sendo que apenas uma amostra do ponto #2N, não foi atribuída ao alto teor de amônia não ionizada (Tabela 58 e Figura 101), pois houve redução da mesma.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 57: Porcentagens de efeito (corrigido por Abbott) e concentração da amônia não ionizada (NH₃) obtidos nos elutriados dos sedimentos do estuário do rio Itajaí-açu e região de despejo de sedimentos para a amostragem de março de 2012.

Pontos	Toxicidade (% de efeito)	NH ₃ (µg/L)
# 1I	100,00	33,56
# 2I	100,00	66,99
# 3I	100,00	170,64
# 4I	100,00	331,95
# 1C	100,00	325,38
# 2C	100,00	57,57
# 3C	100,00	153,12
# 4C	100,00	237,77
# 1N	100,00	58,89
# 2N	100,00	66,99
# 3N	100,00	270,19
# 4N	100,00	6,57
# BRAV 1	74,70	Não detectado
# BRAV 2	100,00	9,69
# BRAV 3	100,00	81,34
# BRAV 4	51,26	0,00
# CNT 2	100,00	1,59
# CNT 3	80,83	1,53
# CNT 4	52,33	10,51
# CNT 5	51,00	5,37
Controle Rio	6,13	8,62

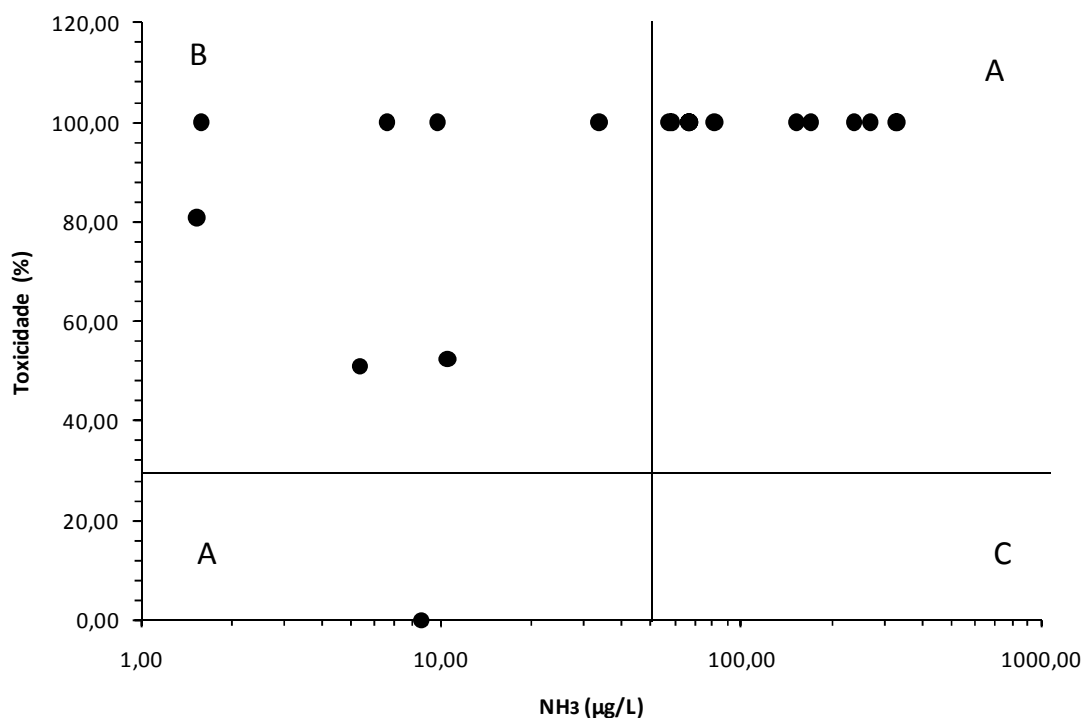


Figura 99: Relação entre a concentração de amônia não ionizada (NH₃) e o efeito tóxico embrio-larval para o ouriço *Arbacia lixula* para amostras do sedimento do rio Itajaí-açu e região costeira adjacente para março de 2012. A área A no gráfico refere-se a correlação esperada entre toxicidade e amônia não ionizada, a área B refere-se a toxicidade devido a provável presença de contaminantes e área C refere-se a possível complexação entre amônia não ionizada e contaminantes ou a erro de análise de NH₃.

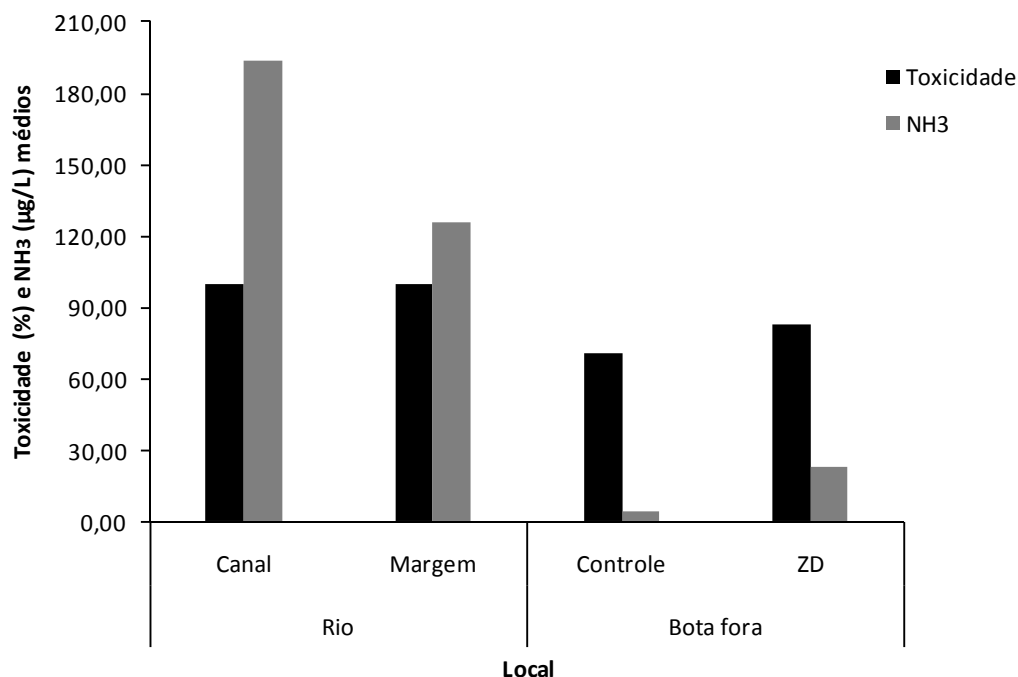


Figura 100: Valores médios da toxicidade (%) e do conteúdo de amônia não ionizada (NH₃ – µg/L) para amostras dentro do rio Itajaí-açu classificadas em canal e margens e para a zona do Bota fora (região costeira) classificadas em controle e zona de despejo (ZD).

Observou-se que após o tratamento com a *Ulva fasciata*, os pontos dentro do rio Itajaí-açu, margens e canal de navegação, apresentam alta toxicidade (Figura 102) devido à dragagem de manutenção. Os pontos de margem do município de Navegantes, Itajaí e do canal de navegação apresentam relação com altos teores de amônia não ionizada (NH₃), com exceção do ponto #3C em o tratamento com a macroalga, reduziu o alto valor de amônia não ionizada (NH₃). Para a zona do bota fora, o ponto #BRV3 (Tabela 58 e Figura 102) apresentou alta toxicidade e teor amônia não ionizada.

As amostras de sedimento dos pontos controle do bota fora, não foram repetidas, pois não apresentaram elevados valores de amônia não ionizada (NH₃) no primeiro ensaio.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 58: Porcentagens de efeito (corrigido por Abbott) e concentração da amônia não ionizada (NH₃) obtidos nos elutriatos dos sedimentos do estuário do rio Itajaí-açu e região de despejo de sedimentos para a amostragem de março de 2012 após tratamento com macroalga com 6 dias de inanição.

Pontos	Toxicidade (% de efeito)	NH ₃ (µg/L)
# 2I	100,00	152,41
# 3I	100,00	136,42
# 4I	100,00	223,92
# 1C	100,00	70,88
# 2C	100,00	144,52
# 3C	100,00	15,22
# 4C	100,00	68,47
# 1N	100,00	174,09
# 2N	100,00	183,07
# 3N	100,00	158,32
# BRAV 3	100,00	97,87
Controle	6,13	8,02

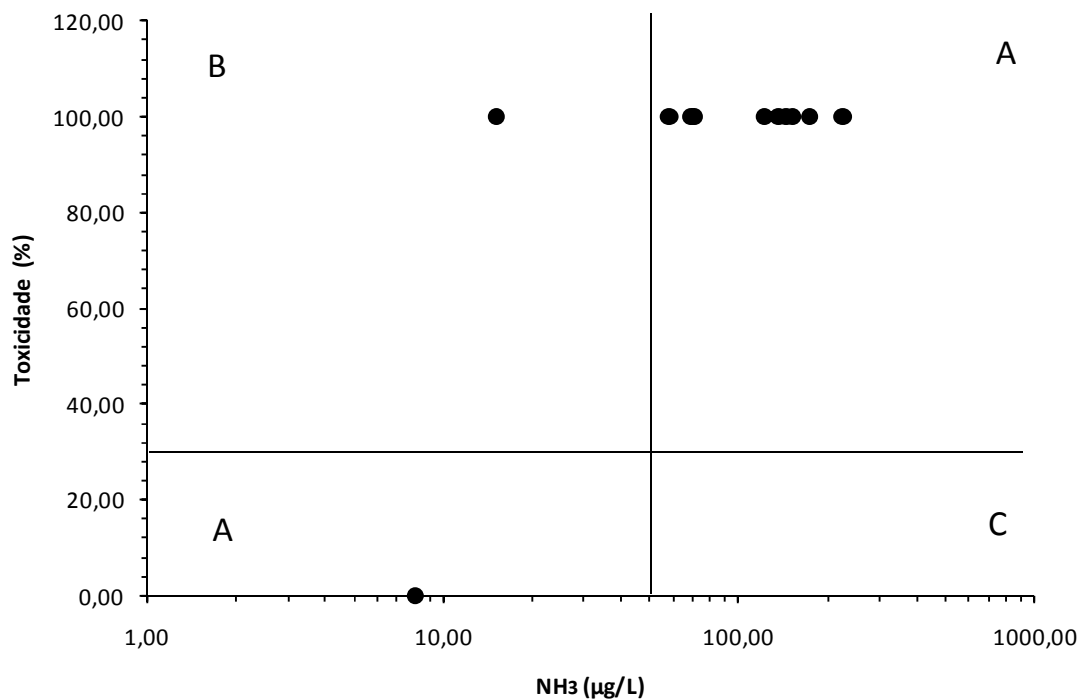


Figura 101: Relação entre a concentração de amônia não ionizada (NH₃) e o efeito tóxico em ensaio embrio-larval para o ouriço *Arbacia lixula* para amostras do sedimento do rio Itajaí-açu e região costeira adjacente para março de 2012 após tratamento com macroalga em inanição. A área A no gráfico refere-se a correlação esperada entre toxicidade e amônia não ionizada, a área B refere-se a toxicidade devido a provável presença de contaminantes e área C refere-se a possível complexação entre amônia não ionizada e contaminantes ou a erro de análise de NH₃.

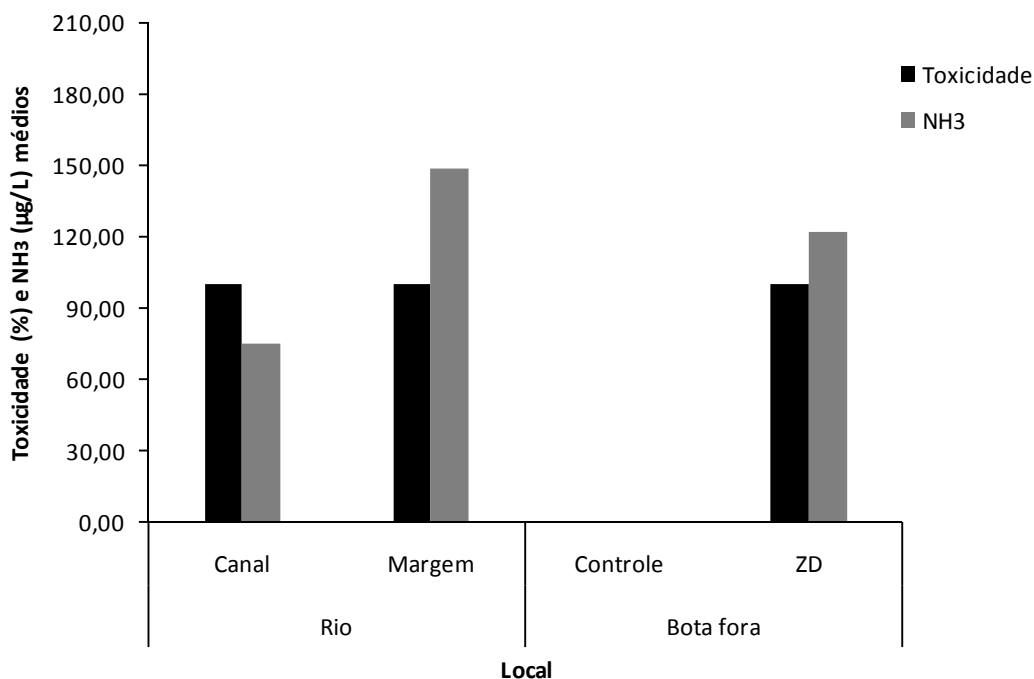


Figura 102: Valores médios da toxicidade (%) e do conteúdo de amônia não ionizada (NH₃ – µg/L) para amostras dentro do rio Itajaí-açu classificadas em canal e margens e para a zona do Bota fora (região costeira) classificados em controle e zona de despejo (ZD), após tratamento com macroalga em inanição.

3.3.4 Conclusões

Das 20 amostras obtidas no período, todas apresentaram toxicidade, com similares graus de efeito deletério, sendo menores da região do Bota-fora e Controle. Para as amostras de sedimento da região costeira (Bota-fora), as amostras de controle não apresentaram altas concentrações de amônia não ionizada, mas apresentaram efeito tóxico nos ensaios realizados. Para a zona de despejo, apenas uma amostra apresentou teor de amônia não ionizada elevado, mas todas as amostras resultaram em efeito tóxico nos ensaios. Para as amostras de dentro do rio Itajaí-açu a amônia pode ter contribuído para os efeitos tóxicos observados nos sedimentos já que o tratamento com a macroalga não apresentou eficiência na remoção do NH₃.

3.3.5 Referências

MAXIMO, M.V., MOTTOLA, L.S., MARASCHIN, J., RESGALLA JUNIOR, C. Sensibilidade do ouriço *Arbacia lixula* (Echinodermata: Echinoidea) em testes de toxicidade. **Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology.** , v.3, p.47 - 52, 2008.

NBR/ABNT. **Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea).** Norma ABNT 15350. 2006.

USEPA – **Evaluation of Dredged Material Proposed for Discharge in Waters of the U.S. - Testing Manual.** EPA 823-B-98-004, 1998.

3.4. MONITORAMENTO DA MACROFAUNA BENTÔNICA

Equipe Técnica

Equipe	Laboratório
Tito Cesar de Almeida, Dr. (Responsável Técnico)	Ecologia de Comunidades
Adriana Fonseca Faria, MSc., Técnico de Projeto	Ecologia de Comunidades
Mariana de Oliveira Martins, MSc., Técnico de Projeto	Ecologia de Comunidades

3.4.1 Introdução

Os macroinvertebrados bentônicos compreendem um grupo de organismos com tamanho a partir de 0,5 mm, que apresentam relação direta com o fundo, o que resulta em certa uniformidade nos modos de vida, apesar das suas distintas origens filogenéticas (Day et al., 1989). Estão presentes em todos os ambientes marinhos, mesmo se poluídos ou extremamente alterados (Brusca & Brusca 1990, Lalli & Parsons 1999). Isso os torna importantes indicadores da biodiversidade (Boyd et al., 2003; Carvalho et al., 2001; Maia et al., 2001; Newell et al., 2004). A distribuição, ocorrência e abundância dos organismos da macrofauna bentônica dependem muito das características ambientais predominantes, principalmente quanto às características do substrato, disponibilidade de alimento, estabilidade e características físico-químicas (Giménez et al., 2005; Gray, 1974). Desempenham importante papel na estrutura de seus habitats e de processos nas comunidades e no ecossistema (Thrush & Dayton, 2002). Sua caracterização é uma importante etapa no processo de avaliação e monitoramento dos ambientes naturais (Clarke & Warwick, 2001).

Estudos que utilizam a macrofauna bentônica como indicadora de modificações ambientais são frequentemente utilizados. Entre outros, foram realizados trabalhos envolvendo dragagem e despejo de material dragado (Jones & Lee, 1981; Witt et al., 2004; Palmer et al., 2008), pesca de arrasto industrial (Thrush et al., 2001), engordamento de praias (Benedet et al., 2004; Benedet et al., 2007) e construção de molhes e quebra mares (Martin et al., 2005). A macrofauna bentônica geralmente apresenta modificações na riqueza e abundância de espécies após estas atividades, alterando a estrutura e composição das associações. Em alguns casos a recuperação ocorre

rapidamente (Van Dolah et al., 1984; Radenac et al., 1997; Roberts e Forrest, 1999), mas em outros os efeitos podem modificar permanentemente as associações macrobentônicas (Harvey et al., 1998).

Em regiões estuarinas e na plataforma continental, a macrofauna bentônica constitui a mais importante ligação entre os produtores primários, como o fitoplâncton e a vegetação costeira, com os produtores secundários e terciários, como peixes e crustáceos (Bemvenuti, 1978). São elos da cadeia alimentar marinha, provendo alimento para uma grande variedade de espécies (Andersen & Kristensen, 1992; Rosa & Bemvenuti, 2006), muitas com relevante interesse econômico (Bornatowski et al., 2004). Os organismos bentônicos têm o papel de converter a matéria orgânica em biomassa animal, que servirá de alimento para peixes demersais (Amaral & Migotto, 1980; Kawakami & Amaral, 1983; Soares et al., 1993; Amaral et al., 1994). Além da relevante contribuição que isto representa para a economia pesqueira, as comunidades bentônicas participam de diversos processos ecológicos, como a aeração do sedimento, decomposição de matéria orgânica, ciclagem e regeneração de nutrientes e matéria orgânica, e produção de biomassa em fundos marinhos (Pereira & Soares-Gomes, 2002; McCall & Tevesz, 1982). A extensão e a intensidade dos distúrbios antropogênicos aos ecossistemas oceânicos é uma ameaça significativa, tanto para a estrutura como para a função da biodiversidade; em muitos casos estes distúrbios virtualmente eliminaram sistemas naturais que serviriam como suporte para avaliar este impacto (Thrush & Dayton, 2002).

Os invertebrados dominantes nos fundos inconsolidados marinhos são comumente os moluscos, os crustáceos e os anelídeos poliquetas (Nybakken & Bertness, 2004). Destes, os poliquetas são frequentemente os mais abundantes, correspondendo a mais de 2/3 de toda a comunidade (Rouse & Pleijel, 2006). É, evolutivamente, uma classe muito antiga, cujos primeiros registros fósseis remontam à era Paleozoica. Estão amplamente distribuídos em todo o globo e possuem uma variedade de hábitos alimentares (Glasby, 2005; Rouse & Pleijel, 2001).

Este relatório técnico tem por objetivo avaliar os efeitos da dragagem e despejo de material dragado sobre a macrofauna benthica do rio Itajaí-Açu, que foi dragado, e suas adjacências; e também a região em frente a praia Brava,

local de despejo do material dragado e seus arredores. Especialmente, neste relatório, serão apresentados os resultados da campanha amostral realizada em dezembro de 2011. Especialmente neste relatório serão apresentados somente os dados referentes à campanha de dezembro visto que o material coletado em Março de 2012 ainda está sendo processado.

3.4.2 Material e Métodos

Área de Estudo

A região dragada possui uma extensão de 7,5 km ao longo do rio Itajaí-Açu, desde a bacia de evolução do Porto de Itajaí até o canal externo de navegação, na plataforma continental interna. A região de despejo encontra-se a 3,5 Km SE da desembocadura do rio Itajaí-Açu (lat. 26 56' 33"S, long. 48 36' 39"W), em frente à praia Brava, Itajaí-SC.

A região dragada é composta predominantemente por lama e areia fina, a área de despejo apresenta também em sua maioria lama e areia fina. A profundidade máxima do rio Itajaí-Açu na área de dragagem foi aproximadamente de 16 metros, na bacia de evolução do porto de Itajaí, enquanto na área de despejo a profundidade variou de 10 a 15 metros.

Atividades de Campo

A coleta da comunidade bentônica foi executada em 3 diferentes campanhas, dezembro de 2011, março e Junho de 2012. Cada campanha possui 2 coletas, uma na Área de Dragagem no Rio Itajaí-Açu e outra na Área de Despejo (Tabela 59), entre a Praia de Central (Navegantes) e Praia Brava (Itajaí). A Área de Dragagem compreende as estações 1, 2, 3 e 4. Cada uma destas estações é formada por 3 pontos (Itajaí – I, Calha – C e Navegantes – N) e cada ponto possui 5 réplicas, totalizando 60 amostras. A Área de Despejo é formada por 2 grupos de pontos, o primeiro pelas estações BRV de 1 a 4 e o segundo, CNT de 2 a 5. Cada estação com 5 réplicas, totalizando 40 amostras.

Tabela 59: Cronograma de coletas executadas no período de dezembro de 2011 a junho de 2012. Obs. Material coletado em junho ainda em análise.

Campanha	Sigla	Local	Data
Dezembro	Dez	Área de Dragagem	06/12/11

Março	Mar	Área de Despejo	14/12/11
		Área de Dragagem	06/03/12
Junho	Jun	Área de Despejo	05/03/12
		Área de Dragagem	12/09/12
		Área de Despejo	11/06/12

Para cada dia de coleta, Cinco amostras de sedimento foram coletadas em cada ponto com um Van-Veen de área amostral de 0,042 m², para análises da macrofauna. As amostras coletadas para macrofauna foram fixadas em solução salina de formol 4%.

Atividades de Laboratório

As amostras foram lavadas em peneira com 0,5 mm de abertura de malha. O material retido na peneira foi triado em microscópio estereoscópio. Os organismos da macrofauna encontrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, quantificados e transferidos para potes com solução alcoólica 70% e armazenados.

Os poliquetas foram classificados em famílias segundo Amaral & Nonato (1996), e em seguida foram classificados ao menor nível taxonômico possível por meio de chaves de gênero e espécie de diversos autores (Amaral et al., 2005; Bolívar, 1986; Bolívar, 1990; Lana, 1984; Rouse & Pleijel, 2001; Salazar-Vallejo, 1990; Steiner, 2000).

Os Crustacea (Cumacea) foram identificados conforme Heard et al. (2007), Watling (2005), e Roccatagliata (1998). Os Tanaidacea foram analisados apenas em famílias com base em Gutu (1998) e Larsen (2002). Os Crustacea Decapoda foram identificados conforme Melo (1996,1999). Os Moluscos (Bivalvia) foram identificados com base em Rios (1994), Amaral et al. (2004) e Lavrado et al. (2007).

Análise dos dados

Somente foram analisados neste relatório os dados referentes a campanha de dezembro de 2011 e março de 2012 visto que o material coletado em junho de 2012 ainda está sendo processado. Os dados foram

separados em dois conjuntos formados respectivamente pela Área de Dragagem e Área de Despejo. Conjuntos que foram analisados em função do tempo e espaço (ponto). Para cada conjunto de dados foram calculados os descritores ecológicos de: riqueza, abundância, Equitabilidade de Pielou e Diversidade de Shannon-Weaver.

3.4.3 Resultados e Discussão

Área de Dragagem

Foram coletados 6.396 organismos, num total de 19 táxons (Tabela 60). Os filos mais importantes foram Mollusca 62,98% e Anellida com 32,7% correspondendo aproximadamente a 95,7% de toda macrofauna bentônica. Durante a campanha amostral de dezembro, área de dragagem foi composta predominantemente pelos táxons Heleobia, (48,19%), Spionidae (36,07%) Nephtytidae (6,83%). Em março o gastrópode Heleobia continuou a dominar a região representando 77,9 % de toda a fauna coletada seguido dos Poliquetas Capitellidae (7,39%) e Nephtyidae (6,94%).

Tabela 60: Abundância (N) e contribuição de cada taxa (%).

Filo	Táxons	Dezembro		Março		Total	
		N	(%)	N	(%)	N	(%)
Nemertea	Nemertea	1	0,03	13	0,45	14	0,22
Annelida	Spionidae	1268	36,07	9	0,31	1277	19,97
	Nephtytidae	240	6,83	200	6,94	440	6,88
	Capitellidae	48	1,37	213	7,39	261	4,08
	Nereididae	72	2,05	32	1,11	104	1,63
	Paraonidae	0	0	4	0,14	4	0,06
	Ophelidae	3	0,09	0	0	3	0,05
	Pilargidae	1	0,03	2	0,07	3	0,05
	Lumbrineridae	0	0	2	0,07	2	0,03
	Onuphidae	1	0,03	0	0	1	0,02
	Orbiniidae	0	0	1	0,03	1	0,02
	Total	1633	46,46	463	16,07	2096	32,77
Arthropoda	Tanaidacea	138	3,93	98	3,4	236	3,69
	Amphipoda	5	0,14	2	0,07	7	0,11
	Cumacea	4	0,11	3	0,1	7	0,11

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

	Branchiura	3	0,09	3	0,1	6	0,09
	Decapoda	0	0	2	0,07	2	0,03
	Total	150	4,27	108	3,75	258	4,03
Mollusca	Heleobia	1694	48,19	2245	77,92	3939	61,59
	Bivalvia	37	1,05	51	1,77	88	1,38
	Natica	0	0	1	0,03	1	0,02
	Total	1731	49,25	2297	79,73	4028	62,98
Total		3515	100	2881	100	6396	100

A Análise dos descritores ecológicos revelou que a abundância média, esteve zerada em diversos pontos durante as duas campanhas (1I-Dez, 1C-Dez, 1C-Mar e 4I-Dez) alcançando 181,0 indivíduos/ponto no ponto 2C durante a campanha de março. A riqueza média variou de 0 espécies/ponto no ponto 4I durante a campanha de dezembro à 7,4 espécies/ponto no ponto 4N na campanha de março.

Padrão que se repetiu nos valores médios de equitabilidade e diversidade. Em que a primeira esteve entre 0 e 85% e a segunda entre 0 e 1,5, ambos com seus mínimos nos pontos 1I, 1C, 3C e 4I e seus máximos nos pontos 4N e 2I (Figura 103).

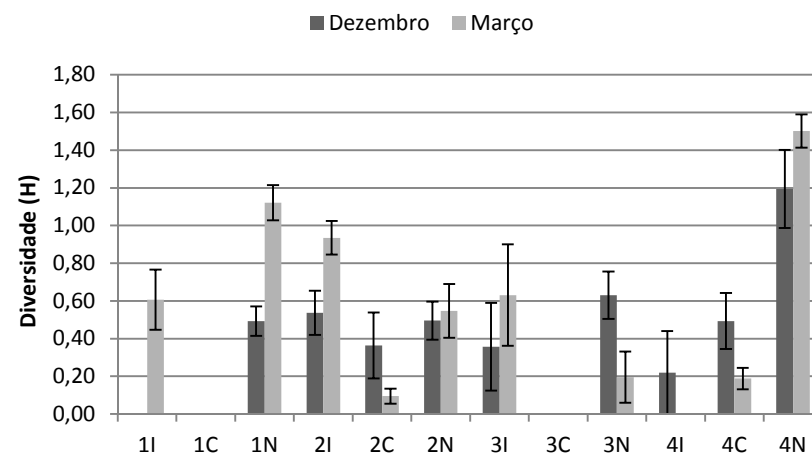
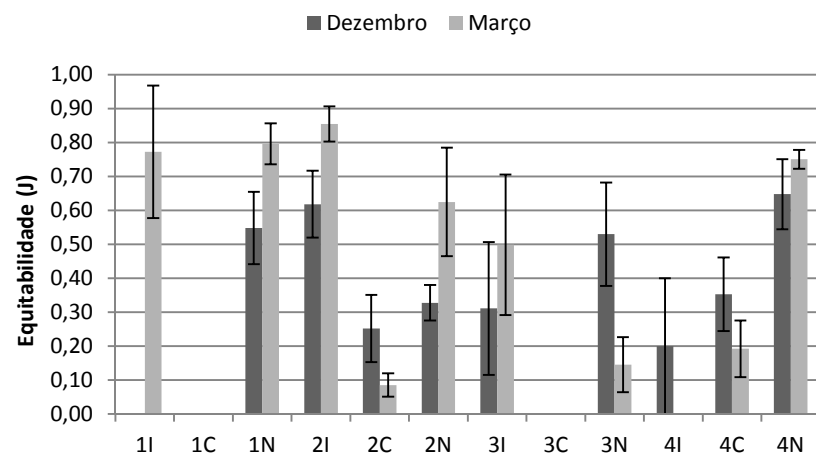
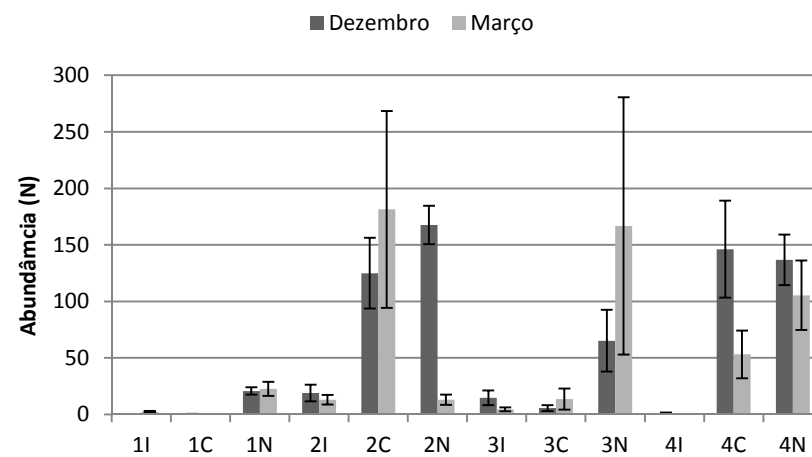
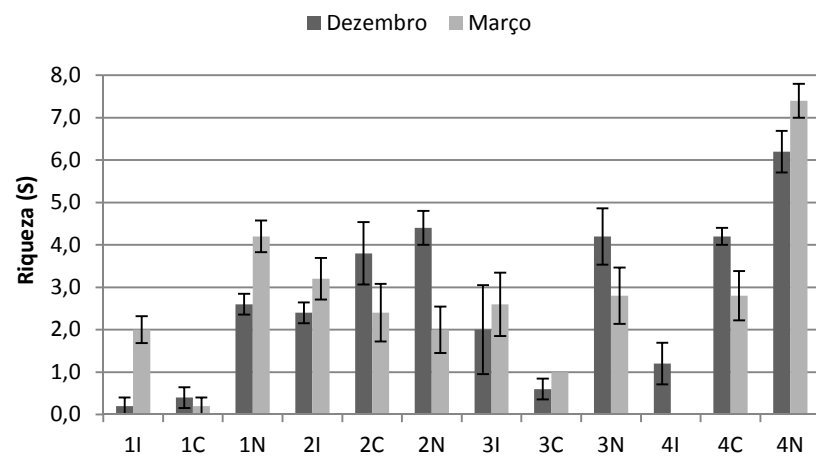


Figura 103: Valores médios da riqueza, abundância, equitabilidade e diversidade média na Área de Dragagem em dezembro de 2011 e março de 2012.

De maneira geral, os quatro descritores ecológicos na Área de Dragagem mostraram um comportamento similar entre si, em que os maiores valores médios estão:

À jusante do Ponto 1; e

Na margem de Navegante;

A análise de variância fatorial (*Factorial* ANOVA) aplicada aos descritores ecológicos mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) na interação Tempo (Dez-mar) \times Ponto (1, 2, 3 e 4) Área \times (I, C e N) para todos os descritores, (Riqueza ($F=4,015$; $p=0,001256$); Abundância média ($F=2,5973$; $p=0,022410$), Equitabilidade ($F=3,0980$; $p=0,008119$) e Diversidade de Shannon ($F=2,9432$; $p=0,011128$)) as quais indicam uma considerável variabilidade entre as estações amostrais e por consequência, condições ambientais diferentes ao longo da área de dragagem (Tabela 61).

Área de Despejo

O material coletado em junho de 2012 ainda encontra-se em análise.

Foram coletados 3.065 organismos, num total de 37 táxons (Tabela 61). Os filos mais importantes foram Annelida com 66,9%, Arthropoda com 26,9% e Mollusca com 5,5%; correspondendo aproximadamente a 99,5% de toda macrofauna bentônica. Durante a campanha de dezembro a área de despejo foi composta predominantemente pelos Táxons Cumacea (28,16%) Onuphidae (19,66%), Amphipoda (3,39%), Capitellidae (7,37%) e Spionidade (7,26%) que juntos compreenderam mais de 70% de toda fauna coletada. Na campanha de março os Poliquetas mais abundantes foram Owenidae (28,62%) e Spionidae (10,23%) seguido dos táxons Cumacia (9,93%), Oniphidae (6,65%) e Amphipoda (6,21%).

Tabela 61: Abundância e porcentagem de contribuição de cada taxa nas campanhas de dezembro de 2011 e março de 2012.

Filó	Táxons	Dez		Mar		Total	
		N	(%)	N	(%)	N	(%)
Nemertea	Nemertea	5	0,35	8	0,49	13	0,42

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Annelida	Owenidae	94	6,61	470	28,62	564	18,40
	Onuphidae	252	17,71	142	8,65	394	12,85
	Spionidae	105	7,38	168	10,23	273	8,91
	Lumbrineridae	97	6,82	100	6,09	197	6,43
	Capitellidae	112	7,87	53	3,23	165	5,38
	Paraonidae	32	2,25	123	7,49	155	5,06
	Magelonidae	67	4,71	73	4,45	140	4,57
	Pilargidae	40	2,81	49	2,98	89	2,90
	Flabelligeridae	9	0,63	10	0,61	19	0,62
	Maldanidae	11	0,77	0	0,00	11	0,36
	Glyceridae	4	0,28	6	0,37	10	0,33
	Cossuridae	4	0,28	5	0,30	9	0,29
	Nephtyidae	1	0,07	6	0,37	7	0,23
	Goniadidae	4	0,28	1	0,06	5	0,16
	Orbiniidae	0	0,00	4	0,24	4	0,13
	Nereididae	3	0,21	0	0,00	3	0,10
	Ampharetidae	0	0,00	2	0,12	2	0,07
	Sigalionidae	1	0,07	1	0,06	2	0,07
	Amphinomidae	1	0,07	0	0,00	1	0,03
	Ophelidae	0	0,00	1	0,06	1	0,03
	Pholoidae	0	0,00	1	0,06	1	0,03
	Terebellidae	0	0,00	1	0,06	1	0,03
	Total	837	58,82	1216	74,06	2053	66,98
Arthropoda	Cumacea	405	28,46	163	9,93	568	18,53
	Amphipoda	97	6,82	102	6,21	199	6,49
	Branchiura	17	1,19	14	0,85	31	1,01
	Isopoda	7	0,49	3	0,18	10	0,33
	Decapoda	3	0,21	6	0,37	9	0,29
	Tanaidacea	2	0,14	4	0,24	6	0,20
	Crustacea	1	0,07	1	0,06	2	0,07
	Picnogonida	1	0,07	0	0,00	1	0,03
	Total	533	37,46	293	17,84	826	26,95
Mollusca	Bivalvia	14	0,98	74	4,51	88	2,87
	Gastropoda	16	1,12	40	2,44	56	1,83
	Natica	15	1,05	7	0,43	22	0,72
	Heleobia	3	0,21	2	0,12	5	0,16
	Total	48	3,37	123	7,49	171	5,58
Echinodermata	Ophiura	0	0,00	1	0,06	1	0,03
Hemichordata	Enteropneusta	0	0,00	1	0,06	1	0,03
Total		1423	100	1642	100	3065	100

Os descritores ecológicos mostram uma riqueza média variando de 0 (BRV1-Mar) a 11,6 espécies/ponto (BRV2-Mar). Por sua vez, abundância média seguiu um padrão semelhante, variando de 6 indivíduos/ponto (BRV1-Mar) à 110 indivíduos/ponto no ponto BRV2 durante a campanha de março. A equitabilidade esteve entre 0,54 (BRV1-Mar) e 0,93 (CNT4-Dez) e a diversidade entre 0,43 (BRV1-Mar) e 1,91 (CNT5-Mar) (Figura 104).

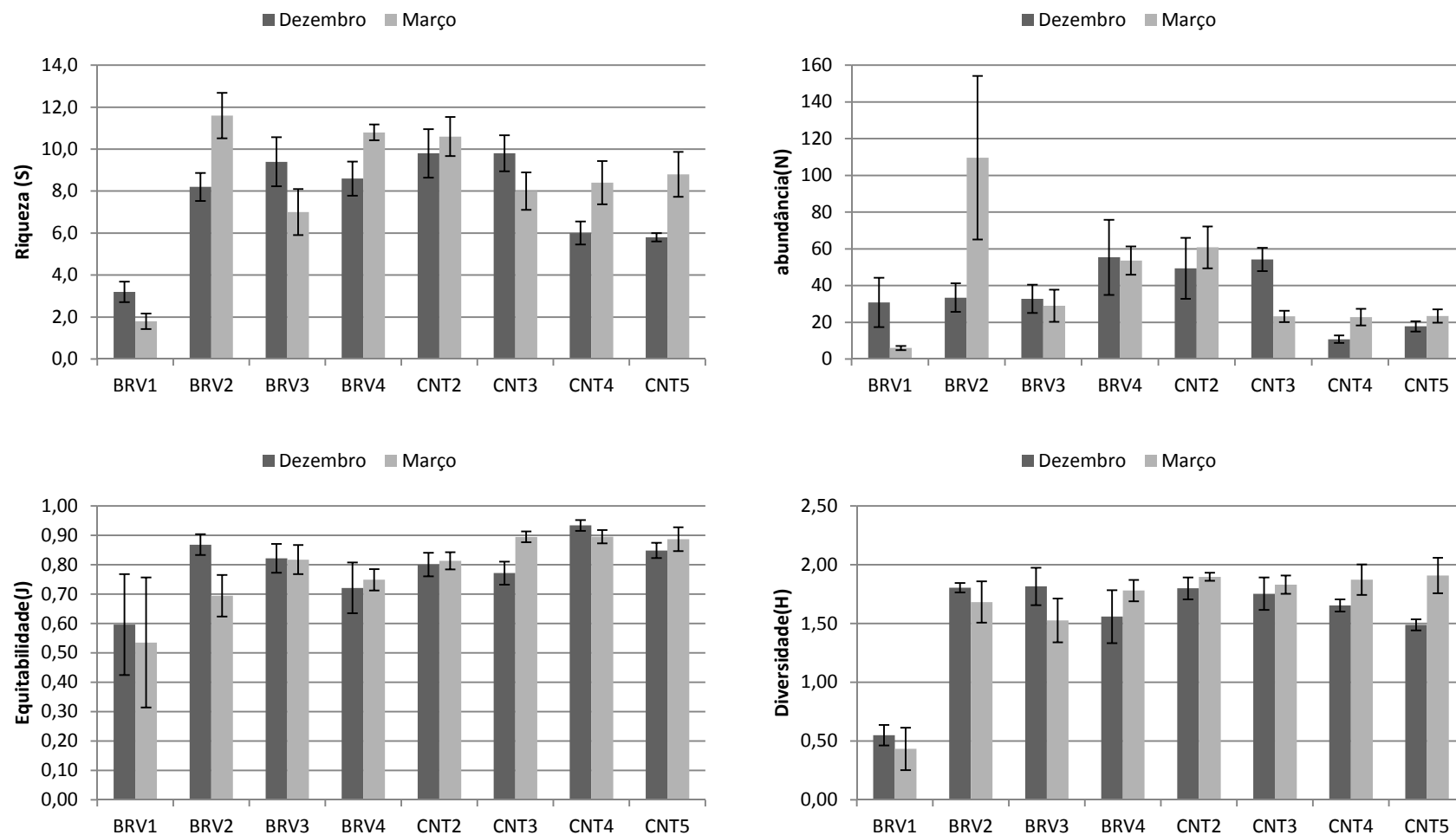


Figura 104: Valores médios da riqueza, abundância, equitabilidade e diversidade média na Área de Despejo dezembro 2011.

De maneira geral, os quatro descritores ecológicos na Área de Dragagem mostraram um comportamento similar entre si, não apresentando diferenças entre a área de despejo e a área controle. Contudo a análise de variância fatorial (factorial ANOVA) aplicada aos descritores ecológicos mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) na interação Tempo (Dez, Mar) \times Área (BRV, CNT) \times Ponto (1,2,3,4) para os valores de riqueza ($F = 6,181$; $p = 0,000935$) e abundância ($F = 5,0156$; $p = 0,003475$), em consequência da diferença entre os pontos dentro de uma mesma área (S, $p = 0,030444$) e (N, $p = 0,030444$).

3.4.4 Discussão

A área de dragagem foi composta predominantemente por moluscos, e anelídeos. Os táxons mais abundantes foram *Heleobia*, Spionidade e Nephtyidae.

A elevada dominância de poucas espécies indica que há um desequilíbrio no ambiente, apontando que os organismos ali presentes provavelmente estão adaptados a distúrbios, pois em um ambiente equilibrado a dominância tende a ser menor, e o número de espécies mais alto. O rio Itajaí passa por frequentes dragagens desde a década de 1950. Além disto, regiões estuarinas e de influência fluvial estão sujeitas a frequentes distúrbios considerados naturais (Newell et al., 1998) devido a frequente variabilidade na salinidade pela entrada e saída de água salgada, elevado conteúdo de matéria orgânica e anoxia do sedimento (Attrill, 2002).

Organismos oportunistas, comumente encontrados nestas áreas, possuem capacidade de recolonizar rapidamente o ambiente em caso de distúrbios, caracterizando-se por apresentarem grandes populações de uma variedade restrita de espécies (Rosa & Bemvenuti, 2006). Isto se confirma na área estudada onde houve uma grande dominância de uma única espécie, no caso o gastrópode do gênero *Heleobia*. Esta espécie é considerada oportunista, pois apresenta alta capacidade de dispersão em curtos períodos de tempo, podendo colonizar rapidamente áreas perturbadas.

A suspensão nas atividades de dragagem de aprofundamento a partir de dezembro 2011 pode ter permitido um aumento na concentração de matéria orgânica associada ao sedimento, beneficiando estes organismos, devido à maior disponibilidade de alimento. Estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Tommasi (1970), onde foram encontradas grandes densidades deste gastrópode em áreas com altas concentrações e matéria orgânica.

Ademais, em regiões subtropicais dominadas pela sazonalidade é comum que os organismos pertencentes à macrofauna bêntica apresentem maior abundância durante os meses de primavera e verão. Quando a temperatura da água se eleva, aumentando as taxas metabólicas dos organismos e consequentemente as taxas de reprodução e recrutamento.

A área de despejo foi composta predominantemente por anelídeos, peracárides e gastrópodes. Os táxons mais abundantes foram Cumacea, Onuphidae, Amphipoda, Capitellidae e Spionidae, como característico comum na maior parte das regiões costeiras entre 10 e 20 metros (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004).

3.4.5 Referências Bibliográficas

Amaral, A. C. Z. & Migotto, A. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. Boletim do Instituto Oceanográfico. 29 (2): 31-35.

Amaral, A. C. Z.; Nonato, E. F. & Petti, M. A. V. . Contribution of the polychaetous annelids to the diet of some brazilian fishes. MEMOIRES DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE - SERIE A. ZOOLOGIA, Paris (França), v. 162, p. 331-337, 1994.

Amaral, A.C.Z., Rizzo, A.E. & Arruda, E.P. (Orgs.) 2005. Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil (Volume 1). EDUSP, São Paulo. 287 p.

Amaral, A.C.Z., Rossi-Wongtchowski, C.L.del.B., 2004. Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil-Plataforma Externa e Talude Superior. Instituto Oceanográfico-USP, São Paulo. Série Documentos Revizee: Score Sul.

Andersen, F. O. & Kristensen, E. 1992. The importance of benthic macrofauna in decomposition of microalgae in a coastal marine sediment. *Limnol. Oceanogr.* 37(7): 1392-1403.

Attrill, M. J. 2002. A Testable Linear Models for Diversity Trends in Estuaries. *Journal of Animal Ecology.* 71:262-269.

Bemvenuti, C. E.; Capítoli, R. R. & Gianuca, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos. II - Distribuição quantitativa do macrobentos infralitoral. *Atlântica.* 3: 23-32.

Benedet, L.; Finkl, C. W. & Hartog, W. M. 2007. Processes controlling development of erosional hot spots on a beach nourishment project. *Journal of Coastal Research.* 23(1): 33–48.

Benedet, L., Finkl; C. W., Campbell, T. & Klein, A. 2004. Predicting the effect of beach nourishment and cross-shore sediment variation on beach morphodynamic assessment. *Coastal Engineering* (51): 839– 861.

Bornatowski, H.; Abilhoa, V. & Brogim, R. A. 2004. A alimentação do linguado *Etropus crossotus* (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) em um banco arenoso na ilha do mel, Paraná, Brasil. *Revista Estudos de Biologia*, 26: 11-15.

Boyd, S. E.; Rees, H. L.; Vivian M. G. & Limpenny D.S. (2003). Review of current state of knowledge of the impacts of marine aggregate extraction-a U.K. perspective. In EMSAGG Conference Papers 20-21 February 2003, The Netherlands.

Brusca, R. C. & Brusca, G. J. 1990. Invertebrates. Sinauer associates, Sunderland.

Carvalho, S.; Ravara, A.; Quintino, V. & Rodrigues, A. M. 2001. Macrobenthic community characterization of an estuary from the western coast of Portugal (Sado estuary) prior to dredging operations. Boletín Instituto Español de Oceanografía. 17 (1, 2): 179-190.

Clarke, K. R & Warwick, R. M. 2001. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144p.

Day, J., Hall, C. A. S., Kemp, W. M., Yáñez-Arancibia, A. 1989. Estuarine Ecology. New York, John Wiley and Sons, 558p.

Glasby, C. J. 2005. Polychaete Distribution Patterns Revised: an Historical Explanation. Marine Ecology, 26:235-245.

Gray, J. S. 1974. Animal-Sediment Relationships. Oceanogr. Mar. Biol. Rev., 12, 223-261, London.

Gutu, M., 1998. Malacostraca - Peracarida. Tanaidacea. In: YOUNG, P.S. (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 549-557. (Série Livros n. 6).

Harvey, M., Gauthier, D., Munro, J., 1998. Temporal Changes in the Composition and Abundance of the Macrobenthic Invertebrate Communities at Dredged Material Disposal Sites in the Anse à Beaufils, Baie des Chaleurs, Eastern Canada. Marine Pollution Bulletin 36 (1), 41–55.

Heard, R.T.; Roccatagliata D. & Petrescu I. 2007. An Illustrated Guide to Cumacea (Crustacea: Malacostraca: Pericardia) from Florida Coastal and Shelf Waters to Depths of 100 M.

Jones, R. A. & Lee, G. F. 1981. The Significance of Dredging and Dredged Material Disposal as a Source of Nitrogen and Phosphorus for Estuarine Waters. in: Estuaries and Nutrients, Humana Press, Clifton, NJ, pp 517-530.

Kawakami, E. & Amaral, A. C. Z. 1983. Importância dos anelídeos poliquetas no regime alimentar de *Etropus longimanus* Normann, 1908 (Pisces, Pleuronectiformes). Heringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 62: 47-54.

Lalli, C. M. & Parsons, R. P. 1999. Biological Oceanography: an Introduction. 2nd ed. U.K.: the Open University. 314p.

Lana, P. C. 1984. Anelídeos poliquetas errantes do litoral do estado do Paraná. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 275 p.

Larsen, K. 2002. 'Tanaidacea: Families.' Version: 2 October 2002. <http://crustacea.net/>.

Lavrado, H. P. & Lage, B. (Eds.) 2007. Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Exclusiva brasileira, Parte 1. Vol. 1, 135-162. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros 25).

Maia, N. B.; Martos, H. L. M. & Barella, W. (Orgs.). 2001. Indicadores ambientais: conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC.

Martin, D.; Bertasi, F.; Colangelo, M. A.; Vries, M.; Frost, M.; Hawkins, S. J.; MacPherson, E.; Moschela, P. S.; Satta, M. P.; Thompson, R. C. & Ceccherelli, V. U. 2005. Ecological impacts of coastal defense structures on sediment and mobile fauna: evaluating and forecasting consequences of unavoidable modifications of native habitats. Coastal Engineering. 52: 1027-1051.

McCall P. L., Tevesz, M. J. S. 1982. Animal-sediment relations. Plenum Press, New York, 336 p.

Melo, G. A. S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade, FAPESP, São Paulo. 603p.

Melo, G. A. S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea, Ed. Pleiade, São Paulo, Brasil, 551 pp.

Newell, R., Seiderer, L., Simpson, N. & Robinson, J. 2004. Impacts of marine aggregate dredging on benthic macrofauna of the south coast of the United Kingdom. Journal of Coastal Research, West Palm Beach, v.20, n.1, p. 115-125.

Nybakken, J. W. & Bertness, M. D. 2004. Marine Biology: an Ecological Approach. San Francisco: Pearson. 592 p.

Palmer, T. A.; Montagna, P. A. & Nairn, R. B. 2008. The Effects of a Dredge Excavation Pit on Benthic Macrofauna in Offshore Louisiana. Environmental Management. 41(4): 573-583.

Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. 2002. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência.

Powilleit, M., Kleine, J., Leuchs, H. 2005. Impacts of Experimental Dredged Material Disposal on a Shallow, Sublittoral Macrofauna Community in Mecklenburg Bay (Western Baltic Sea). Marine Pollution Bulletin 52(4): 386-396

Radenac, G.; Miramand, P. & Tardy, J. 1997. Serch for Impact of a Dredged Material Disposal Site on Growth and Metal Contamination of *Mytilus edulis* (L.)

in Charente-Maritime (France). Marine Pollution Buletin, Vol. 34, No 9, pp.721-729.

Rios, E.; 1994. Seashells of Brazil., 2nd. FURG, Rio Grande 492 pp.

Roberts, R. D. & Forrest, B. M. 1999. Minimal Impact from Long-Term Dredge Spoil Disposal at a Dispersive Site in Tasmanian Bay, New Zeland. New Zeland Journal of Marine and Freshwater Research. Vol. 33: 623-633.

Roccatagliata, D. 1998. Malacostraca- Peracarida. Cumacea. In: YOUNG P.S. (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 533-547 (Série Livros n. 6).

Rosa, L. C. & Bemvenuti, C. E. 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. Revista de Biología Marina y Oceanografía 41(1): 1 – 9.

Rouse, G. W. & Pleijel, F. 2001. Polychaetes. Oxford University Press, Oxford. 354p.

Rouse, G. W. & Pleijel, F. 2006. Annelid Phylogeny and Sistematics. In: Reproductive Biology and Phylogeny of Annelida. Science Publishers, Enfield, NH, USA.

Salazar-Vallejo, S. I. 1990. Redescription of *Sigambra grubii* Müller, 1858 and *Hermundura tricuspis* Müller, 1858 from Brazil and designation of neotypes (Polychaeta: Pilargidae). J. Nat. Hist. 24: 5007-517.

Soares, L. S. H.; Gasalla, M. A.; Rios M. A. T.; Arrasa, M. V. & Rossi-Wongtschowski C. L. B. 1993. Grupos tróficos de onze espécies dominantes de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo, (10): 189-198.

Steiner, T. M. 2000. Eunicida e Phyllodocida (Polychaeta, Aciculata) de praias do litoral norte do Estado de São Paulo. USP, 180 pp.

Thrush, S. F. & Dayton, P. K. 2002. Disturbance to Marine Benthic Habitats by Trawling and Dredging: Implications for Marine Biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 33:449-473.

Thrush, S. F.; Hewitt, J. E.; Funnell, G. A.; Cummings, V. J.; Ellis, J.; Schultz, D.; Talley & D. Norkko, A. 2001. Fishing disturbance and marine biodiversity: the role of habitat structure in simple soft-sediment systems. *Marine Ecology Progress Series.* 223: 277-286.

Van Dolah, R. F., Calder, D. R., Knott, D. M. 1984. Effects of dredging and Open-Water Disposal on Benthic Macroinvertebrates in a South Carolina Estuary. *Estuaries*, Vol. 7, No 1, p. 28-37.

Watling, L. 2005. Cumacea world database. Consultado em 2008-03-10. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/cumacea>.

Witt, J.; Schroeder, A.; Knust, R. & Arntz, W. E. 2004. The Impact of Harbour Sludge Disposal on Benthic Macrofauna Communities in the Weser Estuary. *Helgol. Mar. Res.* 58:117-128.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Claudemir Radetski, Dr. (Responsável Técnico)	Remediação Ambiental
Renan Chiprauski Testolin, Eng. Amb., Técnico de Projeto	Remediação Ambiental

4.1. INTRODUÇÃO

O presente monitoramento objetiva analisar a qualidade do ar na área de influência no que tange ao tráfego de equipamentos e máquinas, assim como o aumento do tráfego de caminhões de contêineres na área de influência do Porto de Itajaí. Estes dados são utilizados para avaliar, caso existente, o impacto que o empreendimento possa gerar sobre a qualidade do ar nas proximidades, visto que o mesmo está localizado em área urbana.

Para o presente estudo de monitoramento da qualidade do ar, o interesse recai mais especificamente sobre as emissões automotivas (incluindo as de navios). Assim, as emissões de gases provocadas pelo setor dos transportes têm uma particular importância devido à sua rápida taxa de crescimento. As principais emissões causadas pelo tráfego motorizado são de óxidos de nitrogênio e enxofre (NO_x e SO₂), hidrocarbonetos (HC) e monóxido de carbono (CO), como também material particulado fuliginoso. Enquanto os níveis de emissões nos países economicamente mais desenvolvidos têm vindo, cada vez mais, a estabilizar, continuam a aumentar nos países menos desenvolvidos. Segundo a OECD (2011), as emissões liberadas por motores de combustão estão entre as mais persuasivas que se pode encontrar em portos, pois muitos navios possuem várias máquinas de combustão à Diesel, inclusive os geradores de eletricidade da mabracação. Entre navios cargueiros de baixa velocidade, 95% usam os chamados óleos pesados (heavy fuel oil - HFO), enquanto só 5% usam óleos destilados. Nos navios de velocidade média, 70% usam HFO, enquanto o restante usam óleos destilados a diferentes graus. Aproximadamente 80% do óleos consumidos no transporte marítimo internacional são HFO, o que preocupa em termos ambientais ou portuários, pois este óleos, quando queimados, liberam grandes quantidades

de óxidos com potencial de impacto sobre a saúde humana e sobre os ecossistemas.

Constatada a gravidade da poluição gerada pelos veículos, a CETESB, durante a década de 1980, desenvolveu as bases técnicas que culminaram com a Resolução Nº 18/86 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabeleceu o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, posteriormente complementada por outras Resoluções do CONAMA. A Lei Federal Nº 8723 de 28 de outubro de 1993 (e republicada no Diário Oficial da União por incorreções em 29 de outubro de 1993), definiu os limites de emissão para veículos leves e pesados. Assim, todos os novos modelos de veículos e motores nacionais e importados são submetidos obrigatoriamente à homologação quanto à emissão de poluentes. Para tal, são analisados os parâmetros de engenharia do motor e do veículo relevantes à emissão de poluentes, sendo também submetidos a rígidos ensaios de laboratório, onde as emissões de escapamento são quantificadas e comparadas aos limites máximos em vigor. O PROCONVE foi baseado na experiência internacional dos países desenvolvidos e exige que os veículos e motores novos atendam a limites máximos de emissão, em ensaios padronizados e com combustíveis de referência. O programa impõe ainda a certificação de protótipos e de veículos da produção, a autorização especial do órgão ambiental federal para uso de combustíveis alternativos, o recolhimento e reparo dos veículos ou motores encontrados em desconformidade com a produção ou o projeto e proíbe a comercialização dos modelos de veículos não homologados segundo seus critérios. Todas estas medidas foram tomadas para que a qualidade do ar ambiental não cause danos à saúde pública e nem aos ecossistemas que comportam a biodiversidade de organismos vivos.

Fundamentação Teórica Básica

A poluição do ar pode ser definida como resultado da alteração das características físicas, químicas e biológicas da atmosfera, de forma a causar danos ao ser humano, à fauna, à flora, aos materiais, ou restringir o pleno uso e gozo da propriedade, ou afetar negativamente o bem-estar da população.

Portanto, a poluição ocorre quando a alteração resulta em danos reais ou potenciais. Dentro desse conceito, pressupõe-se a existência de níveis de referência para diferenciar a atmosfera poluída da atmosfera não poluída. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado Padrão de Qualidade do Ar. Um poluente atmosférico é qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa e de energia que, presente na atmosfera, pode torná-la poluída.

Portanto, os poluentes atmosféricos podem ser classificados de acordo com:

- Estado físico: material particulado; gases, e vapores;
- Origem: poluentes primários (emitidos já na forma de poluentes); poluentes secundários (formados na atmosfera por reações químicas ou fotoquímicas);
- Classe química: poluentes orgânicos e poluentes inorgânicos.

As unidades usualmente usadas para expressar a concentração de gases na atmosfera são o ppm (partes da substância por milhão de partes do ar) e o $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (micrograma da substância por metro cúbico de ar).

No Brasil, a Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/1990 cita os padrões de qualidade do ar para todo o território nacional, e que considera como poluentes: partículas totais em suspensão (PTS), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3), fumaça partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio (NO_2). A citada Resolução estabeleceu Padrões Primários, destinados à proteção da saúde pública, e Padrões Secundários, para a proteção do meio ambiente em geral e do bem-estar da população, bem como os métodos de referência a serem utilizados nas medições.

Cabe destacar que os poluentes lançados na atmosfera sofrem o efeito de processos complexos, que por sua vez determinam a concentração do poluente no tempo e no espaço (FELLENBERG, 1980). Assim, a mesma emissão, sob as mesmas condições de lançamento no ar, pode produzir concentrações diferentes no mesmo lugar, dependendo das condições meteorológicas presentes (velocidade e direção dos ventos, umidade do ar, regime de chuvas, etc). A topografia da região também exerce papel importante no comportamento dos poluentes. Fundos de vale são locais propícios para o

aprisionamento dos poluentes, principalmente quando da ocorrência de inversões térmicas. As chuvas influenciam a qualidade do ar de maneira acentuada sendo um importante agente de auto-depuração.

O presente programa de monitoramento objetiva analisar a qualidade do ar na área de influência do Porto de Itajaí.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Amostragem do Ar

As amostragens de ar para a realização das análises dos gases foram realizadas em três (3) pontos distribuídos na área de influência do empreendimento, sendo: (i) no Gate 1 (26°54'06.09"S; 48°39'54.21"O); (ii) no Gate 2 (26°54'11.72"S; 48°39'45.70"O); (iii) na região urbana de Itajaí sem muita circulação automotiva (26°54'54.41"S; 48°39'56.58"O). Duas análises foram feitas para cada mês, correspondente a intervalos de mais ou menos 15 dias. As amostragens de ar para a realização das análises dos gases foram realizadas nos dias 10-11 e 30-31 de janeiro de 2012, 14-15 e 27-28 de fevereiro de 2012, 14-15 e 27-28 de março de 2012, 04-05 e 18-19 de abril de 2012, 03-04 e 18-19 de maio de 2012 e 14-15 e 27-28 de junho de 2012.

As amostras foram obtidas com um amostrador de gás modelo AA-1 (Ambiotec, RJ) e com um amostrador de gás e poeira modelo Gilair-5 (Gilian - EUA), conforme adaptação das metodologias da ABNT.

Para cada momento amostral buscou-se dados meteorológicos contemplando os seguintes parâmetros:

- Temperatura atmosférica;
- Velocidade do vento (média e máxima);
- Direção predominante do vento;
- Umidade relativa do ar; e,
- Precipitação.

4.2.2 Metodologia Analítica

Os parâmetros avaliados foram: SO₂, NO₂, CO, O₃ e Partículas Inaláveis (diâmetro $\geq 10 \mu\text{m}$). As metodologias analíticas foram baseadas nas seguintes Normas e Métodos:

- Gases – Determinação do teor de dióxido de nitrogênio – Reação de Gress-Saltzman (ABNT-MB-3176; Novembro/1989):

Princípio: O NO₂ é absorvido (durante 30 minutos com uma vazão de ar de 0,5 litros por minuto) em reagente adequado formando um corante azóico de cor vermelha-violeta. Este volume é quantificado em espectrofotômetro e relacionado com uma curva de calibração preparada com NaNO₂.

- Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre pelo método do peróxido de hidrogênio (ABNT-NBR 12979 Setembro/1993):

Princípio: O SO₂ presente na atmosfera é aspirado (durante 20 – 24 horas com uma vazão de ar de 2 litros por minuto) e absorvido por borbulhamento pela solução de H₂O₂, formando o H₂SO₃, o qual é quantificado posteriormente por titulação com Na₂B₄O₇ na presença de um indicador específico.

- Determinação do Monóxido de Carbono por sensor eletroquímico:

Princípio: Os sensores eletroquímicos se baseiam em reações espontâneas de oxidação e redução, que envolvem um determinado gás para medição de sua concentração. Nesta determinação, o CO é oxidado a CO₂, o que gera a circulação de uma corrente entre os eletrodos, a qual é proporcional à concentração do gás que se deseja mensurar.

- Determinação de Ozônio pelo método Iodométrico (APHA et al., 1999).

Princípio: O ar é borbulhado durante 30 minutos com uma vazão de 1 litro por minuto em uma solução de KI. Quando o ozônio (O₃) entra em contato com esta solução de KI forma-se o KIO₃. Ao se adicionar um indicador (amido) no meio levemente acidificado, o ânion reage com o amido resultando em uma coloração azul escuro na solução. Titula-se esta solução com Na₂S₂O₃ até o desaparecimento da coloração azul.

- Material Particulado em suspensão no ar ambiente (Partículas Inaláveis). Adaptação da ABNT-NBR 9547 Setembro/1997) para Partículas Totais em Suspensão.

Princípio: o MP ($>10,0\ \mu\text{m}$) presente na atmosfera é aspirado (durante 6 horas com uma vazão de ar de 1 litro por minuto) e retido em um filtro de PVC pré-pesado, o qual é novamente pesado no final do ensaio.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 62 mostra as condições meteorológicas médias nos dias em que foram realizadas as coletas dos gases na região do Porto de Itajaí.

Tabela 62: Condições meteorológicas médias na região de Itajaí durante as campanhas de janeiro a junho de 2012.

	Janeiro	Fevereiro	Março
Data	10/01/2012	14/02/2012	27/03/2012
Direção do Vento	NE/NW	E	SW/S
Velocidade Média Vento	20 Km/h	13 Km/h	16,2 Km/h
Rajada do Vento	40 Km/h	26 Km/h	30,24 Km/h
Temperatura	21 – 30 °C	23 – 26,5 °C	20,8 – 25,5 °C
Chuva	Sem ocorrência	0,6 mm	0,2 mm
	Abril	Mai	Junho
Data	18/04/2012	18/05/2012	14/06/2012
Direção do Vento	NE/SW	E/SW	W/SW
Velocidade Média Vento	16,2 Km/h	12,2 Km/h	13,3 Km/h
Rajada do Vento	26 Km/h	19,4 Km/h	24,5 Km/h
Temperatura	19,4 – 29,5 °C	14,3 – 23,8 °C	16,1-23,6 °C
Chuva	0,2 mm	0,2 mm	0,0 mm

Fonte: EPAGRI-CIRAM (Estação Meteorológica de Itajaí)

A velocidade do vento (escala Beaufort), associada às rajadas esporádicas (até 40 Km/h, média de 27,7 Km/h) favoreceram a dispersão dos poluentes presentes.

A Tabela 63 mostra os valores médios de duas medidas dos parâmetros físico-químicos analisados nos pontos amostrais em cada mês entre janeiro e junho de 2012.

Tabela 63: Valores médios de duas medidas dos parâmetros analisados na região do Porto de Itajaí para avaliar a qualidade do ar nos meses de janeiro a junho de 2012.

Período	Ponto Amostral	Parâmetros (unidade)				
		SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (ppm)	MP (µg/m ³)
Janeiro	Gate 1	149	187	51	2	108
	Gate 2	215	231	74	3	135
	Controle	49	48	15	0	12
Fevereiro	Gate 1	164	175	37	3	98
	Gate 2	181	177	40	3	132
	Controle	20	18	07	0	14
Março	Gate 1	159	212	34	2	123
	Gate 2	204	267	42	3	138
	Controle	25	30	15	0	18
Abril	Gate 1	148	121	35	3	112
	Gate 2	125	158	29	3	97
	Controle	18	14	05	0	10
Maio	Gate 1	153	165	22	3	105
	Gate 2	165	157	26	3	112
	Controle	12	11	08	0	19
Junho	Gate 1	102	129	22	3	109
	Gate 2	123	139	19	3	96
	Controle	09	10	06	0	15

Conforme podemos observar na Tabela 63, os valores dos parâmetros analisados neste primeiro semestre de 2012 estão dentro dos limites legais, sem nenhum caso de extrapolação com relação aos padrões de qualidade do ar instituídos pelo CONAMA 03/90.

Estes valores encontrados podem ser melhores interpretados quando comparados com os valores da Tabela 64, a seguir, que mostram os níveis de classificação da qualidade do ar, segundo a Resolução CONAMA N° 03/1990.

Tabela 64: Nível de qualidade do ar em função dos valores dos parâmetros regulamentares (Resolução CONAMA N° 03/1990).

PARÂMETROS	NÍVEL DE QUALIDADE					
	50% PQAR	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA	CRÍTICO
SO ₂ - Dióxido de Enxofre (µg /m ³)	80	365	800	1.600	2.100	2.620
CO - Monóxido de Carbono (ppm)	4,5	9,0	15,0	30,0	40,0	50,0
O ₃ - Ozônio (µg /m ³)	80	160	200	800	1.000	1.200
NO ₂ - Dióxido de Nitrogênio (µg /m ³)	100	320	1.130	2.260	3.000	3.750
PTS – Particulados Inaláveis (µg/m ³)	50	150	250	420	-	-
PQAR - Padrão de qualidade do ar / µg - micrograma / ppm - partes por milhão						

Fonte: CETESB.

Os valores PQAR (Padrões de Qualidade do Ar) são os valores limites para uma qualidade do ar aceitável, ou seja que não acarrete risco nenhum de causar danos à saúde pública ou ao meio-ambiente. Assim, com relação aos valores das concentrações dos gases e material particulado (MP) analisados, estes apresentam valores bem variáveis, dependendo da movimentação/quantidade de veículos automotores que circulam na área monitorada e da velocidade dos ventos predominantes. Segundo a classificação da qualidade do ar da CETESB, a classificação da qualidade do ar recaiu como sendo BOA ou REGULAR em todas as campanhas deste primeiro semestre de 2012, dependendo da localização do ponto amostral.

Os valores medidos para o SO₂ estão diretamente relacionados com a queima de combustível fóssil. Levando em consideração os valores médios analisados para o Dióxido de Enxofre (Tabela 63) e seguindo a classificação da CETESB (Tabela 65), a qualidade do ar em 2 pontos amostrais é REGULAR (Gates 1 e 2), enquanto no outro ponto amostral analisado (Controle) a qualidade é BOA.

Tabela 65: Qualidade do ar em função da concentração de Dióxido de Enxofre.

Dióxido de Enxofre Padrão diário de qualidade do ar - 365 µg /m³ - média de 24 horas			
Faixa de Concentração	Qualidade	Índice	
0 - 80 µg /m³	Boa	0 - 50	Atende ao padrão
81 - 365 µg /m³	Regular	51 - 100	
366 - 800 µg /m³	Inadequada	101 - 198	
801 - 1600 µg /m³	Má	200 - 299	Não atende ao padrão
1601 - 2100 µg /m³	Péssima	300 - 398	
> 2101 µg /m³	Critica	> 400	

Fonte: CETESB.

Com relação ao NO₂, a contextualização feita para o caso do SO₂ também é válida. Assim, levando em consideração os valores analisados para o Dióxido de Nitrogênio (Tabela 63) e seguindo a classificação da CETESB (Tabela 66), a qualidade do ar em 2 pontos amostrais é REGULAR (Gates 1 e 2), enquanto no outro ponto amostral analisado (Controle) a qualidade é BOA.

Tabela 66: Qualidade do ar em função da concentração de Dióxido de Nitrogênio.

Dióxido de Nitrogênio Padrão diário de qualidade do ar - 320 µg/m³ - valor máximo de 1 hora			
Faixa de Concentração	Qualidade	Índice	
0 - 100 µg /m³	Boa	0 - 50	Atende ao padrão
101 - 320 µg /m³	Regular	51 - 100	
321 - 1130 µg /m³	Inadequada	101 - 198	
1131 - 2260 µg /m³	Má	200 - 299	Não atende ao padrão
2261 - 3000 µg /m³	Péssima	300 - 398	
> 3001 µg /m³	Critica	> 400	

Fonte: CETESB.

Com relação ao Monóxido de Carbono (CO), os resultados da Tabela 63 mostraram valores baixos para os três pontos amostrais. Segundo a classificação da CETESB, a qualidade do ar, considerando a concentração do Monóxido de Carbono é BOA para os 3 pontos amostrais (Tabela 67).

Tabela 67: Qualidade do ar em função da concentração de Monóxido de Carbono.

Monóxido de Carbono - Padrão diário de qualidade do ar - 9,0 ppm - média de 8 horas			
Faixa de Concentração	Qualidade	Índice	
0 - 4,5 ppm	Boa	0 - 50	Atende ao padrão
4,6 - 9,0 ppm	Regular	51 - 100	
9,1 - 15,0 ppm	Inadequada	101 - 198	Não atende ao padrão
15,1 - 30,0 ppm	Má	200 - 299	
30,1 - 40,0 ppm	Péssima	300 - 398	
> 40,1 ppm	Crítica	> 400	

Fonte: CETESB.

Com relação ao Ozônio (O_3), os resultados da Tabela 63 mostraram valores variáveis para os três pontos amostrais. Segundo a classificação da CETESB (Tabela 68), a qualidade do ar considerando a concentração média do Ozônio em cada ponto amostral na campanhas de Janeiro a Junho de 2012 foi BOA para os 3 pontos amostrais.

Tabela 68: Qualidade do ar em função da concentração de Ozônio.

Ozônio - Padrão diário de qualidade do ar - 160 $\mu g / m^3$ - valor máximo de 1 hora			
Faixa de Concentração	Qualidade	Índice	
0 - 80 $\mu g / m^3$	Boa	0 - 50	Atende ao padrão
81 - 160 $\mu g / m^3$	Regular	51 - 100	
161 - 200 $\mu g / m^3$	Inadequada	101 - 198	Não atende ao padrão
201 - 800 $\mu g / m^3$	Má	200 - 299	
801 - 1000 $\mu g / m^3$	Péssima	300 - 398	
> 1001 $\mu g / m^3$	Crítica	> 400	

Fonte: CETESB.

Com relação aos Particulados Inaláveis em Suspensão (diâmetro > 10 μm), os valores encontrados nos três pontos amostrais das 3 campanhas (Tabela 63) estão abaixo do Padrão de Qualidade do Ar, que é de 150 $\mu g / m^3$, sendo que estes pontos amostrais tem qualidade do ar BOA para Partículas Inaláveis (MP_{10} , Tabela 69).

Tabela 69: Qualidade do ar em função da concentração de Partículas Inaláveis (MP10).

Faixa de Concentração	Qualidade	Índice	
0 – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Boa	0 – 50	Atende ao padrão
50 – 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Regular	51 – 100	
150 – 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Inadequada	101 – 199	Não atende ao padrão
250 – 420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Má	200 – 299	
> 420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Péssima	> 299	

Fonte: CETESB.

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores dos parâmetros analisados variam em função da intensidade do tráfego de veículos automotores e das condições meteorológicas. Em todas as campanhas realizadas neste semestre de janeiro a junho de 2012, a qualidade do ar no ponto amostral Controle foi BOA, segundo a classificação da CETESB, enquanto que os pontos amostrais no Porto de Itajaí (Gates 1 e 2) apresentaram a classificação de REGULAR em todas as ocasiões. Para estes dois pontos amostrais localizados no Porto de Itajaí, as concentrações dos gases mensurados SO_2 e NO_2 sistematicamente determinaram a classificação como sendo REGULAR, apesar de estarem dentro dos valores legais preconizados pela Resolução CONAMA 03/90.

4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Gases – Determinação do teor de dióxido de nitrogênio – Reação de Gress-Saltzman (MB-3176 Nov/1989).

ABNT. Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre pelo método do peróxido de hidrogênio (NBR 12979 Set/1993).

APHA , AWWA, WEF. 1999. Ozone – Demand/Requirement – Semi-Batch Method 2350 E, 20 th ed.

CONAMA. Resolução N 3 de 28/06/1990 – Estabelece os critérios, procedimentos e limites máximos para os padrões de qualidade do ar.

CONAMA Resolução No. 7 de 31/08/1993 - Estabelece os critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento dos veículos automotores do ciclo Diesel, a serem utilizados em programas de I/M.

CONAMA Resolução No. 256 de 30/06/1999 - Aprova a inspeção de emissões de poluentes e ruído prevista no Artigo n.º 104 da Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997.

CONAMA Resolução No 315 de 29/10/2002 - Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares-PROCONVE.

EPAGRI/CIRAM/CLIMERH (<http://ciram.epagri.rct-sc.br>).

FELLENBERG G. Introdução aos problemas da poluição ambiental. São Paulo: Editora. da Universidade de São Paulo, 1980.

MANAHAN S E. Environmental Chemistry. 6a ed. CRC Press. 1994.

OECD (2011), *Environmental Impacts of International Shipping: The Role of Ports*, OECD Publishing. Edited by Nils Axel Braathen.

5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RUÍDO

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Claudemir Radetski, Dr. (Responsável Técnico)	Remediação Ambiental
Renan Chiprauski Testolin, Eng. Amb., Técnico de Projeto	Remediação Ambiental

5.1. INTRODUÇÃO

A poluição sonora ocorre quando num determinado ambiente, o som altera a condição normal de audição, o que pode perturbar seriamente o comportamento dos organismos e mesmo, causar danos à saúde dos mesmos. O ruído, isto é, o som indesejável e excessivo é o que mais colabora para a existência da poluição sonora. Ele é provocado pelo som excessivo das indústrias, canteiros de obras, meios de transporte, áreas de recreação, etc. Estes ruídos provocam efeitos negativos para o sistema auditivo das pessoas, além de provocar alterações comportamentais e orgânicas. A OMS (Organização Mundial de Saúde) considera que um som deve ficar em até 50 db (decibéis – unidade de medida do som) para não causar prejuízos ao ser humano. A partir de 50 db, os efeitos negativos começam. Alguns problemas podem ocorrer a curto prazo, outros levam anos para serem notados. Ainda segundo a OMS, a poluição sonora é considerada hoje como um dos problemas que mais atingem pessoas no mundo, depois da poluição do ar e das águas.

A questão do ruído está muito relacionado com o crescimento dos centros urbanos, principalmente no que diz respeito ao tráfego, às construções, entre outras. É de grande importância também, as atividades geradoras de ruído adjacentes a centros urbanos – citando-se como exemplo as regiões portuárias onde o tráfego pode ser intenso.

No Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de Ampliação do Porto de Itajaí, descreve-se como atividades geradoras de ruído, os processos de retroporto, ou seja, atividades adjacentes relativas ao funcionamento do Porto.

Para uma correta análise da questão do ruído com relação às fontes geradoras, é importante verificar se existem conflitos entre as zonas de uso de solo e o Nível Equivalente (Leq) - medido em dB. O Quadro 01 abaixo define os valores máximos permitidos, e, em destaque, as áreas correspondentes ao monitoramento deste primeiro semestre de 2012.

A região de estudo se encontra dentro de três tipos de áreas segundo o ANEXO I e II da Lei Municipal nº 2543/89, temos: ZAP (Área predominantemente industrial), ZR2 (Área mista, predominantemente residencial), ZMS1 e ZMS2 (Área mista, com vocação comercial e administrativa).

Quadro 1: Níveis máximos de pressão sonora (em dB) permitidos (NBR 10.151)

Tipos de Área	Diurno	Noturno
Área de Sítios e Fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais/escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Onde:

- Correspondente a área ZR2, dos pontos de coletas 3, 5, 6, 8, 11, 13, 16, 18 e 19.
- Correspondente às áreas ZMS1 e ZMS2, dos pontos de coleta 9, 14, 17 e 20.
- Correspondente a área ZAP, dos pontos de coleta 1, 2, 4, 7, 10, 12, 15, 21 e 22.

Para maiores detalhes da localização dos pontos amostrais, ver seção da Metodologia, abaixo. O aspecto legal relativo à poluição sonora pode ser consultado na legislação pertinente (BRASIL, 1980, 1990a e 1990b)

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

A medição dos níveis de pressão sonora (NPS), foi realizadas com a utilização de um aparelho ou medidor denominado decibelímetro, respeitando, desta forma, os padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA Nº 01/90 e, pela Norma ABNT- NBR 10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas da ABNT, visando o conforto da comunidade (ABNT, 2000). Foi realizada uma medição em cada um dos diferentes pontos de coleta, com uma duração média de cinco (5) minutos em cada ponto. Das leituras instantâneas (Li) de cada ponto, obteve-se a leitura equivalente (Leq), segundo NBR 10151 (ABNT, 2000).

Como no monitoramento do trimestre anterior, foram realizadas medições em 22 diferentes pontos de coleta, entre os meses de janeiro e junho de 2012 e em diferentes horários – abrangendo coletas diurnas e noturnas. Em cada ronda o percurso realizado abrangeu todos os 22 pontos de coleta. Três pontos amostrais na área interna do Porto foram monitorados quanto ao ruído: Ponto 1 (Gate 1), Ponto 2 (em frente ao Armazém B) e Ponto 3 (Pátio). Das leituras instantâneas (Li) de cada ponto de coleta, obteve-se a leitura equivalente (Leq – Nível Equivalente), segundo prescreve a NBR 10151 (ABNT, 2000).

5.2.1 Area de Estudo

O Quadro 02 abaixo apresenta as coordenadas respectivas de cada ponto de coleta com coordenadas em UTM.

Quadro 2: Coordenadas dos pontos de coleta.

PONTO	COORDENADAS X - UTM	COORDENADAS Y - UTM
1	731290,46	7022293,94
2	731233,81	7022255,53
3	731151,36	7022424,79
4	731007,55	7022420,82
5	731037,77	7022663,54
6	731302,37	7022093,10
7	731207,17	7022598,77
8	731511,30	7022387,05
9	731457,62	7022258,37
10	731252,79	7022427,97
11	731488,63	7022071,17
12	731557,69	7022253,84
13	731632,55	7022292,69
14	731635,18	7022208,61
15	731642,84	7021963,76
16	731707,61	7022263,19
17	731747,87	7022174,00
18	731818,87	7022016,69
19	731806,96	7022280,61
20	732001,58	7022090,09
21	731383,57	7022532,08
22	731420,22	7021890,21

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 70 e Tabela 71 mostram os valores da Leq – Leitura ou Nível Equivalente (dB(A)), os quais foram medidas na área interna (Tabela 70) e externa do Porto (Tabela 71). Estes resultados serão discutidos para um melhor entendimento da distribuição dos valores ao longo do período de coletas.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 70: Valores de Nível Equivalente sonoro mensurados (dB(A)) na área interna do Porto entre janeiro e junho de 2012.

Data/Local	10/01/12	31/01/12	14/02/12	28/02/12	14/03/12	27/03/12	Valor Limite
Ponto 1 – Gate	92,1	70,0	89,2	81,8	78,8	80,4	70,0
Ponto 2 – Armazém 2	91,3	81,0	97,3	91,2	79,1	80,3	70,0
Ponto 3 – Praça 28	88,9	64,6	84,2	82,8	69,5	87,8	70,0
Data/Local	04/04/12	18/04/12	03/05/12	18/05/12	14/06/12	27/03/12	Valor Limite
Ponto 1 – Gate	94,4	89,7	98,7	92,7	89,5	92,1	70,0
Ponto 2 – Armazém 2	98,8	88,5	102,3	93,4	65,1	93,4	70,0
Ponto 3 – Praça 28	92,1	79,8	83,4	89,4	65,2	77,8	70,0

Tomando por base o valor limite permitido pela legislação, percebe-se que na maioria das mensurações os valores encontrados estão acima do permitido (em negrito na Tabela 70), justificando o uso de protetores auditivos para quem circula/trabalha na área interna do Porto. Assim, dos 36 eventos de mensuração realizados, 5 eventos estiveram em conformidade legal, enquanto que 31 eventos estiveram com valores legais excedidos. Contudo, tem-se verificado que a norma interna do Porto de Itajaí tem sido observada quanto ao uso dos protetores auditivos na parte interna do Porto.

A Tabela 71 mostra o nível equivalente (dB(A)) por ponto amostral nos meses de janeiro a junho de 2012 na área externa ao Porto de Itajaí.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 71: Nível Equivalente (dB(A)) por ponto amostral nos meses de janeiro a junho de 2012 na área externa ao Porto de Itajaí.

Ponto Amostral	Limite Legal	10/01/12	31/01/12	14/02/12	28/02/12	14/03/12	27/03/12
1	70	81,3	85,6	79,8	81,2	84,9	82,5
2	70	82,7	76,9	82,7	75,9	78,9	78,3
3	55	86,7	76,1	81,9	78,1	78,5	86,0
4	70	79,7	75,3	82,0	78,6	82,3	72,1
5	55	54,7	60,5	59,0	57,8	63,2	63,6
6	55	66,8	69,5	51,6	59,6	51,9	66,5
7	70	65,8	64,3	55,6	65,8	63,7	60,2
8	55	70,6	72,1	70,6	72,2	77,0	71,2
9	60	83,3	83,6	80,3	80,5	73,4	65,0
10	70	71,7	67,8	75,7	66,7	72,9	70,8
11	55	65,4	84,7	81,9	99,9	90,2	75,2
12	70	68,1	77,8	79,9	75,4	83,1	73,7
13	55	63,6	67,6	70,2	59,7	79,5	64,6
14	60	79,6	68,0	75,7	84,3	71,9	82,8
15	70	81,1	79,3	86,6	77,6	86,6	78,5
16	55	78,7	75,8	66,2	76,9	81,0	75,9
17	60	75,3	78,6	89,5	89,8	86,3	72,7
18	55	53,5	60,0	70,7	75,1	61,2	69,1
19	55	63,4	63,5	68,9	60,4	63,1	59,6
20	60	64,6	87,5	75,8	79,0	83,4	65,4
21	70	74,1	80,7	67,5	72,7	73,3	75,3

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

22	70	81,8	87,0	77,9	84,4	68,8	78,6
Ponto Amostral	Limite Legal	04/04/2012	18/04/12	03/05/12	18/05/12	14/06/12	27/06/12
1	70	75,9	82,2	84,3	91,6	88,6	88,9
2	70	90,8	92,1	79,3	85,0	84,8	80,7
3	55	82,7	77,6	88,2	85,8	88,2	87,9
4	70	93,9	80,0	79,0	81,0	81,4	81,7
5	55	54,4	65,4	57,8	64,8	56,5	86,9
6	55	55,8	58,9	65,4	52,9	53,0	57,0
7	70	53,6	62,9	66,8	67,8	66,7	66,1
8	55	81,1	80,2	83,4	93,4	57,1	90,4
9	60	67,9	79,1	79,6	63,8	73,4	65,2
10	70	72,7	86,5	62,4	78,8	74,8	66,1
11	55	76,7	69,9	56,3	84,5	76,1	67,0
12	70	84,6	86,1	79,3	76,1	78,7	80,6
13	55	68,5	62,9	58,6	72,0	61,2	61,2
14	60	63,6	67,3	71,5	78,3	92,7	78,7
15	70	81,8	82,9	85,6	80,6	79,3	82,3
16	55	78,6	75,6	83,7	82,3	71,6	76,4
17	60	75,2	77,3	77,8	79,8	77,7	66,5
18	55	67,5	79,7	60,8	59,8	77,6	53,4
19	55	73,5	70,6	65,4	64,1	60,6	68,6
20	60	75,5	82,4	79,8	81,4	80,0	81,7
21	70	74,2	61,8	77,4	75,0	87,4	87,9
22	70	77,8	71,9	75,6	78,7	83,7	69,8

Os valores mostrados em negrito na Tabela 71 estão acima do valor do limite legal. Assim, como registrado nos relatórios anteriores, a maioria dos pontos analisados apresentou valores acima do permitido pela legislação. Cabe salientar que em certos locais não há o trânsito pesado relativo às atividades portuárias e que portanto, os valores mensurados deveriam ser baixos. Contudo, todos os pontos amostrais apresentaram, ao menos 1 episódio com valor acima do permitido, exceção feita ao ponto amostral 7 onde os valores mensurados nas 6 campanhas estiveram abaixo do limite legal. No total de 264 episódios medidos, somente 21 apresentaram valores dentro da legalidade. Isto significa que o trânsito da cidade já apresenta valores de ruído acima do permitido pela legislação, mesmo sem a movimentação de cargas relativas às atividades do Porto. Essa generalização da presença de ruídos é devido ao comportamento da propagação da pluma sonora que é influenciada por diversos fatores urbanos e climatológicos. Entre os fatores determinantes para o comportamento da pluma sonora estão a temperatura do ar, o direcionamento e intensidade do vento, o solo, o posicionamento de ruas, presença de edifícios, tráfego e muitos outros. No entanto, a rota obrigatória de caminhões com seu tráfego intenso de veículos pesados é um fator preponderante para a dispersão de ruídos para quase todos os pontos amostrais avaliados.

Como preconiza a lei, compete aos órgãos responsáveis pela liberação de circulação de veículos automotivos fazer cumprir os limites de liberação de emissões de ruídos pelos veículos, incitando os proprietários dos mesmos à adotarem medidas mitigatórias para diminuir a pressão sonora produzida quando do funcionamento dos seus veículos automotores.

5.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até este presente momento de estudo verifica-se uma maior concentração de pressão sonora (decibéis medidos) ao norte e oeste da área de estudo, lugar este, onde se encontram os Recintos Alfandegários e a Rota Obrigatória de Caminhões. Contudo, de uma forma geral verificou-se que a

maioria das coletas realizadas (todos os pontos amostrais confundidos) se encontra com valores de ruído acima do permitido pela legislação pertinente.

5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 10151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto acústico da comunidade. Rio de Janeiro, 2000..

BRASIL, Lei 6.803/80. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.

BRASIL. CONAMA. Resolução 001/90, de 08 de março de 1990a. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais.

BRASIL, CONAMA. Resolução 002/90, de 08 de março de 1990b. Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO.

CONAMA No. 256 de 30 de junho de 1999 - Aprova a inspeção de emissões de poluentes e ruído prevista no Artigo n.º 104 da Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997.

6. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO RISCO DE INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS NO PORTO DE ITAJAÍ E ENTORNO VIA ÁGUA DE LASTRO

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
Altevir Caron Jr., MSc. (Responsável Técnico)	Ballast Water Ltda (Empresa Terceirizada)

6.1. INTRODUÇÃO

Dando continuidade ao programa de análise e monitoramento de água de lastro do Porto de Itajaí este relatório apresentará os dados e análises referentes aos meses de dezembro de 2011 a maio de 2012. A análise de risco dos locais fornecedores de lastro para Itajaí estará no relatório final em consequência de que a metodologia de análise de risco leva em consideração o volume de lastro anual doado ao porto receptor e forneceria resultados inconsistentes com o volume de apenas 6 meses.

6.1.1 Os Dados

Fizeram parte deste estudo 226 formulários sobre água de lastro obtidos junto a delegacia dos Portos de Itajaí, os dados destes formulários foram cruzados com os dados do relatório de atracações fornecidos pelo Porto Municipal de Itajaí que contem informações sobre os dados de movimentação de carga das embarcações que atracaram no Porto Público de Itajaí e o TECONVI, deste cruzamento resultou 198 registros com dados de movimentação de carga úteis ao cálculo do deslastro estimado. Os 28 formulários de água de lastro não utilizados são referentes a navios mercantes (containeiros, químicos, frigoríficos e multipurpose) destinados a atracação nos terminais privados (por exemplo: Braskarne, Teporti e outros) e, portanto, não fazem parte deste estudo pois não possuem dados de movimentação de carga.

A movimentação total de carga (das atracações analisadas), nos 6 primeiros meses de 2012, foi de 2.166.168,79 ton. sendo 1.049.710,29 ton. referentes a importação e 1.116.458,50 ton. de exportação (Tabela 72). Só esses dados já caracterizam o Porto de Itajaí como um porto misto

(receptador/doador) de água de lastro já que a diferença entre carga e descarga não é superior a 5%.

Tabela 72: Movimentação de carga do Porto Publico + TECONVI.

PORTO PUBLICO + TECONVI	TONELADAS	%
IMPORTAÇÃO	1.049.710,29	48,46
EXPORTAÇÃO	1.116.458,50	51,54
TOTAL MOVIMENTAÇÃO CARGA	2.166.168,79	100,00

6.1.2 Classe de Embarcações

A Tabela 73 apresenta o número de atracações, por classe de embarcação, ocorridas em Itajaí. No presente estudo a classe QUÍMICO engloba, além dos navios caracteristicamente transportadores de material químico, os navios tanques (combustível e derivados de petróleo).

Tabela 73: Número de atracações por classe de embarcação.

CLASSE DE EMBARCAÇÃO	UNIDADES	%
CONTAINER	199	88,06
FRIGORIFICO	7	3,10
MULTIPURPOSE	6	2,65
QUIMICO	1	0,44
CARGA GERAL	13	5,75
TOTAL	226	100

6.2. METODOLOGIA

6.2.1 Análise dos Formulários

Nas primeiras análises dos 249 formulários obteve-se os dados apresentados na Tabela 74 e Tabela 75.

Tabela 74: Dados de deslastro relatado e estimado.

FORMULÁRIOS	UNIDADES	%
--------------------	-----------------	----------

TOTAL ANALISADO	226	100
TOTAL COM DESLASTRO RELATADO	20	8,85
TOTAL COM DESLASTRO ESTIMADO	127	56,19
TOTAL COM LASTRO ESTIMADO	71	31,42
TOTAL COM DADOS INCOMPLETOS	28	12,39

Em um porto com mais de 50% de sua movimentação de carga destinada a exportação, é esperado que, em torno de 35 a 40% dos formulários, apresentassem algum relato de deslastro, os 8,85% encontrados podem ser considerados inexpressivos.

Dos 226 formulários obtidos, 28 não geraram dados de deslastro/lastro estimado devido ao fato de não possuírem registros de movimentação de carga ou estarem incompletos no seu preenchimento de dados essenciais a análise.

A Tabela 75 apresenta os resultados sobre a troca oceânica (Troca Oceânica: recomendação feita pela IMO para minimizar os efeitos de transporte de organismos feita pela água de lastro, ela consiste na troca do lastro existente nos tanques por água procedente de região oceânica – região distante um mínimo de 200 milhas do ponto de terra mais próximo e com uma profundidade mínima de 200 metros), A NORMAM 20 tornou essa operação de recomendada para obrigatória. Desde a vigência da NORMAM 20 houve um expressivo aumento nas declarações de troca oceânica, mas, como será apresentado adiante, ainda pairam dúvidas sobre a veracidade desses dados.

Tabela 75: Dados sobre troca oceânica.

TROCA OCEÂNICA	UNIDADES	%
COM TROCA RELATADA	143	63,27
SEM TROCA RELATADA	83	36,73
TOTAL	226	100

Como os formulários trazem os dados de troca de lastro mostrando quantos tanques estão em lastro e em quantos deles foi realizado a troca, no caso deste estudo foi considerado que a embarcação que relatou ter feito troca

oceânica em menos de 75% dos tanques com lastro a mesma foi classificada como SEM TROCA OCEÂNICA.

6.2.2 Deslastro Relatado

O deslastro relatado é o deslastro informado pelo comandante ou oficial responsável no formulário sobre água de lastro entregue as autoridades quando de sua chegada ao porto, essa entrega é obrigatória. A Tabela 76 apresenta os dados de deslastro relatado com seu Porto de origem e um comparativo com o deslastro estimado.

É importante frisar que a tabela abaixo (Tabela 76) apresenta todos os portos de origem detectados nos formulários e que, na análise dos mesmos, os 20 com deslastro relatado estão divididos da seguinte forma: em 11 foi possível calcular o deslastro estimado, em 7 foi calculado lastro estimado e em 2 não existiam dados para o cálculo.

Tabela 76: Análise dos dados de deslastre relatado.

ORIGEM DO LASTRO	DESL. DECLARADO (m ³)
ALGECIRAS - ESPANHA	5.255,00
BUENOS AIRES	2.032,06
DUBAI, ALGECIRAS, SANTOS	9.285,00
MONTEVIDEO	1.576,18
OCEANICA	40.253,80
PARANAGUA	4.650,00
RIO GRANDE	7.600,00
SAN NICOLAS - ARGENTINA	1.161,92
SANTOS	8.400,00
TANGIER, SANTOS	10.250,00
VITORIA, MONTEVIDEO, BUENOS AIRES	1.159,91

É importante ressaltar que em nenhum dos casos com deslastro relatado, o deslastro estimado foi maior que o mesmo, em mais de um caso o cálculo de deslastro/lastro estimado apresentou resultado indicando a

necessidade de operação de lastro enquanto que o navio declarou deslastro (exemplo: no caso da Origem de lastro como Tangier, Santos a estimativa demonstrou, devido a movimentação de carga, haver a necessidade de lastreamento em mais de 1500m³ e o navio declarou deslastar mais de 10.000m³).

6.2.3 Deslastro/Lastro Estimado

O método de cálculo de deslastro/lastro estimado é a Equação de cálculo de deslastro/lastro Caron, o mesmo utilizado nos estudos anteriores para o Porto de Itajaí, segue uma descrição da equação. O coeficiente de deslastro/lastro usado nessa equação foi obtido pela média entre a arqueação bruta da embarcação (também conhecida por Gross Tonnage – GT: a arqueação é a capacidade útil de uma embarcação, representada pelo volume do espaço disponível para transportar pessoas ou mercadorias, consideradas assim, como arqueação bruta) e sua capacidade total de lastro (todo o volume de lastro capaz de ser colocado a bordo). Essa relação é bastante variável sendo encontrada na proporção de 1,40% (frigorífico-reefer) até 61,19% (carga geral) dependendo do tamanho e tipo da embarcação.

No caso deste estudo foi utilizada uma relação de 30% (que transformada em coeficiente assume o valor de 0,3) que é inferior à utilizada nos estudos sobre o Porto de Paranaguá (coeficiente de 0,33, Projeto ALARME Convênio n. 008/2002 FNMA-MMA, não publicado). Isso se deveu ao fato de que a maioria das embarcações, que atracam em Itajaí, é da classe porta container. Esse tipo de navio nunca deslasta totalmente sempre mantendo alguma quantidade de lastro a bordo para prover o equilíbrio da embarcação, por esse motivo, mesmo encontrando uma relação de 38,35% entre arqueação bruta e capacidade total de lastro nos 181 navios analisados, foi optado por um coeficiente de 0,3 de deslastro/lastro considerando que os outros 70% da carga carregada fossem equilibrados por alteração do calado.

O cálculo do deslastro/lastro estimado é baseado em uma simples equação:

$$DE = (CC - CD) * 0,3, \text{ onde:}$$

DE = Deslastre estimado

CC = Carga carregada (embarque)

CD = Carga descarregada (desembarque)

0,3 = Coeficiente de deslastro/lastro

Se o sinal do resultado for positivo a operação é de deslastreamento, caso seja negativo a operação é de lastreamento. O resultado é dado em toneladas mais pode ser considerado em m³ se considerarmos que é água doce (1m³ = 1 tonelada). Essa equação baseia-se no tipo de operação que a embarcação realiza no porto e a quantidade de carga movimentada.

Depois de processado os dados dos 249 formulários foram obtidos os seguintes dados (Tabela 77):

Tabela 77: Dados gerais dos formulários sobre água de lastro.

DADOS ÁGUA DE LASTRO	VOLUME (m ³)	%
DESLASTRO POTENCIAL	1.057.567,06	100
DESLASTRO RELATADO	91.623,87	8,66
DESLASTRO ESTIMADO	113.366,65	10,72
LASTRO ESTIMADO	93.342,19	8,83

Sendo que o deslastro potencial é todo o lastro que chegou a bordo das embarcações no Porto de Itajaí, em uma situação hipotética: se todas as embarcações que chegaram em Itajaí tivessem feito carga total (tivessem carregado toda a carga possível para a sua capacidade) esse resultado teria sido o volume de deslastro realizado em Itajaí.

6.2.4 Origem do Lastro

Nos formulários sobre água de lastro, o campo 4 apresenta um setor para ser relacionada à origem da água de cada tanque e como mais de 90% dos mesmos encontram-se em branco é utilizado o campo “Ultimo porto ou país” como a origem do lastro (quando esse campo também estava em branco foi convencionado colocar a origem como Indeterminada), este artifício foi utilizado pelo Programa GOBALLAST no estudo do porto de Sepetiba.

Considerando-se essa informação como correta podemos apresentar a Tabela 76 com os resultados.

Esses resultados demonstram que + ou - 75% da origem do lastro é de portos brasileiros, isso deve-se, principalmente, ao fato de que embarcações com navegação de longo curso aportarem primeiramente em outros portos brasileiros, como não preenchem o campo de origem de lastro essa origem ficou como sendo brasileira, em segundo lugar é que o dado vem de uma embarcação de cabotagem (embarcações que só transitam entre portos brasileiros).

No relatório final serão apresentados os dados de deslastro estimado e relatado relacionado com os dados obtidos da origem do lastro (utilizando-se os dados de origem quando existirem e usando o porto de origem como origem do lastro para os formulários que não conterem o dado real).

6.2.5 Análise das Amostras de Lastro

Apesar de ser programada a coleta de amostras de dois navios por mês, sendo uma amostra para análise zooplânctonica e uma para análise fitoplânctonica de cada navio, essa meta não foi alcançada devidos a vários problemas técnicos e burocráticos. Mesmo contando com todo o apoio da Gerencia de Meio Ambiente do Porto de Itajaí varias coletas não tiveram sucesso. Nesse semestre totalizamos 11 amostras, ficando com 1 amostra a menos do que o esperado, a mesma será recuperada no semestre seguinte.

A principal dificuldade na obtenção das amostras é ligado ao fato de que não existe nenhuma legislação que obrigue as embarcações a fornecer as mesmas, somando-se a isso o fato de que, legalmente, o navio ser uma extensão do território ao qual pertence, o acesso do amostrador ao navio só ocorre com a permissão do comandante, em muitos casos mesmo com a permissão de subir a bordo a coleta não ocorreu pois o comandante não permitiu o acesso aos tanques.

O principal problema técnico que não permitiu as coletas é o fato de que para que a coleta seja realizada é necessário o acesso a elipse do tanque

(tampa hermeticamente fechada com o formato oval geralmente localizada no alto do tanque) ou outra abertura para o tanque com, no mínimo, 20cm de diâmetro e, na maioria das vezes, só era oferecido o cano de respiro do tanque que possui diâmetro máximo de 5cm. Esses obstáculos fizeram que muitas vezes se tivesse o acesso ao navio mas a coleta não pode ser concretizada.

6.2.6 Metodologia de Coleta e Análise das Amostras

Em cada coleta foram retiradas duas amostras, uma para análise zooplanctônica e outra para análise fitoplanctônica. Com a elipse do tanque de lastro aberta é inserida uma bomba submersa da marca RULE ® modelo 500GPM acoplada a um cabo elétrico anti-chamas de 15m conectado a uma bateria automotiva de 12v e 45A. Para a coleta da amostra de fitoplâncton é acoplada a boca de saída da bomba submersa uma garrafa filtradora (garrafa plástica com duas “janelas” cobertas por rede de malha de 40 μ) e a bomba é acionada por 7min perfazendo um volume de 210 litros, após isso a garrafa filtradora é “lavada” com um pisetti (contendo água do próprio tanque amostrado) sobre um funil que leva o concentrado para um frasco de amostragem de 200ml contendo formol a 2% para preservação da amostra, para a amostragem de zooplâncton é repetido o mesmo processo sendo que a garrafa filtradora possui rede de malha de 80 μ , a bomba é acionada por 10min perfazendo um volume de 300 litros e o frasco de amostra possui formol a 4%. Também é coletado um frasco com 200ml da água do tanque para a determinação da salinidade. A metodologia de cada tipo de análise estará descrita nos relatórios dos respectivos laboratórios nos anexos 1 e 2.

6.3. RESULTADOS

Por motivos de não existir a obrigatoriedade de fornecimento de amostras de lastro por parte dos navios e esse fornecimento ter sido uma cortesia dos comandantes, os mesmos não serão identificados. Os resultados das análises realizadas encontram-se na sua íntegra nos anexos 1 e 2, conforme foram entregues pelos técnicos responsáveis de cada área. Por

motivo de dificuldades na obtenção das análises das amostras, algumas ficaram fora deste relatório mas estarão no relatório final.

É importante salientar que é considerada como água oceânica somente as águas com salinidade igual ou superior a 35.

6.3.1 Considerações Finais

Baseando-se nas situações ocorridas e nos resultados obtidos, as seguintes considerações podem ser apresentadas:

- Para que o estudo possa prosseguir conforme o programado, é urgente a necessidade de uma legislação que permita o acesso do técnico, responsável pela amostragem, aos navios e tanques sem restrições a não ser as de ordem técnica ou de segurança;
- O número de declarações de deslastro não é compatível com a movimentação de carga no porto;
- Baseado nos anos anteriores a inconsistência nas declarações de troca oceânica torna esse dado não confiável fazendo com que os resultados obtidos estejam longe de espelhar a realidade. É importante lembrar que a NORMAM 20 tornou a operação de troca oceânica obrigatória aos navios que vão atracar em portos brasileiros;
- Esse é apenas um relatório com dados parciais, o relatório final pode apresentar conclusões diversas deste.

6.3.2 Glossário

Água de Lastro: água recolhida em tanques específicos com a função de proporcionar navegabilidade, equilíbrio e anular possíveis tensões estruturais.

Operação de lastro ou lastreamento: operação em que a água do ambiente circundante é bombeada para dentro dos tanques de lastro.

Operação de deslastro ou deslastreamento: operação em que a água é bombeada dos tanques de lastro para o ambiente circundante.

Deslastre estimado: volume de deslastro calculado através da movimentação de carga efetuada pelo navio.

Deslastre relatado: volume de deslastro relatado pelo oficial responsável pela embarcação nos formulários sobre água de lastro.

Deslastre potencial: é todo o volume de lastro a bordo da embarcação quando ela atraca no porto e passível de ser deslastrada.

6.4. ANEXOS

Os anexos 1 e 2 incluem os relatórios originais referentes às análises do fito e zooplâncton das amostras coletadas durante o monitoramento.

6.4.1 Anexo 1:

Os anexo 1 mostra o relatórios de análise do fitoplâncton das amostras de água de lastro coletadas no período e já processadas.

	Relatório de Análises	Nº: AL012012
Laboratório de Estudos sobre Algas Nocivas – LEAN– CTTMar UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI SETOR E2, Sala 106 Fone (47) 3341 – 7713		

Solicitante:

Superintendência do Porto de Itajaí
APM Terminals

Itajaí-SC

FITOPLÂNCTON


Responsável: Prof. Márcio da Silva Tamanaha, MSc. (CTTMar/UNIVALI)
Acadêmico: Daruã Valente

Introdução

Este relatório apresenta os resultados referentes a amostragem realizada em água de lastro de cargueiros que operam nos terminais do Porto de Itajaí, Santa Catarina. Segundo Sournia et al. (1991), em águas marinhas, há 17 classes taxonômicas de organismos do fitoplâncton, as quais englobam cerca de 4.000 espécies distribuídas em aproximadamente 500 gêneros. A realização da fotossíntese requer água, dióxido de carbono e nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo e, no caso das diatomáceas, sílica. Água e dióxido de carbono não são fatores limitantes no ambiente marinho. Em escala global, portanto, a maior produtividade primária é encontrada nas bordas dos continentes, especialmente em áreas de ressurgência, decorrente do aporte de nutrientes. A distribuição do fitoplâncton está restrita ao limite da profundidade de penetração da luz, que varia sazonalmente e de local para local. Desta forma, estima-se em condições que falta estes parâmetros físicos e químicos, o fitoplâncton não terá sucesso de reprodução e desenvolvimento, com em um ambiente a qual a água de lastro fica confinada.

Metodologia

Em laboratório, a amostra foi homogeneizada e retirou-se alíquota de 10-20 ml para sedimentação em câmaras de Utermöhl (Utermöhl, 1958). Após 24 horas de sedimentação as câmaras foram observadas em microscópio invertido, sendo os organismos identificados até o menor táxon possível e quantificados com as devidas correções de volume para densidade de células em valores de *células por litro* (cél./L). Organismos cuja identificação não foi possível até espécie, foram diferenciados ao nível de gênero, família, ordem ou classe, com codificações para diferenciação e anotações de dimensões. Também foram realizadas descrições em casos de partes ou estruturas de organismos diversos. Dados de salinidade da água de lastro, histórico resumido da água informada pelo comandante e

	<h1>Relatório de Análises</h1>	Nº: AL012012
<p align="center"> Laboratório de Estudos sobre Algas Nocivas – LEAN– CTTMar UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI – UNIVALI SETOR E2, Sala 106 Fone (47) 3341 – 7713 </p>		

observações feitas no momento da coleta foram incorporados para auxiliar a interpretação dos resultados.

Dados das amostras:

Amostra: #1/2012

Origem: 23° 18.8S 040° 26.4W
 Data da troca da água de lastro: 16/01/2012
 Salinidade: 36,6

Amostra: #2/2012

Origem: 08° 27.8N 024° 39W
 Data da troca da água de lastro: 09/01/2012
 Salinidade: 34,3

Amostra: #3/2012

Origem: 06° 15N 025° 34W
 Data da troca da água de lastro: 20/01/12
 Salinidade: 35,5

Amostra: #4/2012

Origem: mistura de oceanica com agua de outros tanques
 Data da troca da água de lastro: sem data. Informado que a troca foi acima de cinquenta dias antes da coleta
 Salinidade: 34,8

Amostra: #5/2012

Origem: 32°59S 017°34W com 30°51S 029°24W
 Data da troca da água de lastro: 20/04/12
 Salinidade: 35,7

Resultados

TABELA – 1 Dados Quali-quantificação e origem estimada do fitoplankton:

Taxa/Amostras	#1	#2	#3	#4	#5	Habitat de Origem
	cel/m ³	cel/m ³	cel/m ³	cel/m ³	cel/m ³	
<i>Actinopterychus senarius</i>	63				ND*	Marinho nerítico
<i>Bacteriastrium sp.</i>				125		Marinho nerítico


Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

<i>Ceratium breve</i>	188					Marinho nerítico
<i>Ceratium fusus</i>			250			Marinho nerítico oceânico
<i>Ceratium teres</i>			250			Marinho nerítico
<i>Chaeteoceros</i> sp.			500	1000		Marinho nerítico
<i>Chaeteoceros decipiens</i>	250					Marinho nerítico
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1938			375		Marinho nerítico oceânico
<i>Cylindrotheca closterium</i>	500	63	250			Marinho nerítico
<i>Dictyocha fibula</i>	125		125			Marinho nerítico
<i>Dinophysis caudata</i>	63					Marinho nerítico
<i>Leptocylindrus danicus</i>	875	125				Marinho nerítico oceânico
<i>Proboscía alata</i>		63				Marinho oceânico
<i>Prorocentrum sigmoides</i>			250			Marinho nerítico
<i>Protoperdinium</i> sp.				2000		Marinho nerítico
<i>Protoperdinium divergens</i>	63					Marinho nerítico
<i>Protoperdinium excentricum</i>	250					Marinho nerítico oceânico
<i>Protoperdinium steinii</i>		188				Marinho nerítico oceânico
<i>Pseudo-nitzschia</i> complexo "delicatissima"	3000	375		125		Marinho nerítico oceânico
<i>Pseudo-nitzschia</i> complexo "seriata"		63				Marinho nerítico oceânico
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	63					Marinho nerítico oceânico
<i>Skeletonema</i> sp.	1875					Marinho nerítico
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			500			Marinho nerítico
<i>Thalassiosira rotula</i>	313					Marinho nerítico
<i>Thalassiosira</i> sp.			125			Marinho nerítico
<i>Gonyaulax</i> sp			125			Marinho nerítico
<i>Trichodesmium erythraeum</i>				4625		Marinho nerítico oceânico
<i>Cianophyceae filamentosa</i> não identificada				4625		Marinho nerítico oceânico
Densidade total	9.563	875	2.375	12.875	0	
Riqua de Espécies	14	6	9	6	0	

* não foram observado organismos

Durante o ano de 2012, a amostra #1, foi a que possui maior flora fitoplanctônica, com um número de 14 espécies, sendo na grande maioria espécies que são bastante comuns em águas costeiras, inclusive táxon de área estuarina, como *Skeletonema* sp. Táxon considerados marinhos costeiros, como *Thalassionema nitzschioides*, *Skeletonema* sp., são freqüentemente encontradas dentro de estuários e próximos a ambientes praias. Em todas as demais amostras, foram observadas pouca riqueza de espécie, com de espécies oceânicas como o genero *Trichodesmium* na amostra #4. Importante ressaltar que a amostra #5 não foi observado nenhuma célula de microalga.

	Relatório de Análises	Nº: AL012012
Laboratório de Estudos sobre Algas Nocivas – LEAN– CTTMar UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI – UNIVALI SETOR E2, Sala 106 Fone (47) 3341 – 7713		

Conclusão:

Até o momento, em 2012, as amostras apresentaram ocorrência de espécies fitoplanctônicas com densidade baixa, não sendo comum para amostras de ambientes costeiros, sendo a grande maioria dos *taxa* encontrados tem sua origem diversificada (oceânica/nerítica). Mesmo que houvesse água de lastro com maior tempo dentro dos compartimentos, indicando que provavelmente a captação de parte água de lastro não é recente, ainda se mostrou com organismos bastante viáveis, apesar das condições de exposição a escuridão.

Desta forma, para as amostras #2, #3, #4, e principalmente a amostra #5, pode ser considerar que houve tempo suficiente para ocorrer a depuração desta água e a inviabilização do desenvolvimento de espécies fitoplanctônicas neste ambiente, apesar de algumas microalgas terem certa tolerância a baixa concentração de nutrientes e luz, mantendo-se viáveis biologicamente. Para a amostra #1, a condição foi de que provavelmente a água foi captada recentemente, ou seja, o armazenamento foi de apenas 03 dias, visto a grande riqueza específica fitoplanctônica.

Referência Bibliográfica

- CARDOSO, L.S. Dinoflagelados da Ilha do Arvoredo e da Praia de Ponta das Canas, Santa Catarina, Brasil. Porto Alegre: Biociências, v. 6, p. 3-54, 1998.
- CUPP, E.E. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. University of California press Berkeley and Los Angeles. 1943. 235p.
- HALLEGRAEFF, G.M.. Harmful algal blooms: a global overview. In: HALLEGRAEFF, G.M.; ANDERSON, D.M. □ CEMBELLA, A.D. (Eds) Manual on Harmful Marine Microalgae: IOC Manuals and Guides n° 33. Paris: UNESCO, 2003. 797p.
- SOURNIA, A.; CHRETIENNOT-DINET, M.J.; RICARD, M. Marine phytoplankton: how many species in the world? Journal of Plankton Research, v.13, p. 1093-1099. 1991.
- TOMAS, C.R. (Ed.) Identifying Marine Phytoplankton. California: Academic Press. 1997. 857p.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommenung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitteilung Internationale Vereinigung für theoretische angewandte Limnologie*, 9,1-38.

Prof. Márcio S. Tamanaha
LEAN - CTTMar – UNIVALI
marcio.tamanaha@univali.br

6.4.2 Anexo 2:

Os anexo 2 mostra o relatórios de análise do zooplâncton das amostras de água de lastro coletadas no período e já processadas.

Relatório – Porto de Itajaí – Zooplâncton

Relatório de monitoramento (Março de 2012)

Responsável: Dr. Charrid Resgalla Jr. (CTTMar/UNIVALI)

Introdução

Este relatório apresenta os resultados referentes as primeiras amostragens realizadas em água de lastro de cargueiros que operam no Porto de Itajaí (Itajaí - Santa Catarina). Estas amostragens envolvem coletas realizadas entre os meses de dezembro de 2011 a maio de 2012.

Entre os organismos estudados e de interesse aos impactos advindos da contaminação das águas brasileiras por espécies exóticas, o zooplâncton apresenta um destaque especial, pois este grupo de organismos é constituído por muitas larvas de organismos bentônicos que já tem sido registrados como exóticas na costa brasileira como o Cirripedia (craca) *Megabalanus coccopoma* (Young, 1995). Para os próprios constituintes da comunidade zooplanctônica, Lopes (2004) destaca várias espécies invasoras que já são consideradas, hoje, integrantes estabelecidas da comunidade costeira.

Desta forma, monitorar a água de lastro quanto a presença de organismos zooplanctônicos é uma estratégia mínima de prevenção quanto a futuros impactos ambientais proporcionados pela introdução acidental de organismos exóticos ao ecossistema costeiro do sul do Brasil.

Material e Métodos

Obtenção de amostras

Para a obtenção de amostras da comunidade zooplancônica potencialmente presente na água de lastro das embarcações presentes no terminal portuário de Itajaí, foi desenvolvido um sistema de filtragem de água constituído por uma bomba tipo Rule[®] de 500 gpm cuja a saída de água foi conectada a um copo coletor de 200 mL e janelas com malha de 80 µm de tamanho de poro. A bomba foi alimentada por uma bateria automotiva de 12 volts.

Em todas as amostragens, o sistema (bomba e copo coletor) foi introduzido no tanque de lastro e operado com movimentos verticais por 10 minutos o que equivale a 300 litros de água filtrada. Após a operação, o material retido nos copos foi transferido para garrafas de 200 mL em formol a 4 % para fixação.

Trabalhos em laboratório

Uma vez transportado para o laboratório de Oceanografia Biológica do CTTMar (UNIVALI), as amostras foram analisadas na íntegra sob microscópio esterioscópico e biológico. Para auxiliar na identificação dos organismos foram utilizados as referências bibliográficas de Boltovskoy (1981) e Wells (1983).

Dados de salinidade da água de lastro, histórico resumido da água informada pelo comandante e observações feitas no momento da coleta foram incorporados para auxiliar a interpretação dos resultados.

Resultados

Amostra: #13/2011

Data de coleta:

Salinidade da água de lastro:

Declaração:

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Polychaetha	
Larva	3.33
Copepoda	
Copepodito	6.67
Harpacticoida bentônico	100.00
Total	110.00

Descrição: Amostra pobre constituída por organismos predominantemente de formas bentônicas. Indicando sedimento nos tanques e fauna associada.

Amostra: #14/2011

Data de coleta:

Salinidade da água de lastro:

Declaração:

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
Harpacticoida bentonico	13.33
<i>Temora turbinata</i>	10.00
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	3.33
Total	26.67

Descrição: Amostra pobre com representantes planctônicos comuns da costa brasileira e bentônicos indicando presença de sedimento nos tanques e fauna associada.

Amostra: #1/2012

Data de coleta

Salinidade da água de lastro: 36,6

Declaração: Troca oceânica em 23° 18,85'S - 040° 26,4'W em 16/01/12

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m3)
Mollusca	
Bivalvia	10.00
Gastropoda	3.33
Cladocera	
<i>Penilia avirostris</i>	110.00
Copepoda	
Copepodito	326.67
Harpaticoida bentonico	13.33
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	150.00
<i>Corycaeus sp</i>	6.67
<i>Oncaea sp</i>	200.00
<i>Temora turbinata</i>	53.33
<i>Paracalanus quasimodo</i>	43.33
<i>Acartia tonsa</i>	16.67
Decapoda	

Zoea	3.33
Chaetognatha	
<i>Sagitta hispida</i>	6.67

Descrição: Amostra rica e diversa, com espécies comuns da costa brasileira. Indica água recentemente coletada para os tanques.

Amostra: #2/2012

Data de coleta: Salinidade da água de lastro: 34,3

Declaração: Troca oceânica em 08° 27,8'N - 024° 39'W em 09/01/12.

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
Harpacticoida bentonico	116.67
Copepodito	10.00
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	3.33
<i>Corycaeus sp</i>	3.33
<i>Oncaea sp</i>	3.33
Total	136.67

Descrição: Amostra com dominância de formas bentônica indicando presença de sedimento e fauna associada. Apresenta ainda elementos planctônicos comuns a costa brasileira.

Amostra: #03/2013

Data de coleta:

Salinidade da água de lastro: 35,5

Declaração: Troca em origem 06° 15'N - 025° 34'W em 20/01/12.

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
Harpacticoida bentonico	153.33
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	20.00
<i>Oncaea sp</i>	13.33
Total	186.67

Descrição: Amostra podre com domínio de formas bentônicas. Indica sedimento no fundo dos tanques e fauna associada. As demais espécies são típicas da costa brasileira.

Amostra: #04/2012

Data de coleta

Salinidade da água de lastro: 34,8

Declaração: Água misturada de varias origens, antiga com mais de 50 dias.

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	10.00
<i>Paracalanus quasimodo</i>	3.33
<i>Oncaea sp</i>	26.67
Harpacticoida bentônico	10.00
Total	50.00

Descrição: Amostra pobre com representantes planctônicos comuns a costa brasileira e por organismos bentônicos indicando sedimento nos tanques.

Amostra: #05/2012

Data de coleta

Salinidade da água de lastro: 35,7

Declaração: Mistura de água de 32° 59'S - 017° 34'W com água de 30° 51'S - 029° 24'W obtida em 20/04/2012.

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
<i>Paracalanus sp</i>	3.33
Total	3.33

Descrição: Amostra pobre com representante do gênero comum a costa brasileira.

Amostra: #06/2012

Data de coleta

Salinidade da água de lastro: 29,3

Declaração: Origem da água de 32° 57'S - 001° 02'W obtida em 27/04/2012.

Análise do zooplâncton:

Organismo	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
Harpacticoida bentônico	6.67
Total	6.67

Descrição: Amostra pobre com representante da comunidade do sedimento depositado no fundo dos tanques.

Amostra: #07/2012

Data de coleta

Salinidade da água de lastro: 35,4

Declaração: Origem do lastro de 08° 50'N - 051° 32'W obtida em 09/05/2012.

Análise do zooplâncton:

Descrição: Amostra limpa sem organismos zooplanctônicos.

Amostra: #08/2012

Data de coleta:

Salinidade da água de lastro: 31,8

Declaração: Origem de Manaus com mistura do Porto de Suape obtida em 11/05/2012.

Análise do zooplâncton:

Organismos	Densidade estimada (Organismos/m ³)
Copepoda	
<i>Oithona osvaldocruzi</i>	1183.33
<i>Oncea sp</i>	70.00
<i>Paracalanus quasimodo</i>	120.00
<i>Acartia tonsa</i>	80.00
<i>Acartia lilljeborgi</i>	123.33
<i>Eucalanus sp</i>	6.67
<i>Pseudodiaptomus richardi</i>	356.67
Harpacticoida bentônico	13.33
Total	1953.33

Descrição: Amostra rica e diversa, constituída por organismos comuns a costa brasileira e com representantes do sedimento presente no fundo dos tanques.

Nota Geral: A identificação de organismos bentônicos, em especial de copépoda, só é possível por especialistas da área, profissionais estes que são

carentes no Brasil. Associado a isto, mesmo com a identificação das espécies, não existem trabalhos sobre a fauna natural do grupo no Brasil, o que inviabiliza o correto diagnóstico dos exemplares como potenciais organismos em situação de invasão na costa brasileira.

Referências

- BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata. 936p.
- LOPES R.M. 2004. Bioinvasões aquáticas por organismos zooplantônicos: uma breve revisão.. In: J.S.V. Silva; R.C.C.L. Souza. (Org.). Água de Lastro e Bioinvasão. Rio de Janeiro: Interciência, p. 113-131.
- YOUNG, P.S. 1995. New interpretations of South American patterns of barnacle distribution. In: SCHRAN, F.R. & HOEG, J.T. (eds.), New frontiers in barnacles evolution. Crustaceana, 10:229-253.
- WELLS, J.B.J. 1983. Keys to Aid in the Identification of Marine Harpacticoid Copepods. Amendment Bulletin No. 4. Zoology Publications from Victoria University of Wellington.

7. MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE'S) DO TERMINAL PORTUÁRIO E PIER TURÍSTICO DE ITAJAÍ.

Equipe Técnica:

Equipe	Laboratório
André Oliveira de Souza Lima, Dr.	Microbiologia Aplicada
Marcus Adonai Castro da Silva, MSc.	Microbiologia Aplicada
Thiago M. Melo, Auxiliar de Laboratório	Microbiologia Aplicada
Cesar Augusto Stramosk, Oc., Técnico de Projeto	Microbiologia Aplicada

7.1. INTRODUÇÃO

Ao final de dezembro foi acordado em reunião, entre representantes da UNIVALI e autoridades portuárias, a necessidade do monitoramento das ETE's responsáveis pelo tratamento dos efluentes gerados tanto no terminal portuário como no píer turístico de Itajaí.

Ficou definido um prazo de três meses a partir do início da operação das novas ETE's modulares para maturação e estabilização do tratamento alcançando assim a real eficiência destas. Com isto, foram iniciadas em fevereiro as amostragens mensais dos efluentes de entrada e saída em ambas estações. Os parâmetros analisados atendem à Resolução Conama 430/2011 e a Lei 14.675/2009 (Código Catarinense do meio Ambiente) e seriam:

- Potencialhidrogeniônico (pH);
- Demanda biológica de oxigênio (DBO₅);
- Sólidos sedimentáveis (SS);
- Nitrogênio total (NT) substituído pelo fósforo total a partir de fevereiro;
- Fósforo total (FT);
- Óleos e graxas (OG).

7.2. METODOLOGIA

7.2.1 Amostragem

As amostragens foram realizadas em duas estações distintas: uma denominada ETE Terminal Cargas, que recebe o efluente oriundo do pátio de serviços do porto de Itajaí e outra denominada Píer Turístico, esta responsável por tratar o efluente oriundo do embarque e desembarque do terminal de navios Turísticos de Itajaí.

Nenhuma das ETE's tem entrada contínua de efluentes, ou seja, não há geração de efluente suficiente a todo instante para o tratamento. Como consequência, a coleta foi realizada pela parte superior da estação, sendo a amostra retirada diretamente de dentro do decantador secundário das ETE's. Utilizou-se de um pHmetro de mão modelo PH-1500 para medidas "*in loco*" dos parâmetros de temperatura e pH. As amostras foram acondicionadas em frascos e mantidas resfriadas até seu processamento em laboratório.

7.2.2 Processamento e Análises das Amostras em Laboratório

Em laboratório foram realizadas as análises de DBO₅ (DBO Manométrica VELP) sem diluição incubada a 20°C durante cinco dias. A determinação de Fósforo Total (PT) foi realizada utilizando-se dos testes colorimétricos Spectroquant MERCK (análogo ao método ISSO 6878/1), onde as amostras são digeridas e no colorímetro Spectroquant NOVA60 MERCK quantifica-se o PT. Já a determinação de sólidos sedimentáveis (SS), utilizou-se a metodologia do Cone de Ihof (NBR 9896/1993), que consiste na sedimentação dos sólidos durante uma hora e a medida retirada em ml/L.

7.2.3 Análises Terceirizadas.

Foram terceirizadas as determinações de OG no Laboratório de Ensaios de Química (IPT – FURB). Utilizou-se da metodologia em acordo com o "Standart Methods (5520)".

7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 78 a Tabela 82. A partir dos resultados é possível constatar uma elevada eficiência da estação no mês de fevereiro, quanto à redução da DBO5 (ambas com eficiência de 97,4%) e de sólidos sedimentáveis (superior a 97% em ambas). Em relação ao NT e OG verificou-se redução superior na ETE do Terminal Portuário (49 e 93,81% respectivamente) quando comparada a estação ETE Píer Turístico (10% do NT e não calculável para OG).

Para o mês de março na ETE locada no Terminal Portuário, também foi observado uma alta eficiência na redução da DBO₅, OG e sólidos sedimentáveis (redução de 80,4, 84, e 100% respectivamente). Para a determinação de Fosforo Total (PT), que substituiu a determinação de NT realizada no mês de fevereiro, a redução foi de apenas 8,75%. Ainda assim, o valor do PT no efluente tratado não foi superior ao limite estabelecido pela legislação. Para a ETE do Pier Turístico houve um decréscimo na redução em todos os parâmetros quando comparados ao mês de fevereiro. Apesar desta redução nenhum parâmetro ultrapassou o limite estabelecido pela legislação.

Tabela 78: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de fevereiro. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.

Parâmetros	Padrão CONAMA	Métodos	ETE Terminal Cargas			ETE Pier Turístico		
			Entrada	Saída	Redução (%)	Entrada	Saída	Redução (%)
Temperatura (° C)	< 40	Termômetro Digital	39,9	37,4	-	28	37,4	-
pH	5 – 9	Eletrodos	7,35	7,37	-	8,14	7,37	-
DBO ₅ (mg/L)	< 120*	Manométrica	351	9	97,44	119	3	97,48
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50	StandartMethods (5520)	38,8	2,4	93,81	4	<2	-
NT (mg/L)	-	Colorimétrico	234	119	49,15	177	159	10,17
Sól. Sedimentáveis (ml/L)	< 1	Cone Inhoff	3,5	0,1	97,14	1,5	0	100,00

* Valores inferiores a 120mg/L ou eficiência superior a 60%.

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

Tabela 79: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de março. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.

Parâmetros	Padrão CONAMA	Métodos	ETE Terminal Cargas			ETE Pier Turístico		
			Entrada	Saída	Redução (%)	Entrada	Saída	Redução (%)
Temperatura (° C)	< 40	Termômetro Digital	32,5	33	-	27	28,2	-
pH	5 – 9	Eletrodos	7,7	7,36	-	7,75	5,46	-
DBO ₅ (mg/L)	< 120*	Manométrica	998	196	80,36	87	76	12,64
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50	StandartMethods (5520)	37,4	6	83,96	5,6	2,8	50,00
PT (mg/L)	< 4	Colorimétrico	1,6	1,46	8,75	0,99	0,76	23,23
Sól. Sedimentáveis (ml/L)	< 1	Cone Inhoff	2,8	0	100,00	1,6	0	100,00

* Valores inferiores a 120mg/L ou eficiência superior a 60%.

No mês de abril (

Tabela 80), é possível constatar um decréscimo na eficiência das estações, ainda maior que o mês anterior. A redução da DBO₅ na estação do Terminal Portuário foi de apenas 41,8% com um valor final de 200 mg/L, valor este acima do estabelecido pela legislação. Os parâmetros de OG e SS apresentaram eficiência de remoção de 68,75 e 73,33 % respectivamente, na estação do Terminal Portuário e 50 e 100% respectivamente, na ETE do Pier Turístico.

Tabela 80: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de abril. Em negrito valores superiores ao estabelecido por lei.

Parâmetros	Padrão CONAMA	Métodos	ETE Terminal Cargas			ETE Pier Turístico		
			Entrada	Saída	Redução (%)	Entrada	Saída	Redução (%)
Temperatura (° C)	< 40	Termômetro Digital	27,4	27,7	-	23,8	24,1	-
pH	5 – 9	Eletrodos	8,02	7,63	-	7,65	5,86	-
DBO ₅ (mg/L)	< 120*	Manométrica	344	200	41,80	125	43	65,6
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50	StandartMethods (5520)	12,8	4,0	68,75	4,4	2,2	50
PT (mg/L)	< 4	Colorimétrico	1,21	1,2	0,82	1,09	0,87	20,18
Sól. Sedimentáveis (ml/L)	< 1	Cone Inhoff	2,25	0,6	73,33	0,2	0	100

* Valores inferiores a 120mg/L ou eficiência superior a 60%.

Para o mês de maio (Tabela 81) na ETE locada no Terminal Portuário, foi observado uma alta eficiência na redução da DBO₅, OG e sólidos sedimentáveis (redução de 67,795,68 e 96,66% respectivamente). A determinação de Fósforo Total (PT), não foi realizado neste mês devido a problemas técnicos. Para a ETE do Píer Turístico o parâmetro DBO₅ ficou acima do estabelecido na legislação com um valor final de 132 mg/L. Os demais parâmetros ficaram todos dentro do limite estabelecido.

Tabela 81: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de maio.

Parâmetros	Padrão CONAMA	Métodos	ETE Terminal Cargas			ETE Pier Turístico		
			Entrada	Saída	Redução (%)	Entrada	Saída	Redução (%)
Temperatura (° C)	< 40	Termômetro Digital	25,5	26,7	-	21,4	21,1	-
pH	5 – 9	Eletrodos	6,75	6,78	-	7,31	7,2	-
DBO ₅ (mg/L)	< 120*	Manométrica	810	261	67,7	141	132	6,38
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50	StandartMethods (5520)	92,8	4,0	95,68	3,4	2,4	29,41
PT (mg/L)	< 4	Colorimétrico	-	-	-	-	-	-
Sól. Sedimentáveis (ml/L)	< 1	Cone Inhoff	6,0	0,2	96,66	0	0	-

* Valores inferiores a 120mg/L ou eficiência superior a 60%.

No mês de junho (Tabela 82) todos os parâmetros, exceto o PT, respeitaram os limites estabelecidos pela legislação vigente em ambas as ETE's. Os valores de PT em ambas as estações ficaram acima do limite de detecção e do limite estabelecido pela legislação. Apesar destes valores de PT, fica evidente a eficiência de remoção apresentada pelos parâmetros de DBO₅ e SS, todos acima de 59%. Os valores de OG para a ETE do Terminal Portuário apresentaram eficiência de remoção superior aos 90% e na ETE do Píer Turístico ficaram bem abaixo do limite estabelecido pela legislação.

Tabela 82: Parâmetros analisados e a eficiência de remoção das ETE's do Terminal Portuário e do Pier Turístico de Itajaí no mês de junho.

Parâmetros	Padrão CONAMA	Métodos	ETE Terminal Cargas			ETE Pier Turístico		
			Entrada	Saída	Redução (%)	Entrada	Saída	Redução (%)
Temperatura (° C)	< 40	Termômetro Digital	18,3	19,3	-	20,1	18,1	-
pH	5 – 9	Eletrodos	8,00	7,47	-	8,64	3,92	-
DBO ₅ (mg/L)	< 120*	Manométrica	399	96	75,93	244	100	59,01
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50	StandartMethods (5520)	67,6	6,6	90,23	6	7,2	-
PT (mg/L)	< 4	Colorimétrico	>5	>5	-	>5	>5	-
Sól. Sedimentáveis (ml/L)	< 1	Cone Inhoff	0,7	0	100	0,1	0	100

* Valores inferiores a 120mg/L ou eficiência superior a 60%.

7.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A eficiência do processo de tratamento das estações mostrou grande variabilidade no primeiro semestre de 2012. Em fevereiro a eficiência foi elevada para ambas as estações para a maioria dos parâmetros avaliados. Em março e maio a eficiência diminuiu, principalmente na ETE do píer turístico. Em abril a estação do Terminal Portuário apresentou diminuição da eficiência e em contrapartida a estação do Píer Turístico apresentou um acréscimo na mesma. Em junho as ETEs, apresentaram elevados valores de eficiência de remoção para todos os parâmetros, exceto o de fósforo total.

Esta variação na eficiência de remoção, apresentada por ambas as ETE's ao longo destes meses, está provavelmente relacionada à inconstância na entrada de carga orgânica nos sistemas. Por se tratar de um processo exclusivamente biológico, a variação da entrada de carga orgânica torna difícil a estabilização de uma biomassa capaz de manter a alta eficiência esperada de um sistema de lodos ativados.

Embora com elevada variabilidade, o efluente tratado mostrou valores das variáveis dentro do preconizado pela resolução 430/2011 do CONAMA

para o lançamento de efluentes. A única exceção foi o PT, que nas duas ETE's, em alguns momentos apresentou valores acima dos limites estabelecidos.

8. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL “INICIATIVA VERDE”

8.1. OBJETIVOS

8.1.1 Objetivo Geral

O Programa de Educação Ambiental – “Iniciativa Verde”, parceria entre a Superintendência do Porto de Itajaí e a APM Terminals Itajaí, tem por objetivo informar e sensibilizar os funcionários, colaboradores, usuários do Porto e comunidade de Itajaí, quanto à importância de sua participação na conservação e preservação do meio ambiente.

8.1.2 Objetivos específicos

- Realizar trabalho de conscientização com os trabalhadores da mão-de-obra portuária, quanto à responsabilidade do empreendimento e de seus colaboradores para conservação dos recursos naturais;
- Realizar um trabalho de sensibilização para com a preservação ambiental com a comunidade de Itajaí;
- Orientar os colaboradores e usuários do Porto quanto aos impactos ambientais da atividade portuária, e quais as medidas de prevenção e mitigadoras que o porto realiza para os mesmos;
- Evidenciar a importância da participação de todos na conservação e preservação do meio ambiente.

8.2. METODOLOGIA

O Programa de Educação Ambiental “Iniciativa Verde” se fez presente em momentos distintos durante o período de janeiro a junho de 2012 utilizando-se de treinamentos, visitas de campo, eventos, palestras de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente.

8.3. RESULTADOS

8.3.1 Treinamento de integração para novos funcionários

Nos dias 2 e 16 de janeiro foram realizados os treinamentos de integração aos novos funcionários com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas no anexo 8.

No dia 6 de fevereiro foi realizado o treinamento de integração aos novos funcionários com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas no anexo 9.

Nos dias 5 e 19 de março foram realizados os treinamentos de integração aos novos funcionários com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas no anexo 10.

8.3.2 Dia Mundial da Água

No dia 22 de março é celebrado anualmente o Dia Mundial da Água e cada ano a ONU define um tema para abordar os problemas relacionados aos recursos hídricos. Em 2012 o tema é Água e segurança alimentar: há sete bilhões de pessoas para alimentar no mundo hoje e um bilhão de pessoas no mundo já vive em condições de fome crônica.

Para comemorar esse dia a Gerência de Meio Ambiente enviou a todos os colaboradores um e-mail comemorativo à data, nesse havia dados da situação atual desse recurso no mundo e dicas de como podemos economizar água em nossos hábitos diários (Figura 105).

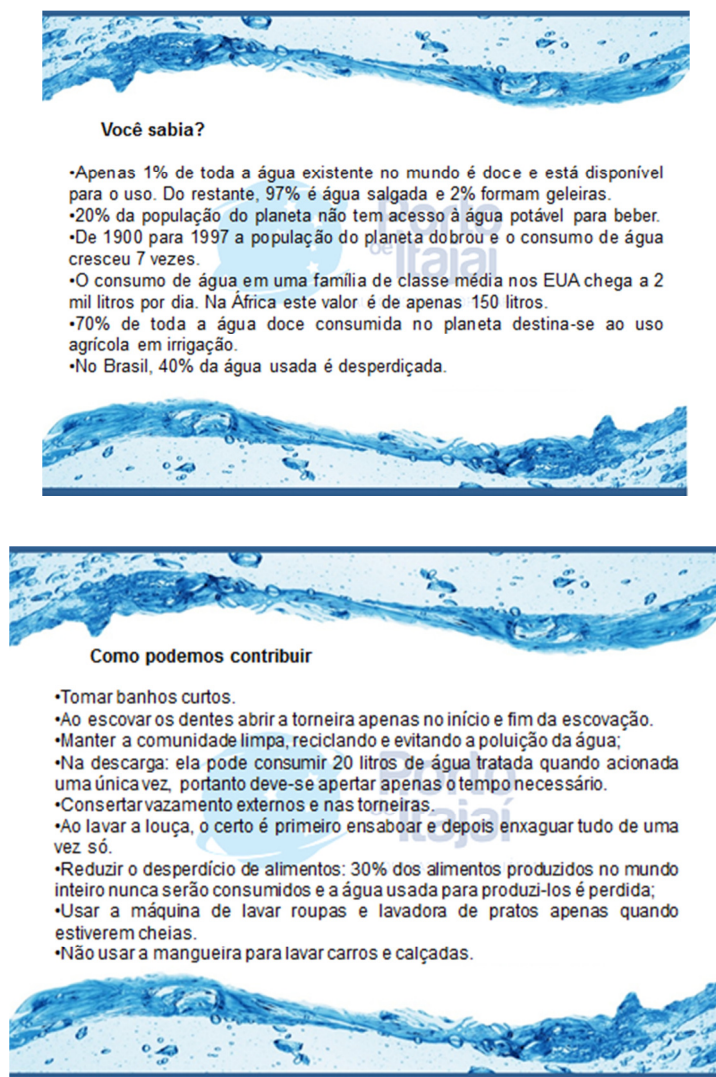


Figura 105: E-mail enviado a todos os colaboradores em alusão ao Dia Mundial da Água.

Dia Mundial da Água para as escolas

Dando início aos eventos da Itajaí Stopover Sustentável – Volvo Ocean Race O Porto de Itajaí, Marinha Brasileira, e a Navegação Santa Catarina (Ferry Boat) no mês de março organizou-se uma comemoração ao “Dia Mundial da Água”, que foi realizada no dia 22/03 com as escolas da rede pública de ensino do município de Itajaí, onde 240 crianças estiveram presentes.

Os alunos passearam de Ferry Boat pelo rio Itajaí-Açu, realizaram atividades de acordo com o tema da Semana de Água, e educação ambiental com uma equipe de profissionais da área, além de receberem palestras de segurança marítima com representantes da Marinha Brasileira, como finalização foi concedido um lanche a bordo da embarcação (Figura 106).



Figura 106: Registros Fotográficos do evento realizado no dia 22 de março de 2012.

8.3.3 Juntos pelo rio

Dando prosseguimento às ações de sustentabilidade da Itajaí Stopover Volvo Ocean Race, o Porto de Itajaí juntamente com a UNIVALI, a Prefeitura de Itajaí e a Fundação de Meio Ambiente de Itajaí – FAMAI, coordenaram o mutirão de limpeza no Rio Itajaí-Açu (Figura 107).

O evento só foi possível com a união de vários parceiros, destacando-se entre eles a APM Terminals, a Navegação Santa Catarina (Ferry Boat), a Ipê Pescados, a COOPERFOZ, a Marinha do Brasil, a Praticagem de Itajaí, além de todas as empresas integrantes do Sindicato dos Armadores e das Indústrias de Pesca de Itajaí e Região – SINDIPI.

No dia 24 de março de 2012, reuniram-se às 08:00 h na Vila da Volvo, no auditório do Centreventos de Itajaí, os representantes dos parceiros

descritos e os 500 voluntários presentes, para que fosse realizado o café da manhã, seguido da abertura do evento com discursos dos representantes lá presentes. Nesta ainda foram dadas as diretrizes de funcionamento, distribuição de materiais (saco plástico, luvas, chapéus) e esclarecimento de dúvidas, atitudes tais que possibilitariam o sucesso do evento.

Após esta etapa foram divididos os grupos, sendo esta divisão em três categorias: embarcações avulsas, apoio fluvial e voluntários terrestres. Cada embarcação contava com um piloto, que coordenava a embarcação, e o número de voluntários que essa embarcação comportava. Cada equipe tinha o seu ponto de limpeza e a extensão do mesmo definidos e expostos em um mapa que acompanhava o kit de materiais respectivos a cada embarcação.

O apoio fluvial às demais embarcações foi realizado pelo Ferry Boat, estando este equipado com três caçambas e bags, além de manter à bordo os responsáveis pela COOPERFOZ, que passavam aos voluntários ali presentes as instruções de como deveria ser feita a separação dos materiais. Os voluntários, após receberem das embarcações avulsas os sacos de lixo já carregados, realizaram a triagem dos materiais acondicionados nestes, finalizando o processo com a devida disposição dos resíduos, sendo que aqueles não passíveis de reciclagem foram colocados nas caçambas e os que poderiam ser reutilizados pela cooperativa nos bags.

Os voluntários terrestres ficaram responsáveis pela limpeza na área de entorno da Baía Afonso Wippel “Saco da Fazenda” e no molhe do Atalaia, recolhendo os resíduos que os voluntários das embarcações não estavam aptos a resgatar.

As atividades tiveram encerramento às 13:30 h, e os resultados foram positivos no quesito de efetividade do evento, porém entristecedores por trazer a realidade do estado do curso d’água, já que foram retirados aproximadamente 1 tonelada de materiais recicláveis e 4 toneladas de não recicláveis das margens do rio Itajaí-Açu.



Figura 107: Registro fotográfico do evento Juntos Pelo Rio, realizado no dia 24 de março de 2012

8.3.4 Treinamento de integração para novos funcionários

Nos dias 2 e 17 de abril foram realizados os treinamentos de integração aos novos funcionários com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas no anexo 11.

8.3.5 Volvo Ocean Race

Durante os dias 4 a 22 de abril de 2012, Itajaí recebeu pela primeira vez a Volvo Ocean Race, a mais antiga e conhecida regata em torno do mundo, realizada de três em três anos. A estrutura do evento foi montada no Centreventos de Itajaí e sua área circunvizinha, sendo que dentro do prédio ficaram os stands dos interessados em divulgar sua marca ou instituição para os visitantes, que tinham sua entrada liberada diariamente das 14h às 23h durante todo o evento.

No piso superior do mesmo pavilhão foi montada uma área específica para a divulgação das ações de sustentabilidade do evento e de seus parceiros. A Superintendência do Porto de Itajaí também estava presente neste local, com uma estrutura montada para receber crianças e praticar com as mesmas a educação ambiental. A estrutura contava com um espaço para realização de dinâmicas, desenhos, jogos, equipe responsável, e ainda com a distribuição de brindes para as crianças. No total foram atendidas mais de 1500 crianças durante os dias de realização.

8.3.6 Treinamento de Integração para Novos Funcionários e Contratados

Nos dias 7 e 21 de maio foram realizados os treinamentos de integração aos novos funcionários e contratados/terceirizados com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas no anexo 12.

8.3.7 Semana do Meio Ambiente do Complexo Portuário de Itajaí

Em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente, o Complexo Portuário de Itajaí realizou a sua Semana do Meio Ambiente na segunda, terça e quarta-feira (04,05 e 06) de junho de 2012, um evento que buscou trazer os conceitos de conservação

ambiental, prevenção da poluição, eficiência em consumo de recursos naturais e a vertente social para a realidade da atividade portuária.

As ações consistiram em elucidação de dúvidas das atividades ligadas ao meio ambiente portuário por meio do ciclo de palestras e debates, contando ainda com ações de conscientização de colaboradores da área primária.

Todos os participantes receberam camisetas comemorativas da Semana do Meio Ambiente, materiais informativos do complexo, da ANTAQ, da Defesa Civil de Santa Catarina e do Sistema de Gestão Ambiental no Porto de Itajaí, sendo disponibilizado coffee-break todos os dias.

Os parceiros desse evento foram: a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ; Defesa Civil do estado de Santa Catarina; a Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI; a Secretaria Especial de portos – SEP; o COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro; a ECOSORB soluções em proteção ambiental; a DMX Cargo transportes rodoviários e logística integrada; o Órgão Gestor de Mão de Obra – OGMO; e a Acquaplan tecnologia e consultoria ambiental.

No dia 04 a programação da área primária do Porto de Itajaí contou com a realização de exames de verificação de pressão arterial e glicose, ginástica laboral, corte de cabelo, Porto Saudável - Campanha de Conscientização de Prevenção de DSTs e AIDS, pedágio com distribuição de sacolinhas de carro e folders de conscientização, montagem de um ECOPONTO de pilhas, baterias, materiais eletrônicos e óleo vegetal usado (Figura 108 e Figura 109).

Já no período noturno ocorreu o Cerimonial de Abertura da Semana, contando com a presença dos representantes de cada terminal e das principais autoridades dos municípios, as quais realizaram um pronunciamento de abertura.

Em seguimento às atividades aconteceram duas palestras, a primeira do representante da ANTAQ que apresentou o Índice de

Desempenho Ambiental Portuário, um levantamento do grau de eficiência e do atendimento à legislação, por parte do Sistema de Gestão Ambiental.

Como encerramento do dia apresentou-se a palestra do Monitoramento da Água de Lastro do Porto de Itajaí, que mostrou as consequências do lastro e deslastro dentro dos portos e ainda divulgou os resultados obtidos.

No segundo dia de atividades, as ações dentro da área portuária seguiram o padrão do dia anterior e houve ainda a adição das seguintes atividades: Projeto Despoluir e Caminhão modelo da DMX.

Nas palestras recebemos três convidados, primeiramente uma especialista em direito ambiental que palestrou sobre as responsabilidades ambientais do empreendedor na atividade portuária e de construção naval. Em seguida foi ministrada a palestra de ações da Defesa Civil Estadual na área de produtos perigosos e para finalizar a noite houve a apresentação de uma especialista em ações emergenciais, sobre Planos de Área (Figura 110).

Encerrando a semana, no dia 06, a área operacional seguiu com as atividades de conscientização de caminhoneiros, trabalhadores portuários avulsos, conferentes e todos os utilizadores da área do Porto.

Na Superintendência concluíram-se as atividades de palestras e discussões com a apresentação dos Monitoramentos Ambientais da área de abrangência do Porto de Itajaí, pelo professor responsável do programa. Seguida da apresentação Sistema de gestão ambiental da Portonave.

As duas últimas atividades do evento contaram com as palestras cujos temas abordados foram: Implantação do programa de conformidade do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos portos marítimos brasileiros, apresentada pela

representante do COPPE, a qual realiza os estudos para a SEP; e Gestão estratégica e de sustentabilidade nos Portos.

O ciclo de palestras da semana atendeu em torno de 350 pessoas, representantes de cursos, empresas, órgãos reguladores, estudantes e professores da área portuária, constituindo um público alvo pertinente o qual trouxe riqueza nas discussões, possibilitando o alcance do foco do evento, ou seja, um crescimento na consciência ambiental portuária e a elucidação de dúvidas, para que assim o desenvolvimento sustentável seja alcançado pelo Complexo Portuário de Itajaí.

Segue os registros fotográficos do evento:



Figura 108: Técnica do Porto Saudável verificando a pressão arterial do trabalhador.



Figura 109: Painel de Exposição de Reciclagem de materiais colocado na Área Primária.



Figura 110: Registro fotográfico das palestras do dia 05 de junho de 2012.

8.3.8 Treinamento de Integração para Novos Funcionários e Contratados

Nos dias 4 e 18 de junho foram realizados os treinamentos de integração aos novos funcionários e contratados (Empresa Serviçal) com o objetivo de prover informações relevantes e necessárias ao Sistema de Gestão Ambiental e procedimentos de emergência da APM Terminals Itajaí. As listas de presença dos treinamentos estão apresentadas nos anexo 13.

8.3.9 Projeto de Coleta de Óleo Vegetal, Pilhas e Baterias

A Superintendência do Porto de Itajaí e APM Terminals Itajaí arrecadam os resíduos de seus colaboradores, trabalhadores avulsos, caminhoneiros e da comunidade de Itajaí.

O objetivo dessa arrecadação é dar uma destinação ambientalmente correta para o óleo e as pilhas, e sensibilizar as pessoas da necessidade de conservar o Meio Ambiente para as futuras gerações, mostrando para a comunidade que uma simples ação, como essa realizada pelo Porto pode ajudar na Preservação Ambiental.

Resultados:

- Mês de janeiro: foram recolhidos um total de 188 Kg de pilhas;
- Mês de fevereiro: foram recolhidos um total de 97 Kg de pilhas;
- Mês de março: foram recolhidos um total de 107 Kg de pilhas;

- Mês de abril: foram recolhidos 135 Kg de pilhas;
- Mês de maio: foram recolhidos um total de 110 Kg de pilhas;
- Mês de junho: foram recolhidos um total de 130 Kg de pilhas.

8.3.10 Projeto Escola No Porto

Resultados:

Visita da Escola Prefeita Erna Heidrich

A Escola de Ensino Fundamental Prefeita Erna Heidrich, da rede de ensino do município de Taió - SC, compareceu com 35 crianças e 2 professores no dia 12 de abril de 2012 nas instalações do Porto Organizado de Itajaí, a fim de assistir à palestra do Sistema De Gestão Integrado Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalhador do Porto de Itajaí, com foco em conscientização ambiental (Figura 111).

No primeiro momento os alunos, acompanhados de professores, encaminharam-se ao auditório da Superintendência do Porto de Itajaí e assistiram à palestra de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalhador.

Como encerramento do encontro, todos seguiram ao terraço do prédio do operador portuário, de onde conseguiram visualizar a área primária na sua totalidade, além da operação portuária em funcionamento.



Figura 111: Registro fotográfico do evento do dia 12 de abril de 2012.

Visita da Escola Prefeito Amadio Dalago

A Escola de Educação Básica Prefeito Amadio Dalago, do município de Camboriú - SC, compareceu com 46 alunos e 3 professores no dia 19 de junho de 2012 às instalações do Porto Organizado de Itajaí para receber uma palestra do Sistema De Gestão Integrado Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalhador do Porto de Itajaí, com foco em conscientização ambiental (Figura 112).

No primeiro momento os alunos, acompanhados de professores, encaminharam-se ao centro de treinamento da Superintendência do Porto de Itajaí e assistiram à palestra de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalhador.

Como encerramento do encontro, todos seguiram ao terraço do prédio do operador portuário, de onde conseguiram visualizar a área primária na sua totalidade, além da operação portuária em funcionamento.

No Anexo encontra-se a lista de presença.



Figura 112: Registro fotográfico da palestra do dia 19 de junho de 2012.

Visita do Clube Do Mickey

O Clube do Mickey, da rede de ensino do município de Itapema - SC, compareceu com 35 crianças e 4 professores no dia 04 de julho de 2012 nas instalações do Porto Organizado de Itajaí, a fim de receber uma palestra com foco em conscientização ambiental, e conhecer a área portuária.

A faixa etária dos alunos era de 5 e 6 anos, e por conta disso a dinâmica da visita foi modificada, transformando-a numa forma de maior interatividade com os estudantes, buscando demonstrar os que estava sendo falando com os fatos que podiam ser observados.

Visita Do Clube do Mickey 2

O Clube do Mickey, da rede de ensino do município de Itapema - SC, compareceu com 39 crianças e 4 professores no dia 05 de julho de 2012 nas instalações do Porto Organizado de Itajaí, a fim de receber uma palestra com foco em conscientização ambiental, e conhecer a área portuária.

A faixa etária dos alunos era de 5 e 6 anos, e por conta disso a dinâmica da visita foi modificada, transformando-a numa forma de maior interatividade com os estudantes, buscando demonstrar os que estava sendo falando com os fatos que podiam ser observados.

9. PROGRAMA DE INSPEÇÃO VEICULAR

9.1. OBJETIVOS

9.1.1 Objetivo Geral

O Programa Despoluir no Porto de Itajaí visa atender o item 2.9 da LAO 6416/2011 e item 2.3.6 da LAO 115/20 no que diz respeito à fiscalização dos limites de emissões gasosas e o estado de conservação dos veículos empregados no transporte de cargas, na área do Porto Organizado;

Tem como objetivo informar e sensibilizar os motoristas do transporte interno (caminhões) e colaboradores que transitam na área operacional do Porto de Itajaí, quanto à importância de sua participação na conservação do meio ambiente.

A intenção é envolver os motoristas na orientação sobre os impactos ambientais das emissões de material particulado e monóxido de carbono (CO) pelos caminhões, além de atender a legislação ambiental vigente.

9.1.2 Objetivos Específicos

- Fiscalizar a emissão de fumaça preta e monóxido de carbono (CO), emitida pelos caminhões, empilhadeiras e outros veículos consumidores de combustível Diesel, que trafegam na área operacional do Porto de Itajaí;
- Adequação dos equipamentos envolvidos à legislação ambiental pertinente e Resoluções Internas Administrativas;
- Fiscalizar os limites de emissões gasosas e o estado de conservação dos veículos empregados no transporte de cargas, e dos equipamentos operacionais na área do Porto Organizado;
- Realizar Inspeções de Segurança dos caminhões empregados no transporte de cargas, aplicando uma Lista de Verificação (Check List), para inspecionar o sistema elétrico, os rodados (pneus), carreta etc.;


- Orientar os caminhoneiros sobre os impactos da sua atividade sobre o meio ambiente, e quais os procedimentos a serem adotados para minimização;
- Disponibilizar a todos os motoristas informações sobre as ações e recomendações adotadas pelo Porto de Itajaí, tais como o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, coleta de óleo de cozinha usado, Programa de Monitoramentos Ambientais e as Ações de Saúde e Segurança do Trabalho.

9.2. METODOLOGIA

Para realizar as medições do material particulado [fumaça preta] e monóxido de carbono (CO) emitido por veículos à *Diesel*, será utilizado o opacímetro. Trata-se de um instrumento portátil, constituído por um banco óptico, sonda e maleta com cabos de transmissão.

A medição é feita por meio da análise de contraste da opacidade emitida pela fumaça de escape, submetida a um emissor de luz e um receptor. O feixe de luz é interceptado pela fumaça e, assim, é medida a opacidade. A aferição é processada através de um software instalado em um computador portátil e o resultado armazenado em um banco de dados.

Para realizar as medições do material particulado [fumaça preta] e monóxido de carbono (CO) emitido por equipamentos operacionais a APM Terminals Itajaí implementou a verificação através da Escala de Ringelmann, com periodicidade mensal (Figura 113).




ANÁLISE DO ÍNDICE DE FUMAÇA
(Cartão Ringelmann)

IDENTIFICAÇÃO		
EQUIPAMENTO: Choose an item.		MANUTENÇÃO: <input checked="" type="radio"/> Corretiva <input type="radio"/> Preventiva
DATA: data		
Obs:		
AMOSTRAGEM		
CLASSIFICAÇÃO (CARTÃO)		
VISUAL	Choose an item.	
RESPONSÁVEL:		

A Escala Ringelmann é adotada para avaliação da emissão de fumaça por veículos que utilizam DIESEL como combustível.
 O Cartão Ringelmann, contém as percentagens 20, 40, 60, 80 e 100 ou, em números 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.
 A avaliação é feita por comparação visual da pluma de fumaça que sai do escapamento dos veículos com os 5 tons de cinza impressos no cartão.
 Os veículos que apresentarem leituras correspondentes aos números 1 ou 2 estão emitindo fumaça em teores abaixo do limite máximo permitido.
 Aqueles veículos que apresentarem leituras superiores (3 ou 4 ou 5) estão emitindo acima do limite máximo legal e sua situação deve ser comunicada à Coordenação de Meio Ambiente e Qualidade através do registro da identificação do Equipamento.

Cartão Ringelmann
Índice de Fumaça



INSTRUÇÕES DE USO
 1º Posicione-se de costas para o sol e segure o cartão com o braço totalmente estendido;
 2º Compare a fumaça (vista pelo orifício) com o padrão de cores, determinando qual a tonalidade da fumaça que mais se assemelha com a tonalidade (desenhada) da fumaça;
 3º Para a medição de fumaça emitida por veículos, o observador deverá estar a uma distância de 20 a 50 metros do tubo de escapamento a ser observado;
 4º Para a medição de fumaça emitida por chaminés, o observador deverá estar a uma distância de 20 a 150 metros da mesma.



APM TERMINALS

Figura 113: Formulário de registro do índice de fumaça e cartão de Ringelmann.

9.3. RESULTADOS

As avaliações do índice de fumaça são executadas na fase de liberação das empilhadeiras, durante a manutenção preventiva mensal em cada equipamento. A metodologia garante que todos os equipamentos sejam avaliados ao menos 2 (duas) vezes por semestre. Abaixo o controle das avaliações executadas e o respectivo gráfico de desempenho (Figura 114):

Mês	Nº Amostra	Equipamento	Classificação	Data
Dez	1	23	2	7-Dec
	2	27	1	22-Dec
	3	26	2	27-Dec
Jan	4	22	2	2-Jan
	5	21	1	25-Jan
	6	11	1	30-Jan
Fev	7	21	1	8-Feb
	8	16	2	9-Feb
	9	18	2	22-Feb
Mar	10	12	2	19-Mar
	11	25	1	23-Mar
	12	21	1	30-Mar
Abr	13	12	2	13-Apr
	14	18	1	19-Apr
	15	24	1	26-Apr
Mai	16	22	2	16-05
	17	21	1	17-05
	18	23	2	18-05
Jun	19	13	2	6-Jun
	20	16	1	15-Jun
	21	18	2	23-Jun

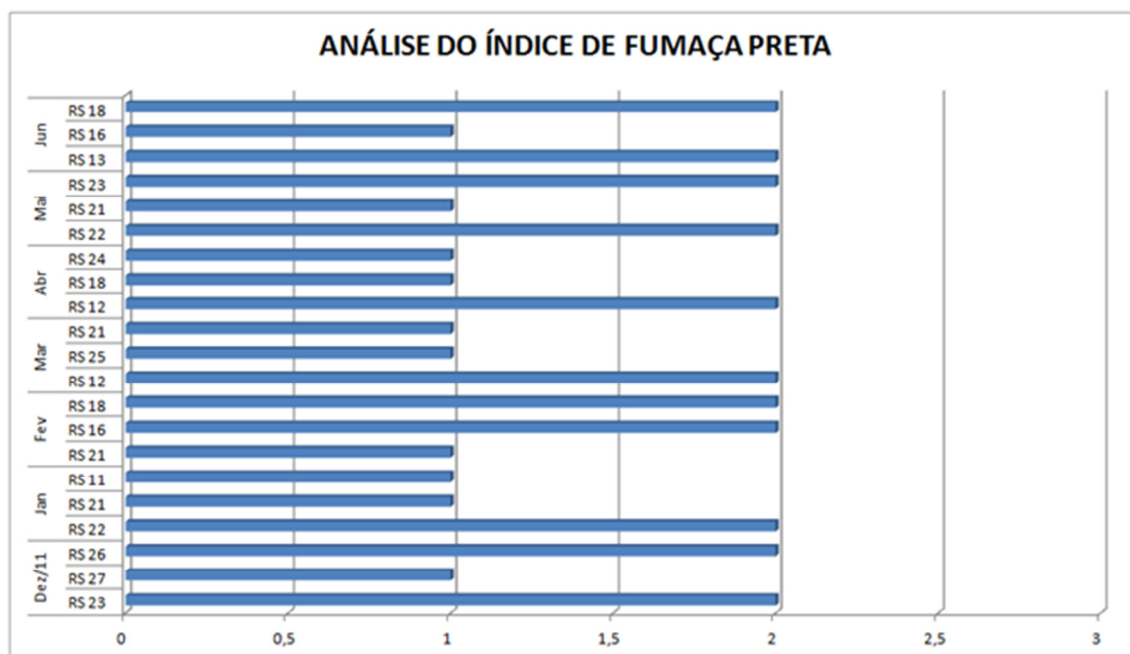


Figura 114: Controle das avaliações do índice de fumaça executadas e o respectivo gráfico de desempenho.

Nesse I semestre de 2012, foram realizadas pela Guarda Portuária, diversas inspeções dos itens de segurança dos veículos de carga, a fim de proporcionar um banco de dados, para que no futuro possamos realizar melhorias e orientação aos caminhoneiros.

As Inspeções de Segurança nos veículos automotores são realizadas de forma aleatória nos caminhões que entram na área portuária, através da aplicação de uma Lista de Verificação, onde o caminhoneiro recebe orientação pela guarda portuária.

10. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

10.1. OBJETIVO

10.1.1 Objetivo Geral

Apresentar um programa executivo de Comunicação Social como parte integrante do Projeto Básico Ambiental do Porto de Itajaí, objetivando estabelecimento de um canal contínuo de comunicação entre o porto e a sociedade, objetivando apresentar os trabalhos ambientais realizados pela Superintendência do Porto de Itajaí e a APM Terminals.

10.1.2 Objetivos Específicos

- Veiculação de informações para a comunidade sobre os procedimentos relacionados da atividade portuária para a economia local e regional, ressaltando as políticas e preocupações ambientais e de responsabilidade social adotadas pelo Porto de Itajaí;
- Orientar a sociedade sobre os procedimentos a serem adotados ao longo das obras de ampliação do Porto de Itajaí, de maneira a minimizar possíveis impactos;
- Disponibilizar a comunidade as informações sobre as ações dos programas ambientais e recomendações adotadas e operacionalizadas pelo Porto de Itajaí;
- Dinamizar a troca de informações sobre os projetos e ações em andamento;
- Promover estratégias de comunicação que permitam a aproximação da sociedade às ações dos projetos e objetivos do Porto de Itajaí, com especial destaque aos Programas Ambientais em desenvolvimento e àqueles a serem implantados;
- Veiculação de boletins informativos em rádios locais com o objetivo de manter as comunidades do entorno informadas dos procedimentos, inclusive, com o cronograma das operações.

10.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa de Comunicação Social utilizou-se, até o presente momento, de releases e artigos publicados em jornais de circulação regional e estadual, revistas de circulação nacional, de artigos publicados no próprio site do Porto de Itajaí (www.portoitajai.com.br) e em outros sites, divulgação através de outdoor além de reportagens em telejornais e rádios locais.

10.3. RESULTADOS

Ao longo dos meses de Janeiro a Maio de 2012, foram publicadas uma série de matérias em diferentes tipos de mídia onde o Porto de Itajaí são abordados principalmente em temas da área ambiental. Dentro desta abordagem, podemos destacar (Tabela 83):

Tabela 83: Matérias em diferentes tipos de mídia relacionadas à área ambiental do Porto de Itajaí.

Data	Veículo	Titulo Matéria	Assunto	Gratuito
20/01/2012	A Notícia	Náutico	A FATMA concedeu a licença ambiental prévia para o Porto de Itajaí, implementar em 36 meses, o complexo náutico e ambiental	Sim
2/01/2012	O Diário da Cidade	Um ambientalista mundial	Glam Suba, um dos coordenadores da Surfers Raiders Foudation ficou impressionado com a quantidade de atividades ecológicas que serão	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			desenvolvidas na Volvo Ocean Race	
09/02/2012	O Diário da Cidade, Revista Portuária Economia e Negócios; Jornal dos Bairros, Informativo dos Portos; ClicRBS,	“Projetos para Itajaí” serão avaliados na segunda-feira	Meio Ambiente, cultura e empreendedorismo são os principais temas dos dez projetos executados. A Comissão Organizadora da Stopver Volvo Ocean Race julgará os projetos.	Sim
16/02/2012	Diarinho	Porto de Itajaí é reconhecido	O Porto de Itajaí encabeça o ranking de “Índice de Qualidade da Gestão Ambientam em Portos Organizados” apresentado pela ANTAQ.	Não
17/02/2012	Portogente	ANTAQ apresenta índice de Gestão Ambiental	O índice de qualidade ambiental da Antaq foi desenvolvido pelo Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes – CEFTRU, da Universidade de Brasília (UnB), e já foi testado em 29 portos. Na avaliação realizada, Itajaí, Pecém e Imbituba	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			foram os portos que atenderam ao maior número de conformidades (exigências) ambientais.	
17/02/2012	Polo Naval	Programa Porto Saudável promove ação para o Carnaval	No dia 17 de fevereiro, sexta-feira, a equipe de prevenção do Porto Saudável, fará a entrega de kits – formados por preservativo, material educativo e leques – para a população portuária. As atividades serão realizadas no Gate do Porto de Itajaí, das 08:30h as 13:00h.	Sim
23/02/2012	Coppe/UFRJ	Inicia em Maceió programa para identificar resíduos no porto	O programa de diagnóstico de resíduos fará três tipos de diagnóstico em 22 portos brasileiros: resíduos sólidos; efluentes líquidos e fauna sinantrópica nociva. O diagnóstico contempla também o porto de Itajaí.	Sim
01/03/2012	Diarinho	Marina de Itajaí segue no papel	A licitação foi suspensa	Não

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			novamente devido à readequação do edital, que espera liberação da Antaq.	
02/03/2012	Diarinho	Licitação é novamente suspensa e marina <i>peixeira</i> vai demorar mais um pouco pra sair do papel.	A licitação foi suspensa novamente na quarta-feira devido a readequação do edital, que alterou o valor mínimo do lance inicial para 26 milhões, e agora espera liberação da Antaq.	Não
02/03/2012	SC News	Modelo de Gestão, Porto de Itajaí Conquista o Prêmio Expressão de Ecologia	O projeto Monitoramento Ambiental na Área de Abrangência do Porto de Itajaí foi contemplado com o Prêmio Expressão de Ecologia na categoria Controle da Poluição.	Sim
02/03/2012	ClicRBS	Receita Federal do Porto de Itajaí apreende 40 toneladas de lixo	A alfândega da Receita Federal apreendeu 40 toneladas de lixo que estavam em dois contêineres vindos do Canadá.	Sim
03/03/2012	A Notícia	40 toneladas de lixo descobertos no Porto	Sacolas plásticas contaminadas estavam em contêineres do Canadá	Sim
3 e 4/03/2012	Santa	Lixo é enviado do Canadá para	Receita Federal	Não

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

		Itajaí	apreendeu 40 toneladas plásticos sujos.	
3 e 4/03/2012	Diário da Cidade	Receita barra entrada de 40 toneladas de lixo	Receita Federal apreendeu 40 toneladas de lixo que estavam em dois contêineres vindos do Canadá.	Não
3 a 5/03/2012	Diário da Cidade	Receita Federal impede a entrada de 40 toneladas de lixo	Receita Federal apreendeu 40 toneladas de lixo vindos do Canadá durante conferência física na Alfândega de Itajaí.	Sim
06/03/2012	Bravos Amores	Lixo é barrado no Porto de Itajaí	Receita Federal apreendeu 40 toneladas de lixo que estavam em dois contêineres vindos do Canadá.	Sim
06/03/2012	Bravos Amores	Porto de Itajaí é contemplado com o Prêmio Expressão de Ecologia	Projeto Monitoramento Ambiental foi contemplado com o prêmio na categoria Controle da Poluição.	Sim
06/03/2012	Diário da Cidade	Comitê faz lançamento oficial	Faltam 30 dias para a abertura oficial do Itajaí Stopover da Volvo Ocean Race.	Sim
06/03/2012	Diário da Cidade	Abertura de licitação é suspensa a pedido da Antaq	A suspensão ocorreu para que a Antaq possa dar o parecer referente	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			ao edital antes que ele se torne público.	
09/03/2012	O Tempo	Licitação Suspensa	A Marina do Saco da Fazenda teve a abertura de sua licitação suspensa a pedido da Antaq	Não
09/03/2012	A Tribuna Itajaiense	Volvo Ocean Race	Segundo a colunista, foi boa a palestra explicativa do evento, porém ficou vaga a questão da sustentabilidade.	Não
22/03/2012	Santa	Ações sustentáveis marcam o evento	Como parte da VOR, hoje 300 crianças terão aulas de educação ambiental e sábado 400 pessoas e 30 embarcações farão um mutirão de limpeza do rio, e dia 14 limpeza das praias.	Não
17 a 19/03/2012	Diário da Cidade	Itajaí terá plano de sustentabilidade	Stopover Volvo Ocean Race e o programa Juntos Pelo Rio: o programa terá duração de seis meses e será um legado para a região.	Sim
19/03/2012	Santa	Foco Ambiental	Auckland deu um show na organização, em	Não

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			Itajaí o foco será em educação ambiental e sustentabilidade.	
22/03/2012	Diário da Cidade	Café da manhã	O Comitê Central Organizador da VOR estará promovendo um café na abertura do programa Estação Solidariedade.	Sim
24 a 26/03/2012	Diário da Cidade	Juntos Pelo Rio	Primeira grande ação do projeto Itajaí Stopover Sustentável é uma das maiores da região e do País e deve reunir cerca de 400 voluntários	Sim
26/03/2012	Diarinho	Mais de 400 pessoas colocam a mão na massa em prol do Rio Itajaí-Açu	Mutirão para limpeza do rio mobilizou a população. Foram recolhidos garrafas, sacos, entulhos, móveis e até geladeiras.	Não
26/03/2012	Diarinho	Barbeirão atropela voluntário da Volvo Ocean Race em cima da calçada	Um barbeirão quase tirou a vida de um voluntário da Volvo Ocean Race que ajudava no mutirão de limpeza.	Não
26/03/2012	Notícia na Hora	Volvo Ocean Race: Mutirão retira 5,5 toneladas de lixo do Rio Itajaí	O evento faz parte da programação para a chegada da Volvo Ocean Race	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			na cidade.	
26/03/2012	Volvo Ocean Race	Mutirão retira 5,5 toneladas de lixo do Rio Itajaí	O mutirão realizado no último sábado foi um sucesso: foram recolhidos cerca de 5,5 toneladas de resíduos em 25 pontos críticos da foz até a ponte sobre a BR101.	Sim
27/03/2012	Revista Portuária	Volvo Ocean Race: Mutirão retira 5,5 toneladas de lixo do Rio Itajaí	O evento faz parte da programação para a chegada da Volvo Ocean Race na cidade.	Sim
27/03/2012	360 Graus	Volvo Ocean Race: mutirão retira 5,5 toneladas de lixo do Rio Itajaí	Do lixo recolhido, quase uma tonelada (875 kg) será reciclada pela COOPERFOZ. As outras 5,4 ton de resíduos não recicláveis foram levadas para o Aterro Sanitário de Itajaí.	Sim
27/03/2012	Bravos Amores	Ações sustentabilidade VOR	Mutirões de limpeza como conscientização deveria acontecer o ano todo.	Sim
28/03/2012	Terra	Sede brasileira da Volvo usa modelo "europeu" para limpar Itajaí-Açu	A cidade de Itajaí tem demonstrado uma apreensão fora do âmbito desportivo: conservar o rio Itajaí-Açu, o maior	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			da bacia catarinense do Vale do Itajaí.	
29/03/2012	Santa	Porto de Itajaí passa por fiscalização do Ibama	Em Itajaí não foi encontrada nenhuma regularidade.	Não
29/03/2012	Diarinho	Fiscais do Ibama dão <i>bizolhada</i> em contêineres no Porto de Itajaí	A operação faz parte de uma ação no sul do País. Nenhuma madeira apresentou irregularidade.	Não
29/03/2012	Diário Catarinense	Exportação de madeira: IBAMA fiscaliza portos do Estado	A operação faz parte de uma ação no sul do País. Nenhuma madeira apresentou irregularidade.	Não
29/03/2012	Diário da Cidade	Exportação ilegal de madeira é alvo de operação	A operação do IBAMA faz parte de uma ação no sul do País. Nenhuma madeira apresentou irregularidade.	Sim
31/03/2012 e 02/04/2012	Diário da Cidade	Marina Saco da Fazenda: Edital segue suspenso	A Antaq ainda não apresentou o parecer referente ao edital de licitação da Marina.	Sim
02/04/2012	Site do Porto de Itajaí	ANI ganha nova estrutura	A Associação Náutica de Itajaí (ANI), organização sem fins lucrativos ligada à navegação, inaugura nesta segunda-feira, 02,	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			às 18h30min, sua nova sede na Avenida Ministro Victor Konder (Beira Rio).	
03/04/2012	Diarinho	Inauguração	Associação Náutica de Itajaí ANI, inaugurou nesta segunda-feira (2) sua nova sede.	Não
04/04/2012	Diarinho	PF indica empresa que trouxe lixo da Espanha	Lixo foi desembarcado em 2 de setembro de 2011 pela empresa gaúcha Sul Pet Plástico Ltda, que levou multa de 2 R\$ milhões.	Não
20/04/2012	Diário da Cidade	Sustentabilidade de araque	Sustentabilidade é não liberar CO2 e não havia bicicletário nem mudança na estrutura do transporte público.	Sim
21 a 23/04/2012	Diário da Cidade	Dragagem: Porto abre licitação para manutenção de calado	Edital prevê contrato de cinco anos. Abertura das propostas em 30 de maio.	Sim
27/04/2012	Jornal Gente	Sucesso de público, sustentabilidade e solidariedade marcaram o evento	O maior evento da história de Itajaí com 281.420 visitantes recebe elogios dos velejadores e equipes estrangeiras.	Não

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

19/05/2012	O Tempo	Não há	Nota crítica o atraso na “novela” da Marina do Saco da Fazenda	Não
19 e 20/05/2012	Diarinho	Motoras de contêineres ganham cagador, mas ainda vivem na maior poeirada	Caminhoneiros reclamam das péssimas condições da área onde esperam por carga e justiça manda reabrir os banheiros para os peões.	Não
25/05/2012	Jornal do Comércio	Lixo hospitalar é encontrado em porto de Itajaí-SC	A carga de 19 toneladas de lixo contaminado, contendo lençóis e uniformes de um hospital de Valência, na Espanha, foi descoberta em um contêiner no porto, resultado do trabalho de inteligência desencadeado pela Operação Maré Vermelha, que começou em 19 de março.	Sim
30/05/2012	ClicRBS	Empresa vai pagar R\$ 2 milhões por contêiner carregado de lixo no Porto de Itajaí	O Ibama multou em R\$ 2 milhões a empresa Fox Importação e Exportação, apontada como responsável por trazer 20 toneladas	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			de lixo hospitalar da Espanha.	
31/05/2012	Diário da Cidade	Marina: Edital será lançado em junho	Vencedor do contrato de licitação será anunciado até dia 15.	Sim
05/06/2012	Site Porto de Itajaí	Complexo portuário do itajaí realiza semana do meio ambiente	A Autoridade Portuária de Itajaí, em parceria com a APM Terminals, Portonave e demais terminais que compõem o Complexo Portuário, realizam programação relacionada à questão ambiental.	Sim
05/06/2012	Site Porto de Itajaí	Programa de Resíduos Portuários da SEP chega a Santa Catarina	A equipe de pesquisadores do Programa de Planejamento Energético (PPE) da Coppe/UFRJ que coordena o programa da SEP “Conformidade Gerencial de Resíduos Sólidos e Efluentes dos Portos” chega a Santa Catarina.	Sim
12/06/2012	Site Porto de Itajaí	Porto de Itajaí é contemplado com cinco Selos Sociais	Em nome do Porto o Diretor de Integração Portuária, Saul Airoso da Silva,	Sim

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			recebeu os cinco Selos Sociais na noite de 06 de junho, em evento realizado na Sociedade Guarani.	
13/06/2012	Diarinho	Sensibilização Ambiental	Itajaí receberá prêmio Sensibilização Ambiental 2011/2012 da Volvo Ocean Race como reconhecimento das ações desencadeadas na etapa.	Não
13/06/2012	Site Porto de Itajaí	Programa Stopover Itajaí Sustentável ganha reconhecimento mundial.	A organização da Volvo Ocean Race e a Volvo Internacional atribuíram a Itajaí o prêmio “Certificado Volvo de Conscientização Ambiental 2011/2012”, em reconhecimento aos projetos de sustentabilidade desenvolvidos no Stopover Itajaí, no período de 04 a 22 de abril.	Sim
14/06/2012	Diarinho, Santa, A Notícia, Diário da Cidade	Prêmio de melhor parada sustentável da Volvo	Sobre o prêmio “Certificado Volvo de	Não

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

			Conscientização Ambiental 2011/2012"	
20/06/2012	A Notícia	Não há título.	Anuncia a publicação do edital de contratação de estudos e projeto do trecho ferroviário que liga Chapecó ao Porto de Itajaí	Não
02/07/2012	Diário Catarinense	Refugo importado – Medida vai permitir que porto desembarque lixo	Medida provisória dispõe sobre lixos importados. Governo introduziu medida em abril sobre incentivo à indústria nacional.	Não
27/06/2012	Diário da Cidade	Porto de Itajaí passa por Auditoria	A Antaq e Conportos realizaram uma auditoria no Complexo Portuário de Itajaí ontem, da 26.	Não

11. PROGRAMA PORTO SAUDÁVEL

11.1. INTRODUÇÃO

Sabe-se hoje, que a Saúde e Segurança Ocupacional são imprescindíveis quando o propósito é manter um ambiente de trabalho saudável e produtivo. Tais questões estão diretamente ligadas à valorização do elemento humano como primordial para o sucesso de qualquer organização.

Mais do que apenas cumprir a Lei, empresas que adotam práticas de Segurança e Saúde do Trabalho (SST) investem na saúde dos profissionais, e têm como vantagem o aumento da identificação do colaborador com a instituição, o maior comprometimento e rendimento e, conseqüentemente, o fortalecimento da própria imagem.

Com base no detalhamento das atividades realizadas no Ambulatório do Porto de Itajaí, teremos o fornecimento de informações fundamentais que servirão de ferramentas para uma melhoria constante à promoção da saúde e conseqüentemente aumento na qualidade de vida dos funcionários.

11.2. OBJETIVOS

11.2.1 Objetivo geral

Proporcionar a saúde dos trabalhadores portuários, a fim de que estes possam interagir melhor em seu ambiente de trabalho.

11.2.2 Objetivos específicos

- Promover a saúde e qualidade de vida;
- Diminuir o absenteísmo;
- Incentivar a adoção de um estilo de vida saudável pelo trabalhador;
- Relatar mensalmente as atividades realizadas no ambulatório;
- Realizar e registrar a aplicação de vacinas de acordo com o Calendário de Vacina do Adulto e do Idoso;

- Prestar assistência de enfermagem aos colaboradores e usuários;
- Prescrever ações, administrar medicações conforme prescrição médica;
- Prevenir contra a ocorrência de fauna sinantrópica;
- Realizar procedimentos técnicos para exames admissionais, periódicos, demissionais e retorno ao trabalho, conforme o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.

11.3. ATIVIDADES DIÁRIAS

São realizados diariamente as medições do teor de cloro em 5 pontos da área de responsabilidade da Superintendência do Porto de Itajaí, os quais foram estabelecidos pela ANVISA, e ainda outros 2 na área arrendada, bem como análises físico-química e microbiológicas da água potável.

Esses pontos são:

- 1.1.** Prédio da Guarda;
- 1.2.** Portão 2;
- 1.3.** Recinto Alfandegado Contíguo – RAC;
- 1.4.** Prédio do Centro Integrado de Atendimento;
- 1.5.** Píer Turístico.

11.4. ANÁLISES DE ÁGUA

Mensalmente são realizadas análises físico-químicas na água ofertada dentro da área do Porto de Itajaí, essa análise é feita por um laboratório contratado que analisa os parâmetros:

- Cloro livre residual (mg/L);
- Coliformes fecais-Nº, mais provável (NMP/100mL);
- Coliformes totais-nº, mais provável (NMP/100mL);
- Cor aparente (uH Pt-Co);
- pH;
- Turbidez (NTU).

Os relatórios referentes ao primeiro semestre encontram-se nos anexos 15,16,17 e 18.

11.5. ATIVIDADES REALIZADAS NO AMBULATÓRIO

11.5.1 Janeiro

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 504 pessoas atendidas

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Admissional – 05

Exame Periódico – 02

Mudança de Função - 01

Clínica Médica – 38

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 116 pressões aferidas

Verificação de temperatura – 07 pessoas

Número de curativos – 11

Teste de glicemia capilar – 21

Aplicação de solução oftálmica - 02

Coleta de sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 04

Medicações: - Compr. Dipirona – 09

- Compr. Paracetamol – 13

- Compr. Tandrila - 15

- Compr. Buscopan – 05

- Compr. Plasil – 05

- Compr. Multigripe - 10

- Sache Eno – 13

- Medicação Intramuscular – 03

11.5.2 Fevereiro

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 403 pessoas atendidas

No dia 16 de fevereiro – Realizado a entrega do Certificado Internacional de Vacinação, em Blumenau, para os militares do 23º Batalhão de Infantaria – Exército Brasileiro.

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Admissional – 03

Exame Admissional Jovem Aprendiz – 15

Exame Demissional - 01

Exame Periódico – 02

Clínica Médica – 35

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 102 pressões aferidas

Verificação de temperatura – 11 pessoas

Número de curativos – 27

Teste de glicemia capilar – 19

Aplicação de solução oftálmica - 01

Retirada de Ponto - 02

Coleta de sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 03

Medicações: - Compr. Tandrila - 13

- Compr. Dipirona – 08

- Compr. Aspirina - 04

- Compr. Paracetamol – 08

- Compr. Captopril – 04

- Compr. Plasil – 02

- Compr. Buscopan – 05

- Sache Eno - 08

- Medicação intramuscular - 04

11.5.3 Março

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 511 pessoas atendidas

Campanha:

08 de março - Dia Internacional da Mulher

Homenagem ao dia internacional da mulher no Auditório Martin Schmeling.

Produzido faixa e realizado a distribuição de brindes alusivos ao dia (Programa Porto Saudável).

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Admissional – 03

Exame Periódico – 09

Clínica Médica – 32

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 95 pressões aferidas.

Verificação de temperatura – 12 pessoas.

Número de curativos – 10

Teste de glicemia capilar – 11

Retirada de Ponto - 02

Coleta de Sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 03

Medicações: - Compr. Tandrilax - 15

- Compr. Dipirona – 06

- Compr. Paracetamol – 08

- Compr. Buscopan - 01

- Compr. Captopril – 02

- Compr. Plasil - 02

- Compr. Coristina - 08

- Sache Eno - 06

- Medicação intramuscular – 04

11.5.4 Abril de 2012

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 497 pessoas atendidas

19 de abril – Realizado capacitação referente ao Centro de Orientação ao Viajante e Certificado de Vacinação Internacional, para os funcionários do DVE (Diretório de Vigilância Epidemiológica) de Blumenau e Pomerode.

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Admissional – 02

Exame Periódico – 05

Retorno ao Trabalho - 01

Clínica Médica – 30

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 122 pressões aferidas

Verificação de temperatura – 08 pessoas

Número de curativos – 06

Teste de glicemia capilar – 26

Coleta de Sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 04

Medicações: - Compr. Tandrila - 14

- Compr. Dipirona – 06
- Compr. Paracetamol – 11
- Compr. Captopril – 05
- Compr. Aspirina – 05
- Compr. Coristina – 08
- Compr. Buscopan - 02
- SACHE Eno - 04
- Medicação intramuscular – 08

11.5.5 Maio de 2012

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 513 pessoas atendidas

11 de maio - Participação como instrutora de Primeiros Socorros no Curso de Formação de Membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.

23 e 24 de maio – Campanha de Vacinação (Influenza, H1N1, H3N2)

Foram vacinados 162 funcionários

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Periódico – 07

Clínica Médica – 41

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 117 pressões aferidas

Verificação de temperatura – 11 pessoas

Número de curativos – 04

Teste de glicemia capilar – 14

Aplicação de solução oftálmica - 02

Coleta de Sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 03

Medicações: - Compr. Tandrila - 11

- Compr. Dipirona – 08
- Compr. Paracetamol – 07
- Compr. Captopril – 07
- Compr. Coristina – 06

- Compr. Buscopan - 03
- Sache Eno - 03
- Medicação intramuscular - 07

11.5.6 Junho de 2012

Emissão do Certificado Internacional de Vacinação – 407 pessoas atendidas

Exames Médicos (segundas e quartas/ 15:00hs às 17:00hs)

Exame Periódico – 08

Clínica Médica – 35

Atividades do Ambulatório:

Verificação de Pressão Arterial – Total: 95 pressões aferidas

Verificação de temperatura – 06 pessoas

Número de curativos – 02

Teste de glicemia capilar – 06

Coleta de Sangue para exame HIV/Sífilis e Hepatite – 03

Medicações: - Compr. Tandrila - 09

- Compr. Dipirona – 05
- Compr. Aspirina - 05
- Compr. Paracetamol – 11
- Compr. Captopril – 03
- Compr. Coristina – 07
- Compr. Buscopan - 07
- Sache Eno - 02
- Medicação intramuscular – 04

11.6. PROJETO DE PREVENÇÃO DE DST/HIV/AIDS

Com a intenção de diminuir os índices de DST/AIDS e de melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores portuários, motoristas de caminhões,

servidores da Superintendência do Porto de Itajaí e a APM Terminals, que o Programa Porto Saudável foi criado.

11.6.1 Materiais e Métodos

Os agentes de prevenção, coordenadas por uma enfermeira, fazem uso de vários métodos para a sensibilização:

- Abordagem corpo a corpo: conscientização dos riscos de contaminação com o vírus HIV, AIDS e associado a isto as DST, assim como conversa sobre outras doenças como a hipertensão, diabetes, leptospirose, hipertensão arterial, necessidade de exercício físico, males do fumo, importância de acompanhamento odontológico, necessidade de uma alimentação saudável e até mesmo convivência em sociedade;
- Exames Anti – HIV, junto com os exames de VDRL (Sífilis), Hepatite B e C;
- Aconselhamento: Apoio psicológico e orientação antes e depois dos resultados serem entregues para todos os que realizarem exames;
- Campanhas educativas;
- Oficinas e dinâmicas;
- Orientação do uso e distribuição de preservativos masculinos e femininos;
- Distribuição de material didático, como gibis e folderes sobre DST/AIDS, raiva, doenças variadas, a importância do sono, males do fumo, higiene pessoal, hipertensão arterial, entre outras patologias;
- Verificação diária da pressão arterial.
-

11.6.2 Resultados

Janeiro

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 110

Nº de materiais distribuídos: 50

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 167

Nº de materiais distribuídos: 75

Nº de preservativos (49 mm): 00

(52mm): 4752

(55mm): 00

Feminino: 07

Gel lubrificante saches: 260

Bisnaga: 06

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 04

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 02

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 07

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: 00 (Estamos s/ aparelho)

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 06

Nº de verificação glicose na sala: 15

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 00

Anti-HCV (reagente):00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Fevereiro

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 580

Nº de materiais distribuídos: 250

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 90

Nº de materiais distribuídos: 75

Nº de preservativos (49 mm): -

(52mm): 2337

(55mm): -

Feminino: 17

Gel lubrificante saches: 250

Bisnaga: 32

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 03

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 02

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 03

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: (Estamos s/ aparelho) 00

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 03

Nº de verificação glicose na sala: 15

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 00

Anti-HCV (reagente): 00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Campanhas Realizadas:

- Carnaval

A secretaria da saúde solicitou cobertura de prevenção escalando as equipes que participaram ativamente distribuindo kits e máscaras durante o evento.

Na sexta feira dividiu-se a equipe, uma parte realizou a entrega de preservativos para distribuição em lojas do centro, e a outra permaneceu na barraca em frente ao *gate* do Porto de Itajaí.

Março

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 212

Nº de materiais distribuídos: 70

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 160

Nº de materiais distribuídos: 80

Nº de preservativos (49 mm): -

(52mm): 1255

(55mm): -

Feminino: -

Gel lubrificante saches: 75

Bisnaga: 07

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 3

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 4

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 08

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: (Estamos s/ aparelho)

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 06

Nº de verificação glicose na sala: 07

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 00

Anti-HCV (reagente): 00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Campanhas Realizadas:

- Dia Internacional da Mulher

Em parceria com o Porto foi realizada uma comemoração especial com autoridades portuárias entregando vasos de flores, brindes e kits prevenção para as mulheres. Também houve sorteios de estojos de maquiagem arrecadados com a Receita.

Abril

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 215

Nº de materiais distribuídos: 105

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 152

Nº de materiais distribuídos: 85

Nº de preservativos (49 mm): -

(52mm): 1008

(55mm): -

Feminino: -

Gel lubrificante saches: 300

Bisnaga: 31

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 04

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 02

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 03

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: (Estamos s/ aparelho)

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 0

Nº de verificação glicose na sala: 06

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 01

Anti-HCV (reagente): 00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Campanhas Realizadas:

- Dia Mundial da Saúde

Devido ao evento realizado no município recepção e festejos da chegada e parada da Volvo Ocean Race o dia mundial da saúde foi comemorado internamente, somente para os funcionários que estavam no pátio.

Usou-se uma faixa comemorativa, distribuem-se kits de prevenção e dicas para promover uma boa saúde. Já se aproveitou este evento para conscientização de prevenção a hipertensão, que é lembrada oficialmente dia 26/04, pois a prevenção é realizada todos os dias, orientando e fazendo encaminhamento quando necessário.

Maio

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 210

Nº de materiais distribuídos: 115

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 177

Nº de materiais distribuídos: 90

Nº de preservativos (49 mm): -

(52mm): 1152

(55mm): -

Feminino: -

Gel lubrificante saches: 100

Bisnaga: 02

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 03

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 03

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 07

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: (Estamos s/ aparelho)

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 00

Nº de verificação glicose na sala: 07

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 01

Anti-HCV (reagente): 00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Atividades Complementares:

- No dia 1º de maio foi feriado nacional devido à comemoração do Dia do Trabalho, ainda assim, apesar da não realização de atividades no dia devido ao ponto facultativo, foi elaborado um cartaz para ser exposto em homenagem aos trabalhadores.

- Através do convite realizado pela Gerência de Meio Ambiente da Superintendência do Porto de Itajaí – GEAMB, participarmos da Semana do Meio Ambiente do Complexo Portuário, em Junho, através da apresentação de ideia e trabalhos desenvolvidos com materiais recicláveis.

Palestras realizadas:

- Dia 10/05/12

Palestra realizada na Escola Básica Olímpio Falconieri da Cunha, ministrada pela Enfermeira Cidalva da Silva e pela Pedagoga Edna dos Santos Carvalho Laverde.

Tema abordado: Doenças Sexualmente Transmissíveis “Adolescência e Sexualidade”.

Público Alvo: Turmas das 6ª séries.

Período: Matutino

- Dia 11/05/12:

Palestra realizada na Escola Básica Olímpio Falconieri da Cunha, ministrada pela Enfermeira Cidalva da Silva e pela Pedagoga Edna dos Santos Carvalho Laverde.

Tema abordado: Doenças Sexualmente Transmissíveis “Adolescência e Sexualidade”.

Público Alvo: Turmas das 8ª Séries.

Período: Matutino

A palestra foi realizada em escala de horários, divididos entre as turmas. Os alunos participaram da palestra com observações e questionamentos.

- Dia 11/05/12:

Palestra realizada na Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), no Porto de Itajaí, com a finalidade de compatibilizar o trabalho com a promoção da saúde do trabalhador. Ministrada pela agente de Endemias Kelly Jurema C. Ribeiro.

Tema abordado: AIDS/DSTs

Público Alvo:

Período: Vespertino

- Dia 14/05/12:

Palestra realizada na Empresa Patrimonial Segurança (Praia Brava), ministrada pela agente de Endemias Kelly Jurema C. Ribeiro.

Tema abordado: AIDS/DSTs

Público Alvo: Vigilantes e Cordenadores

Período: Matutino

- Dia 15/05/12:

Palestra realizada na Escola Básica Olímpio Falconieri da Cunha, ministrada pela Enfermeira Cidalva da Silva.

Tema abordado: Doenças Sexualmente Transmissíveis “Adolescência e Sexualidade”.

Público Alvo: Turmas das 7ª Séries.

Período: Vespertino

A palestra foi realizada em escala de horários, divididos entre as turmas. Os alunos participaram da palestra com observações e questionamentos.

Junho

Trabalho realizado em campo:

Nº de pessoas abordadas: 305

Nº de materiais distribuídos: 220

Trabalho realizado na sala:

Nº de pessoas abordadas: 114

Nº de materiais distribuídos: 85

Nº de preservativos (49mm): -

(52mm): 1008

(55mm): -

Feminino: 26

Gel lubrificante saches: 400

Bisnaga: 0

Testagem para o vírus HIV/VDRL/Hepatite B e C:

Nº de sorologias: 03

Nº de resultados entregues Não reagentes (NR): 04

Reagentes (R): 00

Encaminhamentos realizados pela Equipe Porto Saudável:

Nº de encaminhamentos ambulatoriais: 02

Nº de Verificações de pressão arterial na sala de prevenção: (Estamos s/ aparelho)

Nº de Verificações de pressão arterial encaminhados ao ambulatório: 00

Nº de verificação glicose na sala: 08

Nº de testes rápidos Anti-HCV (Não reagentes): 00

Anti-HCV (reagente): 00

Trabalho Extra – Muro:

Visitas semanais para distribuição de insumos ao redor do porto e aos sindicatos. Todas receberam material educativo e preservativo, bem como foram convidadas a realizar a testagem para o HIV.

Campanhas Realizadas:

- Dia dos Namorados:

Os preparativos foram iniciados com antecipação, sendo confeccionados sachês com perfume de lavanda e anexados aos brindes do programa DST AIDS um porta-lápis com preservativos, gel e folders de orientação HIV/AIDS e hepatites.

A barraca foi enfeitada com faixa comemorativa e a campanha foi bem recebida por todos. Foram abordados caminhoneiros, transeuntes, guardas

portuários, tripulantes de navios, agentes e outros, num total aproximado de 200 pessoas.

- Dia do Caminhoneiro:

No dia 30 de junho comemorou-se o dia do caminhoneiro, deste modo foi organizado um evento foi realizado no dia 29 de junho, sexta-feira, em comemoração à data. Foram distribuídos brindes (réplica de pneu de caminhão em feltro com argola para chaveiro e cartão de felicitação) juntamente com os preservativos, gels e a cartilha do programa Porto Saudável.

Neste dia a ação foi levada aos caminhoneiros fora da área portuária, na fila onde aguardam para entrada no gate. Enquanto o material era distribuído, as demais agentes de endemias seguravam a faixa confeccionada, felicitando os caminhoneiros pelo seu dia e promovendo também uma conscientização, que continuou no período vespertino dentro da área portuária.

11.7. PROJETO PREVENÇÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA

11.8. OBJETIVOS

11.8.1 Objetivo geral

Proporcionar a saúde dos trabalhadores portuários, por meio da erradicação da fauna sinantrópica nas áreas do Porto de Itajaí.

11.8.2 Objetivos específicos

- Promover a saúde e qualidade de vida;
- Prevenir contra a existência de espécies que possam ser vetores de doenças para os trabalhadores como;
- Eliminar da área portuária as espécies de roedores: Camundongos – *Mus musculus* e Ratazanas – *Rattus norvegicus*;
- Eliminar da área portuária as espécies de insetos: Barata de esgoto – *Periplaneta americana*, Formiga louca – *Paratrechina longicornis*, Formiga faraó – *Monomorium spp*, e Formiga lava pés – *Solenopsis saevissima*.
- Eliminar da área portuária as espécies de aracnídeos: Aranha Marrom – *Loxosceles spp*, e Aranha armadeira – *Phoneutria nigriventer*.
- Eliminar da área portuária a espécie: Moscas doméstica – *Musca doméstica*
- Eliminar da área portuária as espécies de mosquitos: Mosquito da dengue – *Aedes aegypti*, Mosquito tigre asiático – *Aedes albopictus*, Pernilongo – *Culex quinquefasciatus*, e Cupim de madeira seca – *Cryptotermes brevis*.

11.8.3 Local de Abrangência do Projeto

- Superintendência do Porto: Prédio administrativo e pátio externo com estacionamento com instalações possuindo cerca de 1429,58 m².
- Área Portuária: As instalações possuem cerca de 109.067 m² de área designada para pátios de armazenagem de contêineres e arruamentos (vias de circulação interna), assim divididos:

- Área Primária – 83.225 m² (cargas *dry reefers* de exportação e importação);
 - Recinto Alfandegado Contíguo – 25.842 m² (cargas de exportação, especialmente *reefers*).
 - Possui também um armazém em estrutura mista de concreto armado e madeira, medindo 120 m x 40 m e área total de 4.800 m².
 - Armazém de estrutura pré fabricada em concreto armado de 1.500m².
 - Subestações de energia.
- Centro Integrado de Atendimento – CIA: As instalações possuem cerca de 1.475,85 m².
- Centro de Treinamento do Porto de Itajaí: As instalações possuem cerca de 188,55 m².
- Base de Emergência do Porto de Itajaí: As instalações possuem cerca de 605.00 m².

11.8.4 Materiais e Métodos Utilizados

Na desratização são utilizadas iscas parafinadas aplicadas mensalmente nas estações de iscagem, que são vistoriadas mensalmente. Os resultados são lançados no relatório de porta isca, fornecendo os dados sobre o controle. Na área interna o controle é feito com o uso de iscas parafinadas e armadilhas de captura.

A desinsetização é realizada com pulverizações agendadas a cada seis meses, dependendo da área a ser tratada. Nas vistorias mensais, ao identificar uma infestação o controle é feito através de aplicações localizadas.

A descupinização é realizada com uma aplicação anual de cupinícida de uso profissional diluído em solvente orgânico, de baixo odor e inflamável.

11.8.5 MEDIDAS DE SEGURANÇA

➤ Desratização

- As iscas rodenticidas são aplicadas dentro de estações de iscagem, fechadas evitando que pessoas e animais de estimação ou silvestres tenham acesso às iscas.

- Porta iscas identificados com etiquetas informativas de que contém isca rodenticida e com o telefone 0800 do fabricante.

➤ Desinsetização

– Realizada com agendamento em data que não há expediente;

– Recomendação de manter a área desocupada por cerca de 24 horas e arejar antes de ocupar novamente o ambiente.

➤ Descupinização

– Realizada com agendamento para data em que não há expediente.

– Recomendação de manter a área desocupada por cerca de 24 horas e arejar antes de ocupar novamente o ambiente.

11.8.6 Resultados

Certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização dos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho de 2012, conforme os anexos 2,3,4,5,6 e 7.

12. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

12.1. OBJETIVO

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, implantado na Superintendência do Porto de Itajaí desde o ano de 2005, e aprovado pelos órgãos da Agência da vigilância Sanitária ANVISA e Fundação Estadual do Meio Ambiente – FATMA, tem por objetivo aspectos fundamentais como: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos de uma forma ambientalmente correta, sendo os recicláveis destinados a Cooperativa COOPERFOZ se concretizando assim um compromisso Socioambiental.

A Superintendência do Porto através da Gerência do Meio Ambiente e a APM Terminals Itajaí capacitam periodicamente, todos os funcionários da administração da Superintendência do Porto de Itajaí e os funcionários das empresas terceirizadas Cristal e Serviçal contratadas para prestar serviços de limpeza, através de palestras, reuniões e distribuição de cartilhas, folder e panfletos via e-mail.

As capacitações têm por finalidade conscientizar os participantes de:

- Mudanças de atitude e de hábitos de consumo,
- Minimização da geração de resíduos,
- Combate ao desperdício,
- Incentivo à reutilização dos materiais,
- A importância da separação dos resíduos através da coleta seletiva, na geração de renda de muitas famílias através da reciclagem.

12.2. RESULTADOS

12.2.1 Quantitativos de Resíduos Gerados

Abaixo seguem tabelas com os tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante os meses de janeiro a maio no Porto de Itajaí (Tabela 84 a Tabela 89 e Figura 115).

Mês de Janeiro de 2012

Tabela 84: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de janeiro de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	6,05	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	5,018	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 saco	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	4,15	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental
Total	15,218 T e 1 saco	

Mês de Fevereiro de 2012

Tabela 85: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de fevereiro de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	6,63	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	6,48	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 saco	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	2,44	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental
Total	15,55 T e 1 saco	

Mês de Março de 2012

Tabela 86: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de março de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	6,6	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	4,45	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 saco	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	2,43	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental
Total	13,48 T e 1 saco	

Mês de Abril de 2012

Tabela 87: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de abril de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	7,54	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	4,04	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 caixa	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	1,26	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental
Total	12,84 T e 1 caixa	

descarpack

Mês de Maio de 2012

Tabela 88: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de maio de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	6,37	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	6,73	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 saco e 2 caixas	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	2,2	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental
Total	15,3 T 1 saco e 2 caixas descarpack	

Mês de Junho de 2012

Tabela 89: Tipos, quantidade retirada e destinação final dos resíduos gerados durante o mês de junho de 2012 no Porto de Itajaí.

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE [T]	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduo não-reciclável	7,89	Aterro Sanitário Canhanduba
Resíduo reciclável	8,31	Cooperativa COOPERFOZ
Entulho	0	Aterro Balt
Resíduo de saúde	1 saco e 1 caixas	Aterro Sanitário Canhanduba (Autoclave)
Resíduo contaminado	2	Aterro Industrial- Momento Engenharia Ambiental

Total

18,2 T 1 saco e 1 caixa
descarpack

Gráfico comparativo

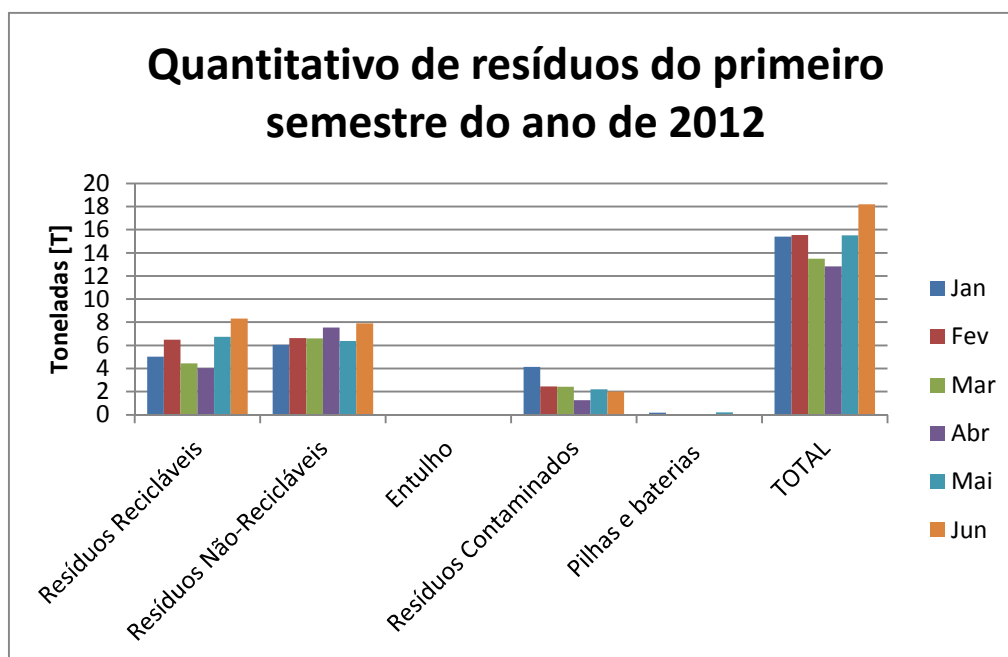


Figura 115: Comparação dos tipos e quantidades dos resíduos gerados no Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

Descontaminação de lâmpadas

No dia 26 de junho de 2012, a Superintendência do Porto de Itajaí e a APM Terminals Itajaí contrataram uma empresa devidamente licenciada para realizar a descontaminação de 1.354 lâmpadas, assim como descreve a Tabela 90.

Tabela 90: Quantitativo de lâmpadas descontaminadas

LÂMPADAS	INTEIRAS	QUEBRADAS
Lâmpadas fluorescente 2,37m	02	
Lâmpadas fluorescente 1,2m	1054	03
Lâmpadas fluorescente 0,59m	70	02
Lâmpadas mista 500W	12	-
Lâmpadas vapor de sódio 1000W	143	02
Lâmpadas G light 240W	09	
Lâmpadas fluorescentes eletrônicas pequenas	41	-
Lâmpadas incandescentes	07	-
Lâmpadas de emergência eletrônicas	09	-
Total	1347	07
Total geral		393

13. PLANOS EMERGENCIAIS

13.1. OBJETIVOS

Estes planos têm por objetivo estabelecer as ações e os procedimentos a serem desencadeadas, em eventuais situações emergenciais de vazamentos de óleo e produtos perigosos operados na área primária ou outros cenários acidentais possíveis dentro do Porto de Itajaí, que tenham potencial para afetar a integridade física das pessoas, causarem danos ao patrimônio da empresa e/ou de terceiros, ou gerar impactos ao Meio Ambiente.

Suas elaborações visam o cumprimento dos preceitos estabelecidos na NR 29 e da Lei 9.966/00, tendo como premissa, o controle e eficácia no tratamento de eventos que desviem dos procedimentos operacionais de regime normal do Porto, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências e a mitigação dos danos, visando à rápida retomada das operações.

No Porto de Itajaí são desenvolvidas atividades operacionais de carga e descarga de contêiner dos navios e caminhões, armazenamento de produtos perigosos na área primária e ova e desova de contêiner.

Os cenários que são passíveis de ocasionarem vazamentos de óleo no porto são aqueles provenientes de colisão, encalhe ou naufrágio de navios, bem como vazamento de óleo durante as operações de abastecimento de seus tanques no píer. Além disso, os cenários associados a operação e/ou manutenção de maquinários logísticos (empilhadeiras, guindastes, caminhões), também fazem parte da abordagem e identificação de riscos.

Para fazer frente às diversas situações emergenciais que podem ocorrer durante as operações da atividade portuária a Superintendência do Porto de Itajaí montou uma Base de Emergência Ambiental nas dependências do Porto, e terceirizou o serviço de combate das emergências ambientais.

A Superintendência do Porto de Itajaí e a APM Terminals Itajaí vêm realizando periodicamente, treinamentos, exercícios e simulados, com o objetivo de realizar situações emergenciais, visando testar os procedimentos de resposta quanto ao seu tempo, sua aplicabilidade e eficácia, servindo como

exemplo prático para os atores envolvidos a fim de que os mesmos possam atuar em casos de acidentes ambientais, além de vir a cumprir as condicionantes das licenças ambientais de operação e da legislação e normas vigentes.

13.2. RESULTADOS

Visando a elaborar um Plano de Ajuda Mútua e um Plano de Área do Complexo Portuário de Itajaí, representantes dos terminais: Superintendência do Porto de Itajaí, Portonave S.A., Braskarne, Poly Terminals, Teporti, Petrobras, e OGMO, estão se reunindo periodicamente, como registro desses encontros são geradas atas, as quais trataram os temas:

- I. Troca de coordenador, adequações nos estatutos, definição da data de assinatura do estatuto, no dia 26 de janeiro de 2012.
- II. Solicitação de representante da FATMA para unir-se ao grupo de elaboração, possibilidade de unificação dos documentos, no dia 29 de fevereiro de 2012.
- III. Discussão do parecer jurídico dos Planos, decisão de confeccionar dois documentos separados Plano de Área e Plano de Ajuda Mútua, questionamentos sobre a eficiência do atendimento a todos os terminais, no dia 28 de março de 2012.

14. PROGRAMA DE CONTROLE DE EFLUENTES

14.1. OBJETIVO

Remover ou reduzir os contaminantes dos efluentes através de processos físicos e biológicos e, desta forma, atender aos parâmetros legais de lançamento.

14.2. METODOLOGIA

Para o tratamento de efluentes sanitários a APM Terminals Itajaí conta com 4 (quatro) Estações de Tratamento de Efluentes – ETEs, que têm por objetivo remover ou reduzir os contaminantes através de processos físicos e biológicos e, desta forma, atender aos parâmetros legais de lançamento de efluentes. Os resíduos gerados no processo são coletados por fornecedor habilitado e destinados ao tratamento final adequado.

Como tratamento ao efluente da drenagem superficial do terminal, a APM Terminals Itajaí conta com sistema de captação em caixas de decantação (caixa separadora água/óleo), sendo que os resíduos gerados são coletados por fornecedor habilitado e destinados ao tratamento final adequado. Semestralmente, são coletadas amostras das caixas de sedimentação para análise do efluente.

Semanalmente são realizadas vistorias a fim de evidenciar o bom funcionamento das estações, nessas ocasiões são analisadas as pastilhas de cloro, o processo de gradeamento, o funcionamento da bomba, entre outros aspectos que o técnico julgar necessário.

14.3. RESULTADOS

Mensalmente são realizadas amostragens dos efluentes domésticos (ETEs) a fim de verificar a adequação aos parâmetros exigidos. Os resultados são monitorados e estão apresentados nos gráficos a seguir (Figura 116 a Figura 119).

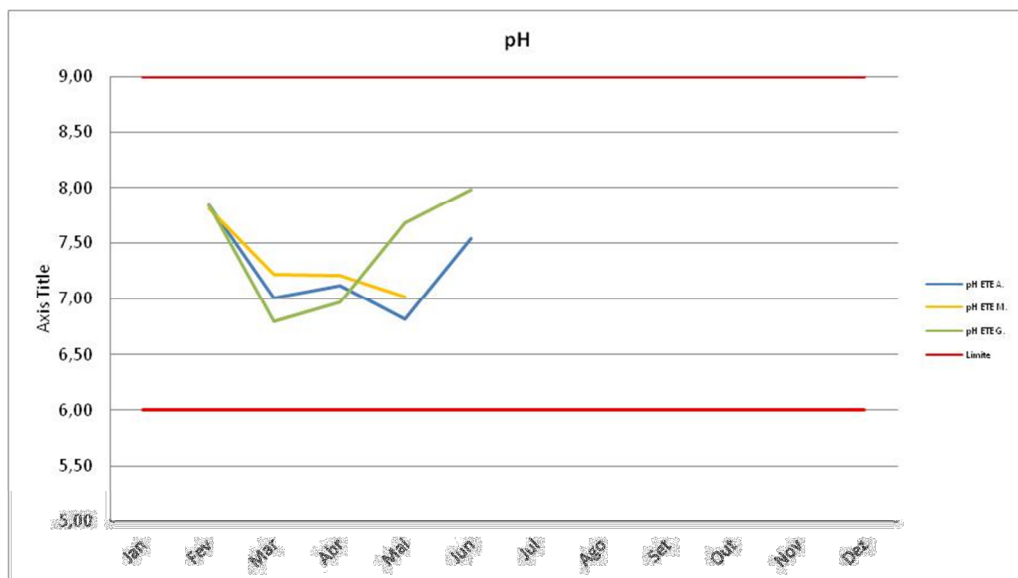


Figura 116: Resultados do monitoramento do pH nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

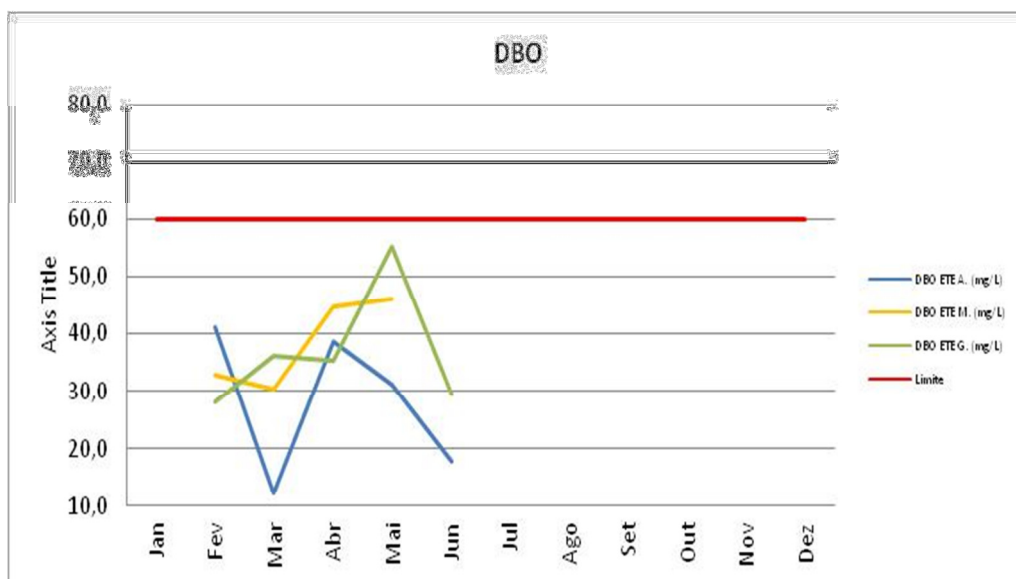


Figura 117: Resultados do monitoramento da DBO(mg/l O₂) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

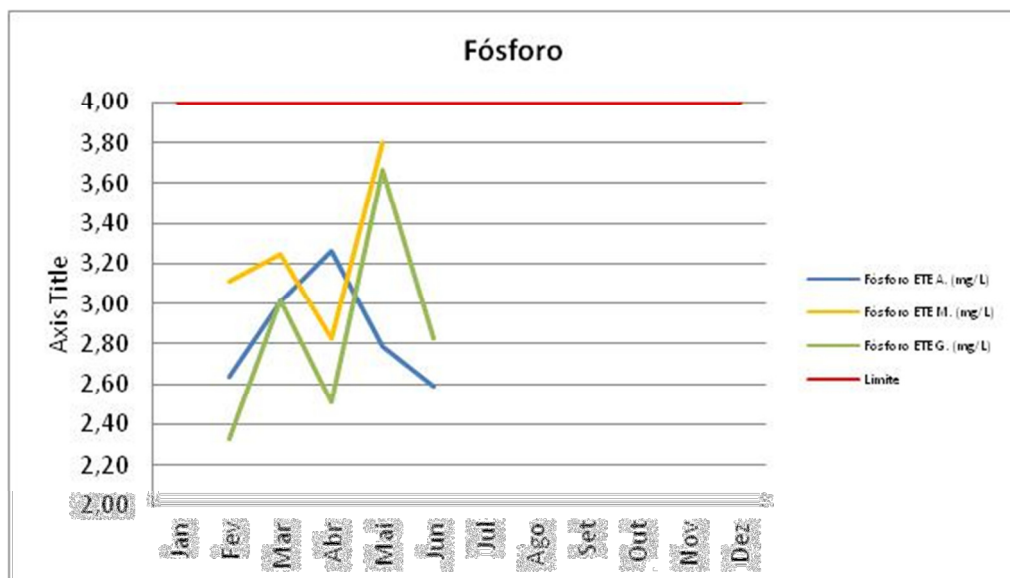


Figura 118: Resultados do monitoramento do fósforo (mg/l P) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

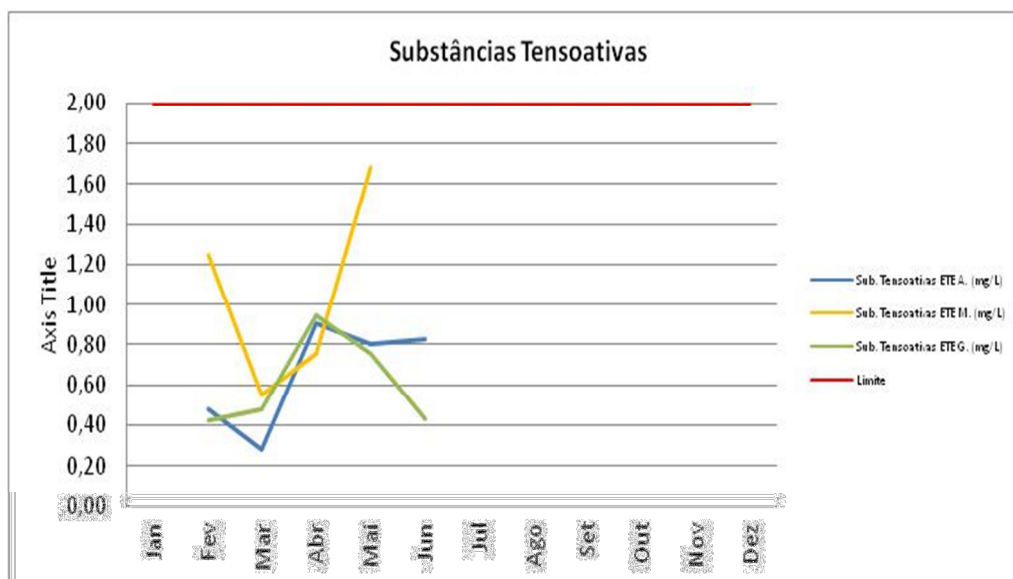


Figura 119: Resultados do monitoramento das substâncias tenso-ativas (mg/l) nos efluentes das ETE do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

Semestralmente, são realizadas amostragens dos efluentes industriais (sistema de drenagem superficial) a fim de verificar a adequação aos parâmetros exigidos. Os resultados são monitorados e estão apresentados nos gráficos a seguir (Figura 120 e Figura 121).

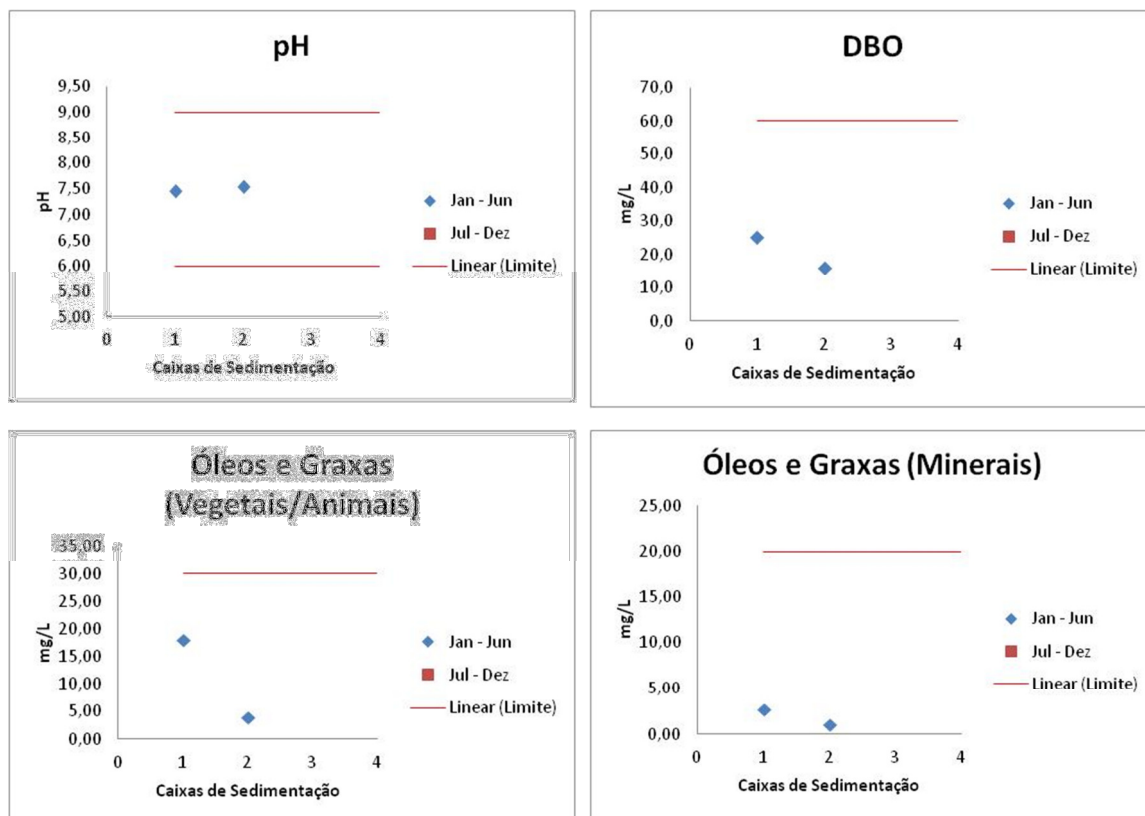


Figura 120: Resultados das variáveis monitoradas semestralmente nos efluentes industriais (sistema de drenagem superficial) do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

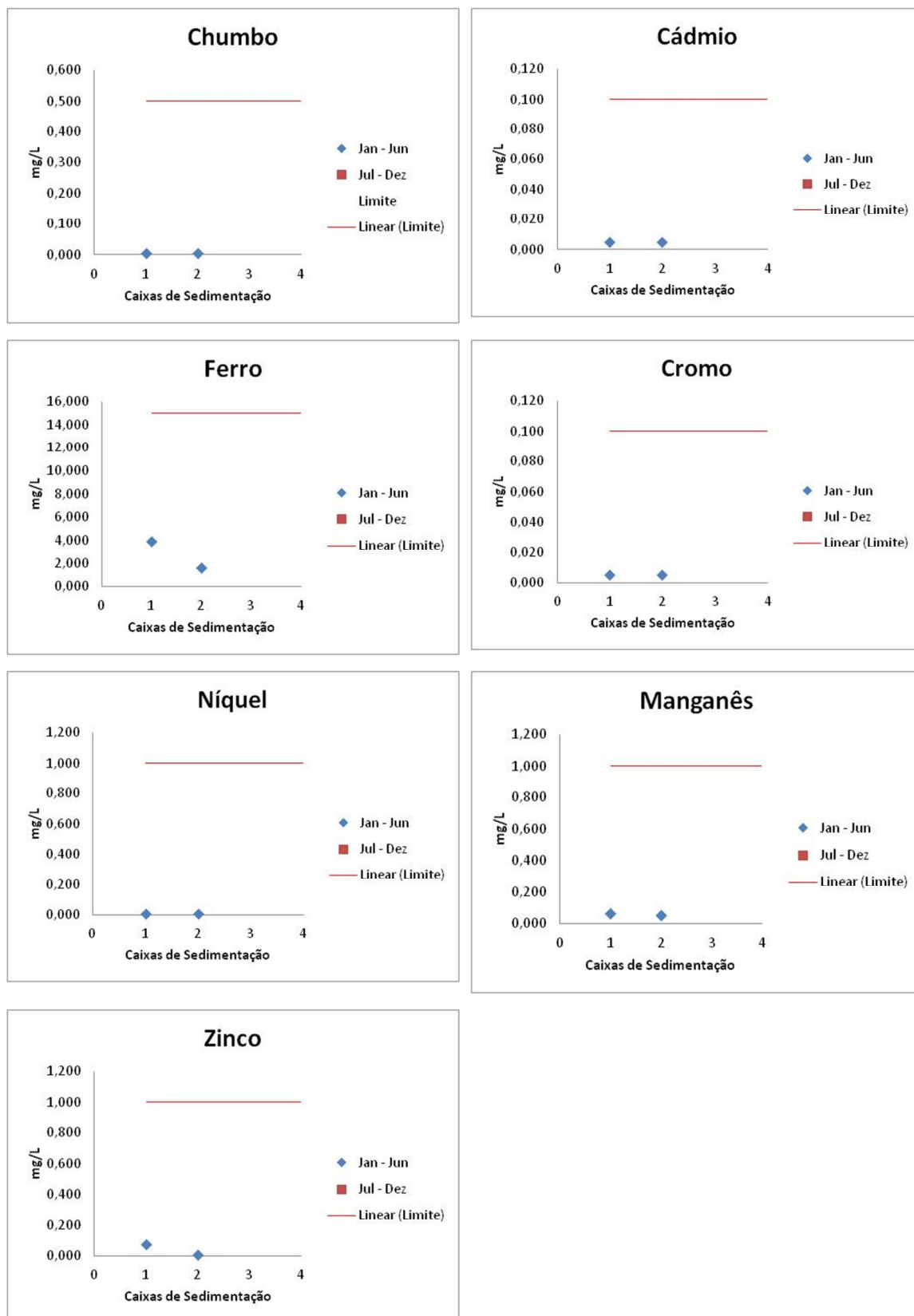


Figura 121: Resultados das determinações de metais medidos semestralmente nos efluentes industriais (sistema de drenagem superficial) do Porto de Itajaí no primeiro semestre de 2012.

15. ATIVIDADES DIVERSAS

15.1. CERTIFICAÇÃO ISO 14001:2004 - APM TERMINALS ITAJAÍ

No dia 24 de fevereiro de 2012 a APM Terminals Itajaí conquistou a certificação ISO 14001:2004, em reconhecimento da conformidade do seu Sistema de Gestão Ambiental com os requisitos da norma.

O certificado de conformidade CL N°597/2012 tem validade de 2 (dois) anos.

15.2. PUBLICAÇÃO DA RESOLUÇÃO 05/2012: RETIRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS DE EMBARCAÇÕES NO PORTO DE ITAJAÍ

No dia 05 de março de 2012, o Superintendente do Porto de Itajaí, publicou a nova resolução que regulamenta a retirada de resíduos sólidos e líquidos provenientes das embarcações no Porto de Itajaí.

A publicação dessa resolução visa adequar os procedimentos realizados nas dependências do Porto de Itajaí com as novas exigências da resolução da ANTAQ 2.190/2011, e ainda manter a conformidade com os expostos nas Leis 9.966/2000 e 9.605/1998, e na IN 36/2006 do MAPA.

Ela indica os métodos a serem seguidos por aquelas empresas que desejarem prestar serviços dentro do Porto de Itajaí, quais os documentos necessários para o cadastro, o procedimento a ser seguido a cada nova retirada, a exigência do seguro ambiental para as empresas retirantes de resíduos de óleo, a exigência do certificado de destinação, as normas as quais devem ser obedecidas, assim como a multa por descumprimento de tais normas, entre outros.

15.3. COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA

15.3.1 Eleição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho - CIPA

Nos dias 10 e 11 de abril ocorreu a eleição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, eleita através de uma votação dos com os funcionários da Superintendência do Porto de Itajaí. A eleição da CIPA contará com URNA itinerante nos dias 10 e 11/04 no período da manhã das 07:00h às 12:00h e a tarde das 14:00h as 16:00h passando por todos os setores.

A apuração e escrutínio dos votos serão no dia 11 de abril de 2012, a partir das 17:01h na sala de reuniões na sede administrativa, com a presença da Comissão Eleitoral.

15.3.2 Treinamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho - CIPA

A Gerência de Meio Ambiente do Porto de Itajaí, realizou no Centro de Treinamento Portuário de Itajaí – CTPI, o treinamento dos membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, com carga horária de 20 horas, distribuídas em 4 horas diárias (Figura 122).

O treinamento contemplou os itens:

- Introdução a NR-05, organização e funcionamento da CIPA.
- Riscos e perigos no ambiente de trabalho portuário;
- Prevenção e controle de Emergências com produtos perigosos;
- Segurança e Saúde no Trabalho Portuário NR–29;
- Estudo dos riscos ambientais e mapa de risco;
- Uso de EPI,s nas diversas atividades onde necessário;
- Noções sobre acidentes e doenças do trabalho;
- Metodologia de Investigação e análise de acidentes e doenças;
- Medidas de controle e Comportamento seguro no trabalho;
- Sistema de Gestão Integrado de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho;
- Princípios de Higiene e Saúde Ocupacional, Normas Regulamentadoras;

- LTCAT, PPRA, PCMSO, CAT, PPP: Noções sobre legislações trabalhistas e previdenciárias relativas à segurança e saúde no trabalho;
- Conceito legal sobre acidente do trabalho, trajeto e doenças profissionais e do trabalho;
- Prevenção e combate a incêndio, teórico e prático;
- Noções de Primeiros Socorros;
- Noções sobre a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida – AIDS, e medidas de prevenção;
- Vídeo de Sensibilização e motivacionais para prevenção.



Figura 122: Registro fotográfico do treinamento dos integrantes da CIPA do Porto de Itajaí.

15.4. SELOS SOCIAIS REFERENTES AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO

A Superintendência do Porto de Itajaí foi contemplada novamente, com os Selos Sociais referentes aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, os quais são estabelecidos pela organização das Nações Unidas (Figura 123).

- ODM 1 – Acabar com a fome e a miséria;
- ODM 2 – Educação Básica de qualidade para todos;
- ODM 6 – Combater a AIDS, a malária e outras doenças;
- ODM 7 – Qualidade de Vida e respeito ao meio ambiente;
- ODM 8 – Todos trabalhando pelo desenvolvimento.



Figura 123: Selos Sociais referentes aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, os quais são estabelecidos pela organização das Nações Unidas

15.5. PRÊMIO EXPRESSÃO ECOLOGIA

A Superintendência do Porto de Itajaí conquista o 19º Prêmio Expressão de Ecologia, a maior premiação ambiental da região Sul do Brasil, com o projeto Monitoramento Ambiental na Área de Abrangência do Porto de Itajaí na categoria Controle da Poluição.

O Prêmio Expressão de Ecologia completa 20 anos de história em 2012. Criado na sequência da Conferência da ONU para o Meio Ambiente, a Rio 92, o Prêmio Expressão registra a trajetória da consciência ambiental empresarial da região Sul e é o maior mapa da evolução das empresas em direção à sustentabilidade nesse período. Certificado pelo Ministério do Meio Ambiente como a maior premiação ambiental do Sul, o Prêmio Expressão de Ecologia contabiliza 1.793 cases inscritos nesses 20 anos.

A Superintendência do Porto de Itajaí receberá o Troféu Onda Verde do Prêmio Expressão de Ecologia durante o Fórum de Gestão Sustentável 2012. O evento será realizado no dia 21 setembro de 2012, das 14 às 18 horas, na sede da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – Fiesc, em Florianópolis (SC).

15.6. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS - PPRA

Nos meses de abril e maio, a Superintendência do Porto de Itajaí realizou a atualização do seu Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, por meio da contratação de uma empresa terceirizada que preste serviços de avaliação ambiental e elaboração de Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho – LTCAT e do Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais do Porto de Itajaí - PPRA”.

Essa contratação vem em atendimento a Lei 8.213/91 que estabelece a obrigatoriedade do referido laudo e do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA estabelecido pela Norma Regulamentadora nº. 09, de 06 de julho de 1978 regulamentado pela Portaria nº 25 de 29/12/94, que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados.

15.7. PROCEDIMENTO DE ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS - APM TERMINALS ITAJAÍ

No mês de maio, a APM Terminals Itajaí publicou o procedimento operacional que estabelece as diretrizes e responsabilidades para o armazenamento e manipulação de produtos químicos, bem como os padrões de identificação de embalagens e seleção de prestadores de serviço e produtos. A lista de presença do treinamento com os envolvidos está apresentada no anexo 14.

16. ANEXOS

2. Lista de presença da visita da escola prefeito amadio dalago

EEB. Prefeito Amadio Dalago-Camboriú-SC	
19/06/2012	
Nome	Assinatura
Uma Carolina	
Kethulem	
Comilas	
Mariana	
Micelly Silva de Oliveira	
Jefferson A. da Costa	
Paula Vanessa de Souza	
Gustavo Augusto A.	
Guerra Caroline Santos Bando	
Geon Carlos B. de Souza	
Diego	
Samuel Elias	
Rhaysa dos Santos	
Carissa M. Alexandre	
Mateus Godos K.	
Marcelo Eduardo Germer	
Joyce Vieira	
Grinda Vuitgenant Gomes	
Duiana Xavier Mattos	
Francisco Carlos	
Sara	
Genifer	
Cathalyza B.	
Samuel Caffaro	
Emille	
Thamara	
Gabriel Nader	
Thaisa	
Ana	
Rhaysne	
Adria	

Educação Ambiental 2012	
Isadora	
Emily G.	
Carlos	
Alaine	
Carla Paula	
Thomazanny	
Gabri	
Alana	
Yuri	
Ruan	
Oliver	
José Carlos	
Karlson	
Class	
Sieber	

3. certificados De Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de janeiro de 2012.



Prot. nº. CC185
Recebido em: 23/01/12
5 h 00 min.
Recebido CLU

CERTIFICADO

Certificamos que, no estabelecimento **SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI**, sito à R. BLUMENAU, 05 CAIXA POSTAL 244 - ITAJAI/SC
CNPJ/CPF 00.662.091/0001-20, foi(foram) efetuado(s) o(s) serviço(s) de: Desinsetização e Desratização

no dia 16 DE JANEIRO DE 2011, sendo o(s) referido(s) serviço(s) executados pela empresa Dedetizadora Joinville Ltda - JOINVILLE, SC, C.N.P.J. 83.163.949/0001-30, e sob responsabilidade do técnico: Marcos Luciano Rosa Reg. 13300459, mediante o emprego de substâncias controladas e aprovadas ao tipo de tratamento a que se destina.

Obs: Desratização

Alvará Sanitário: Registro da Empresa no Conselho Regional de Química:
6519 Dedetizadora Joinville Ltda CRQ 1968
Químico Responsável: Marcos Luciano Rosa CRQ 13300459
Centro Informações Toxicológicas 0800-6435252

Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):			
Descrição	KLERAT BLOCO	Pragas Alvo	ROEDORES
Reg. Ministério Saúde	3.0119.0024	Fone Emergência	0800 7044304
Fornecedor	SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA.	Lote	0003-11-1200
Concentração	Pronto uso	Validade	Fev./ 2013
Composição	3-(3-(4-BROMO(1,1'-BIFENIL)-4IL)-1,2,3,4-TETRAHIDRO-1-NAFTALENIL)-4-HIDROXIL-2 H-1 BENZOPIRAN-2-ONERODIFACOU)0,005% INGREDIENTES INERTES 99,995%.		
Precaução	EM CASO DE INGESTÃO ACIDENTAL, PROVOQUE VÔMITO E PROCURE IMEDIATAMENTE UM MÉDICO, LEVANDO A EMBALAGEM OU O RÓTULO DO PRODUTO. EVITE CONTATO COM AS MÃOS OU PELE. EM CASO DE CONTATO, LAVE A PARTE AFETADA COM ÁGUA E SABÃO.		
Antídoto	VITAMINA K1 INJETÁVEL (FITOMENADIANA OU KAAKION)		


DEDETIZADORA JOINVILLE
Químico Responsável
Marcos Luciano Rosa
CRQ XIII 13300459

4. certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de fevereiro de 2012.



00447
14 34
Recebido em: 06/03/12
Data: 06/03/12

CERTIFICADO

Dedetizadora e Imunizadora Joinville Ltda
Cnpj:83.163.949/0001-30
Rua Rodolfo Plotow, 384 - Costa e Silva - Joinville

Responsável Técnico: Marcos Luciano Rosa CRQ-XIII 1.330.045-9

Nº DE REGISTRO VISA: 6519 / 2011 Validade: 03/03/2012
CERTIDÃO AMBIENTAL: 1394214 / 2010 Validade: 31/12/2015

Ceatox: 0800 643-5252

Cliente: Superintendencia do Porto de Itajaí
Endereço: R. Blumenau, 05 - Caixa Postal: 244 -
Centro
CNPJ/CPF: 00.662.091/0001-20
Data do serviço: 13/02/2012

Certificamos que este local esta imunizado:

Baratas Desinsetização (13/03/12)
Formiga Desinsetização (13/03/12)
Ratos Desratização (13/03/12)

Descrição dos Serviços:	
Desinsetização e desratização	
Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):	
Nome Comum : Rigon Blocos	Grupo Químico : CUMARÍNICO
registro MS : 3.0425.0061.001-2	Qtd. Usada : 600 G
Ant. Tratamento : VITAMINA K1 E TRATAMENTO SINTOMÁTICO.	Conc. Uso : 0,005 %


DEDETIZADORA JOINVILLE
Químico Responsável
Marcos Luciano Rosa
CRQ XIII 13300459

5. certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de março de 2012.



Prot. nº. 50622
Recebido em: 03/04/12
11 h 35 min.
Recebido: [assinatura]

CERTIFICADO

Dedetizadora e Imunizadora Joinville Ltda
Cnpj: 83.163.949/0001-30
Rua Rodolfo Plotow, 384 - Costa e Silva - Joinville

Responsável Técnico: Marcos Luciano Rosa CRQ-XIII 1.330.045-9

Nº DE REGISTRO VISA: 6519 / 2011 Validade: 03/03/2012
CERTIDÃO AMBIENTAL: 1394214 / 2010 Validade: 31/12/2015

Ceatox: 0800 643-5252

Cliente: Superintendencia do Porto de Itajaí
Endereço: R. Blumenau, 05 - Caixa Postal: 244 -
Centro
CNPJ/CPF: 00.662.091/0001-20
Data do serviço: 19/03/2012

Certificamos que este local esta imunizado:

Baratas Desinsetização (19/04/12)
Formiga Desinsetização (19/04/12)
Ratos Desratização (19/04/12)


Descrição dos Serviços:
Desinsetização e Desratização

Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):

Nome Comum : Ratten - Rat	Grupo Químico : CUMARÍNICO	
registro MS : 3.1606.0087.001-1	Qtd. Usada : 800 G	Conc. Uso : 0,0005 %
Ant. Tratamento : VITAMINA K1 E TRATAMENTO SINTOMÁTICO.		


DEDETIZADORA JOINVILLE
Químico Responsável
Marcos Luciano Rosa
CRQ XIII 13300459

6. certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês de abril de 2012.



Dedetizadora Joinville

Prot. nº 00289
Recebido em: 11/05/12
Recebido: [assinatura]

CERTIFICADO

Certificamos que, no estabelecimento **SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI**, sito à R. BLUMENAU, 05 CAIXA POSTAL 244 - ITAJAI/SC - SC

CNPJ/CPF 00.662.091/0001-20, foi(foram) efetuado(s) o(s) serviço(s) de: Desinsetização

no dia 5 DE MAIO DE 2012, sendo o(s) referido(s) serviço(s) executados pela empresa Dedetizadora Joinville Ltda - JOINVILLE, SC, C.N.P.J. 83.163.949/0001-30, e sob responsabilidade do técnico: Marcos Luciano Rosa Reg. 13300459,

mediante o emprego de substâncias controladas e aprovadas ao tipo de tratamento a que se destina.

Alvará Sanitário: Registro da Empresa no Conselho Regional de Química: 6519 Dedetizadora Joinville Ltda CRQ 1968

Químico Responsável: Marcos Luciano Rosa CRQ 13300459

Centro Informações Toxicológicas 0800-6435252

Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):			
Descrição	K-OTHRINE 2P	Pragas Alvo	Insetos em geral
Reg. Ministério Saúde	3.1976.0039.003-4	Fone Emergência	0800-234334
Fornecedor	BAYER CROPS SCIENCE LTDA.	Lote	017-10-3012
Concentração	Pronto uso	Validade	Set. / 2012
Composição	(S) alfa-ciano-m-fenoxibenzil-(1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropano carboxilato (Deltametrina) 2,5% p/p. Inertes: Estabilizante, diluente, tensoativos, solvente 97,5% p/p.		
Precaução	Em caso de contato direto com este produto, lave a parte atingida com água fria corrente e sabão. Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente em abundância. Se inalado, remova a pessoa para local ventilado. Pode ser fatal se ingerido. Em caso de ingestão acidental não provoque vômito. Em caso de intoxicação, procure o Centro de Intoxicações ou o Serviço de Saúde, levando a embalagem ou o rótulo do produto.		
Antídoto	Anti-histamínico e tratamento sintomático.		
Ação Tóxica	Distúrbios sensoriais cutâneos, hipersensibilidade, neurite periférica.		
Descrição	K-OTHRINE CE 25	Pragas Alvo	Insetos em geral
Reg. Ministério Saúde	3.1976.0035.001-6	Fone Emergência	0800-243334
Fornecedor	BAYER CROPS SCIENCE LTDA.	Lote	2012-10-4000
Concentração	100ml P/ 10 litro	Validade	Nov. / 2012
Composição	(S) alfa-ciano-m-fenoxibenzil-(1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropano carboxilato (Deltametrina).....2,5% p/p. Inertes: Estabilizante, diluente, tensoativos, solvente.....97,5% p/p.		
Precaução	Em caso de contato direto com este produto, lave a parte atingida com água fria corrente e sabão. Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente em abundância. Se inalado, remova a pessoa para local ventilado. Pode ser fatal se ingerido. Em caso de ingestão acidental não provoque vômito. Em caso de intoxicação, procure o Centro de Intoxicações ou o Serviço de Saúde, levando a embalagem ou o rótulo do produto.		
Antídoto	Anti-histamínicos e tratamento sintomático.		
Ação Tóxica	Distúrbios sensoriais cutâneos, hipersensibilidade, neurite periférica.		

7. certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês Maio de 2012



CERTIFICADO

Dedetizadora e Imunizadora Joinville Ltda
Cnpj:83.163.949/0001-30
Rua Rodolfo Plotow, 384 - Costa e Silva - Joinville

Responsável Técnico: Marcos Luciano Rosa CRQ-XIII 1.330.045-9
Nº DE REGISTRO VISA: 6519 / 2012 Validade: 07/03/2013
CERTIDÃO AMBIENTAL: 1394214 / 2010 Validade: 31/12/2015
Ceatox: 0800 643-5252

Cliente: Superintendencia do Porto de Itajaí
Endereço: R. Blumenau, 05 - Caixa Postal: 244 -
Centro
CNPJ/CPF: 00.662.091/0001-20
Data do serviço: 21/05/2012

Certificamos que este local esta imunizado:

Baratas Desinsetização (21/06/12)
Formiga Desinsetização (21/06/12)
Ratos Desratização (21/06/12)

Descrição dos Serviços:	
Desinsetização e Desratização	
Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):	
Nome Comum : Rigon Bloco Parafinado	Grupo Químico : CUMARÍNICO
registro MS : 3.0425.0061.001-2	Qtd. Usada : 1000 G
Ant. Tratamento : VITAMINA K1 E TRATAMENTO SINTOMÁTICO.	Conc. Uso : 0,005 %


DEDETIZADORA JOINVILLE
Químico Responsável
Marcos Luciano Rosa
CRQ XIII 13300459

8. certificados de Descupinização, Desinsetização e desratização do Mês junho de 2012



01235
03/03/12
15.12.12
Recabido: [assinatura]

CERTIFICADO

Dedetizadora e Imunizadora Joinville Ltda
Cnpj:83.163.949/0001-30
Rua Rodolfo Plotow, 384 - Costa e Silva - Joinville

Responsável Técnico: Marcos Luciano Rosa CRQ-XIII 1.330.045-9
Nº DE REGISTRO VISA: 6519 / 2012 Validade: 07/03/2013
CERTIDÃO AMBIENTAL: 1394214 / 2010 Validade: 31/12/2015
Ceatox: 0800 643-5252

Cliente: Superintendencia do Porto de Itajaí
Endereço: R. Blumenau, 05 - Caixa Postal: 244 -
Centro
CNPJ/CPF: 00.662.091/0001-20
Data do serviço: 18/06/2012

Certificamos que este local esta imunizado:

Baratas Desinsetização (18/07/12)
Formiga Desinsetização (18/07/12)
Ratos Desratização (18/07/12)

Descrição dos Serviços:
Desinsetização e Desratização

Característica(s) do(s) Produto(s) Aplicado(s):
Nome Comum : Rigon Bloco Parafinado Grupo Químico : CUMARÍNICO registro MS : 3.0425.0061.001-2 Qtd. Usada : 180 G Conc. Uso : 0,005 % Ant. Tratamento : VITAMINA K1 E TRATAMENTO SINTOMÁTICO.

[assinatura]
DEDETIZADORA JOINVILLE
Químico Responsável
Marcos Luciano Rosa
CRQ XIII 13300459

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

8. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS		LISTA DE PRESENÇA	
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Fornecedor	Data	Horário	
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	2/1/2012	10:00 - 12:00	
CONTEÚDO			
<p>Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relato de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Áreas Segregadas, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança, Comunicação e Bordo/terminal;</p>			
Funcionário	Assinatura	Departamento	
1 Paula C. de Barros	Paula	Integração	
2 Rafael A. A. Costa	Rafael	Gate	
3 Fernando M.	Fernando M.	Gate	
4 Paulo J. Mattos	Paulo J. Mattos	GFTV	
5 Emerson J. J. J.	Emerson J. J. J.	HSSE	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

APM TERMINALS		LISTA DE PRESENÇA	
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Fornecedor	Data	Horário	
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	16/1/2012	10:00 - 12:00	
CONTEÚDO			
<p>Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relato de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Áreas Segregadas, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança, Comunicação e Bordo/terminal;</p>			
Funcionário	Assinatura	Departamento	
1 Tereza Maria de Jesus	Tereza Maria de Jesus	GATE	
2 Roberto Cesar P. Pereira	Roberto Cesar P. Pereira	HSSE	
3 Antonio M. Gomes	Antonio M. Gomes	GATE	
4 Guilherme V. V. V.	Guilherme V. V. V.	GATE	
5 Donaldo M. M.	Donaldo M. M.	Gate	
6 Roberto M. M.	Roberto M. M.	Gate	
7 Gregório de S. S.	Gregório de S. S.	Operação II	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

9. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS		LISTA DE PRESENÇA	
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Fornecedor	Data	Horário	
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	16/1/2012	10:00 - 12:00	
CONTEUDO			
Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Plano de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Atribuições de proteção ao terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança, Comunicação e Desembarque.			
Funcionário	Assinatura	Departamento	
1. TIRAGUARA LUIZ DOS SANTOS		GATE	
2. RAUL CESAR P. PEDREIRO		HSSE	
3. ANTONIO M. GUIMARÃES		GATE	
4. GUILHERME VIEIRA LOPES		GATE	
5. DOMINILIO MACHADO		GATE	
6. KEATY HANSEN VICENTE		GATE	
7. GREGILIO DE C. FARIAS		Operações II	
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

10. Lista de presença de treinamento de integração - apmterminals itajaí

APM TERMINALS Lifting Global Trade.

LISTA DE PRESENÇA

Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Conteúdo			
Plano de Evacuação do Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relatório de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;			
Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	5/3/2012	10:00-12:00	02:00
Nome	Departamento	Assinatura	
1. Wilson Viegas Aragão Junior	SR. Serviços de Segurança		
2. Reginaldo Pereira dos Santos	SR. Serviços de Segurança		
3. Anderson R. Bruni	ARMAZEM		
4. Rafael Marcante	CARGOTEC		
5. Rafael de Faria	CARGOTEC		
6. SOU CARLOS DUTRA	ANALISTA COMERCIAL		
7. CARLOS T. BASTOS NETO	ASS. OP. I		
8.			
9.			

APM TERMINALS Lifting Global Trade.

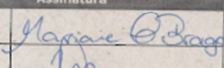
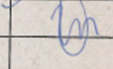
LISTA DE PRESENÇA

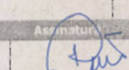
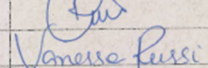
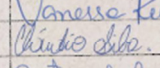
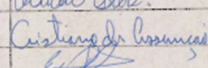
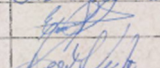
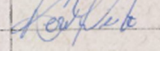
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Conteúdo			
Plano de Evacuação do Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relatório de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;			
Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	19/03/2012	10:00-12:00	02:00
Nome	Departamento	Assinatura	
1. PAULA CORREA TAVARES CARDOSO	RH		
2. CYNTHIA FERNANDES DOS SANTOS	Financeiro		
3. CRISTIANA LUZ RIBEIRO	Contabilidade		
4. JOSÉ ARLINDO	CORGOTEC		
5. ROMIL GODOY	CORGOTEC		
6. VALDEMIR ANTÔNIO	CORGOTEC		
7.			
8.			

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

11. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS <small>Lifting Global Trade</small>			
LISTA DE PRESENÇA			
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Conteúdo			
Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relato de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;			
Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	2/4/2012	10:00-12:00	02:00
Nome	Departamento	Assinatura	
1 MARIANE CRISTINE BRAGA	FINANCEIRO		
2 URIEL MARCELINO COSTA DA SILVA	COMERCIAL		
3			
4			

APM TERMINALS <small>Lifting Global Trade</small>			
LISTA DE PRESENÇA			
Título do Treinamento			
Integração Novos Funcionários			
Conteúdo			
Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relato de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;			
Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	17/04/2012	10:00-12:00	2:00
Nome	Departamento	Assinatura	
1 RICARDO ARTEN GORZELAK	DIRETORIA		
2 VANESSA RUSSI	FINANCEIRO		
3 CLÁUDIO EDUARDO SILVA	HSSE		
4 CRISTIANO DE ASSUNÇÃO	ARMAZÉM		
5 Eduardo Lopez Araujo	PEX		
6 Keisa Morais Vianna	LOTE		

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

12. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS Lifting Global Trade

LISTA DE PRESENÇA

Título do Treinamento
Integração Contratados/Terceirizados

Conteúdo
Plano de Evacuação de Local - PEL;
Plano de Ações Emergenciais - PAE;
Sistema de Comunicação - Emergências;
Organograma HSSE;
Sistema de Gestão Ambiental;
Sistema de Gestão da Qualidade;
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva;
Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade;
Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas;
Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca;
Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção;
Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas;
Relato de Quase Acidentes;
Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados;
Regras de Segurança do Terminal;
Proteção Global e a solução Global (ISPS Code);
Medidas de proteção implantadas no terminal;
Ameaças de proteção do terminal;
Operação da Unidade de Segurança e seus componentes;
Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação);
Componentes do Código ISPS;
Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;

Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	21/05/2012	10:00-12:00	2:00

Nome	Departamento	Assinatura
1. <i>[Assinatura]</i>		
2. <i>[Assinatura]</i>		
3. <i>[Assinatura]</i>		
4. <i>[Assinatura]</i>		
5. <i>[Assinatura]</i>		
6. <i>[Assinatura]</i>		
7. <i>[Assinatura]</i>		
8. <i>[Assinatura]</i>		

APM TERMINALS Lifting Global Trade

LISTA DE PRESENÇA

Título do Treinamento
Integração Novos Funcionários

Conteúdo
Plano de Evacuação de Local - PEL;
Plano de Ações Emergenciais - PAE;
Sistema de Comunicação - Emergências;
Organograma HSSE;
Sistema de Gestão Ambiental;
Sistema de Gestão da Qualidade;
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva;
Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade;
Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas;
Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca;
Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção;
Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas;
Relato de Quase Acidentes;
Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados;
Regras de Segurança do Terminal;
Proteção Global e a solução Global (ISPS Code);
Medidas de proteção implantadas no terminal;
Ameaças de proteção do terminal;
Operação da Unidade de Segurança e seus componentes;
Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação);
Componentes do Código ISPS;
Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;

Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	21/05/2012	10:00-12:00	2:00

Nome	Departamento	Assinatura
1. CARLOS ROBERTO DE CAMPOS	CONTABILIDADE	<i>[Assinatura]</i>
2. KIM MACHADO CANELLAS	FINANCEIRO	<i>[Assinatura]</i>
3. THALES RICARDO DA SILVA	COMERCIAL	<i>[Assinatura]</i>
4.		

Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Porto de Itajaí

Relatório Semestral – Janeiro a Junho de 2012

13. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS <small>Lifting-Global Trade</small>			
LISTA DE PRESENÇA			
Título do Treinamento			
Integração Terceiros/Contratados			
Conteúdo			
<p>Plano de Evacuação de Local - PEL; Plano de Ações Emergenciais - PAE; Sistema de Comunicação - Emergências; Organograma HSSE; Sistema de Gestão Ambiental; Sistema de Gestão da Qualidade; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva; Política de Gestão - Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Qualidade; Áreas do Terminal - Equipamentos de Proteção, Áreas de riscos, Áreas específicas; Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - Uso, guarda, conservação, higienização e troca; Riscos Ambientais - Identificação dos riscos no ambiente e prevenção; Procedimentos Emergenciais - Ambientais e com Vítimas; Relato de Quase Acidentes; Substâncias Perigosas - Área Segregada, Riscos associados; Regras de Segurança do Terminal; Proteção Global e a solução Global (ISPS Code); Medidas de proteção implantadas no terminal; Ameaças de proteção do terminal; Operação da Unidade de Segurança e seus componentes; Origem e mudanças na Convenção SOLAS 1974 (Objetivos e aplicação); Componentes do Código ISPS; Unidade de Segurança: Composição e Procedimentos;</p>			
Fornecedor	Data	Horário	Carga Horária
HSSE - Saúde, Segurança do Trabalho, Segurança Patrimonial, Qualidade e Meio Ambiente	18/06/2012	09:00-11:00	02:00
Nome	Empresa	Assinatura	
1 Paulo Sérgio Carneiro	Serviçal		
2 Leonardo Pereira Mangia	Serviçal		
3 Rosângela de Jesus	Serviçal		
4 Luiz A. Aquino Menezes	Serviçal	<i>Luiz Aquino</i>	
5 Francisca Elenilda da Costa	Serviçal		
6 Maria A. Farias	Serviçal	<i>[Assinatura]</i>	
7 Cleide Luciano	Serviçal		
8 Angelo Telles	Serviçal	<i>Angelo Telles</i>	
9 Maria Jocella Tessari de Oliveira	Serviçal		
10 Marcelo da Silva	Serviçal	<i>marcelo da silva</i>	
11 Daniel J. da Cunha	Serviçal	<i>Daniel J. da Cunha</i>	
12 Tatiane Padilha	Serviçal	<i>Tatiane Padilha</i>	


14. Lista de presença de treinamento de integração - apm terminals itajaí

APM TERMINALS Linking Global Trade

LISTA DE PRESENÇA - TREINAMENTO INTERNO E EFICÁCIA

Título do Treinamento		Data	Horário	Carga Horária
SOP-HAZ I - Armazenamento e Manipulação de Produtos Químicos		31/05/2012	08:30h	1h30min
<p>Conteúdo</p> <p>Conceitos - Produto químico, perigo, produto químico perigoso, risco; Informações de referência para armazenamento e manipulação de produtos químicos; Procedimento para FISPQs; Procedimento para identificação de produtos químicos (rótulo e etiqueta secundária); Precauções - atividades de rotina, não-rotineiras e realizadas por contratados/terceirizados; Responsabilidades - Colaboradores, Contratados, Fornecedores, Superiores imediatos, responsáveis por contratos, Gerência de HSSE e Técnico de Segurança do Trabalho.</p>				
Fornecedor		Avaliação de Eficácia		
Nome	Departamento	Assinatura	Data	Responsável
1. Luciano Orlandini	HSSE			
2. Cleverson Jazzeri	HSSE	<i>Cleber Jazzeri</i>		
3. Alex Onofre	Almoxarifado	<i>Alex Onofre</i>		
4. Victor Cardoso	Compras	<i>Victor Cardoso</i>		
5. Valmor Junior	Compras	<i>Valmor Junior</i>		
6. Leandro Beito	ADM e Serviços	<i>Leandro Beito</i>		
7. Eduardo Krieser	Engenharia	<i>Eduardo Krieser</i>		
8. Evandro Souza	Reparo e Monitoramento Reefer	<i>Evandro Souza</i>		
9. Eduardo Bernardini	Manutenção	<i>Eduardo Bernardini</i>		
10. Jorge Orlandini	Manutenção	<i>Jorge Orlandini</i>		
11. Fabrício Sant'Anna	HSSE	<i>Fabrício Sant'Anna</i>		
12. Cláudio Silva	HSSE	<i>Cláudio Silva</i>		
13. André M. H. Silva	HSSE	<i>André M. H. Silva</i>		
14. Leandro Silva	Manutenção	<i>Leandro Silva</i>		
15. Morgana Gardini	Compras	<i>Morgana Gardini</i>		
16.				

15. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de março



RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Relatório Nº: 66.916/0

Data de Emissão: 04/04/12

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAÍ

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 5 - Pier

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Data de Coleta: 30/03/12 **Horário:** 11:20

Intervalo:

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 30/03/12 **Horário:** 17:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

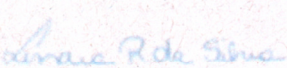
Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L Cl)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0.61	30/03/12	0.20 - 2.00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0.00	30/03/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0.00	30/03/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2130 C	519	7.90	30/03/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	6.76	30/03/12	6.0 a 9.5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0.97	30/03/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GAB/SD/VS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende. Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.




Lenara R. da Silva de Andrade
CRO/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.

Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PRH1113B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 04/04/12
 Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
 Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
 Descrição da Amostra: Portaria 2914
 Ponto de Coleta: Ponto 4 - Ambulatório
 Área de Atuação: Porto
 Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta Intervalo:
 Data de Coleta: 30/03/12 Horário: 10:51
 Condições Ambientais: Dia Ensolarado
 Plano de Amostragem: PO 00117
 Método de Coleta: NBR 9898
 Aspecto da Amostra: Translúcida
 Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
 Data de Entrada no Laboratório: 30/03/12 Horário: 17:30

Relatório Nº: 66.915/0

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L Cl)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,08	30/03/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	6,20	30/03/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	7,89	30/03/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,51	30/03/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: " NÃO " Atende. Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva

Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
 Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 04/04/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 3 - RAC
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 30/03/12 **Horário:** 10:14
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 30/03/12 **Horário:** 17:30

Relatório N°: 66.914/0

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L Cl)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,07	30/03/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	8,30	30/03/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	8,49	30/03/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	1,55	30/03/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABSD/VS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "NÃO" Atende. Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva

Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 04/04/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Relatório Nº: 66.913/0

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 2 - Prédio da Guarda

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 30/03/12 Horário: 9:58

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 30/03/12 Horário: 17:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L Cl)	Standard Methods 21a Edição - 4500C	653	0,34	30/03/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	9,30	30/03/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	6,85	30/03/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,41	30/03/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende. Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva

Lenara R. da Silva de Andrade
CRO/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PM11138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 04/04/12
 Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
 Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
 Descrição da Amostra: Portaria 2914
 Ponto de Coleta: Ponto 1 - Portão 02
 Área de Atuação: Porto
 Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta Intervalo:
 Data de Coleta: 30/03/12 Horário: 9:50
 Condições Ambientais: Dia Ensolarado
 Plano de Amostragem: PO 00117
 Método de Coleta: NBR 9898
 Aspecto da Amostra: Translúcida
 Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
 Data de Entrada no Laboratório: 30/03/12 Horário: 17:30

Relatório Nº: 66.912/0

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L Cl)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,77	30/03/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Coliforme total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	30/03/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	12,00	30/03/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	7,29	30/03/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	2,15	30/03/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 396/GAB/DIR/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológica e Físico-Química, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.


Lenara R. da Silva
 Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br



16. relatório de ensaio de qualidade da água do mês de abril



PR41133B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/04/12 **Relatório Nº:** 67.243/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 5 - Ambulatório

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**

Data de Coleta: 13/04/12 **Horário:** 16:01

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 13/04/12 **Horário:** 18:00

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	8,60	13/04/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	5,60	13/04/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	9,00	13/04/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,24	13/04/12	5


VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "NÃO" Atende Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:
Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda
Rua Parat, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213-300 - Joinville - SC - Brasil
Tel. 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/04/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 4 - Pier Turístico
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 13/04/12 **Horário:** 15:26
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 13/04/12 **Horário:** 18:00

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,74	13/04/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	1,90	13/04/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	6,89	13/04/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,54	13/04/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende. Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda
 Rua Parat. 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213-300 - Joinville - SC - Brasil
 Tel: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR41113B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/04/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 3 - RAC
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 13/04/12 **Horário:** 15:00
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Aquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 13/04/12 **Horário:** 18:00

Relatório N°: 67.241/0

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	2,80	13/04/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	12,40	13/04/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	8,33	13/04/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	2,67	13/04/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Aquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Aquaplant Química do Brasil Ltda
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 85213-300 - Joinville - SC - Brasil
 Tel. 47 3454-4500 | www.aquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/04/12

Relatório Nº: 67.240/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 2 - Prédio da Guarda

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 13/04/12 Horário: 14:37

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 13/04/12 Horário: 18:00

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,12	13/04/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	13/04/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	1,80	13/04/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	7,18	13/04/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	620	0,27	13/04/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "NÃO" Atende Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros, de qualidade Microbiológicas e Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

ATENÇÃO:


Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda
Rua Paratiburi, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213-300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR41138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 16/05/12 **Relatório Nº:** 68.026/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 05-Pier Turístico

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**

Data de Coleta: 09/05/12 **Horário:** 16:00

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 10/05/12 **Horário:** 7:30


RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	1,04	09/05/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	5,40	10/05/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	6,71	09/05/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	2,09	10/05/12	5


VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/08 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:
Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.


 Karina Zanella
 CRQ/SC 13.200.347
 Técnica Laboratorista II

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
 Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR41113B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 16/05/12

Relatório N°: 68.025/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 04-Rac

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 09/05/12 Horário: 15:20

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 10/05/12

Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt. Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,35	09/05/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	7,30	10/05/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	7,94	09/05/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	1,46	10/05/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Karina Zanella

Karina Zanella
CRQ/SC 13.200.347
Técnica Laboratorista II

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 16/05/12

Relatório Nº: 68.024/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 03-Ambulatorio

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 09/05/12 Horário: 15:10

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 10/05/12 Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	653	0,71	09/05/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	10/05/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	327	2,30	10/05/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	525	8,00	09/05/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,25	10/05/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Karina Zanella

Karina Zanella
CRQ/SC 13.200.347
Técnica Laboratorista II

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 2/2

Data de Emissão: 16/05/12 **Relatório Nº:** 68.023/0
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 02-Porto Saudável
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 09/05/12 **Horário:** 15:00
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 10/05/12 **Horário:** 7:30

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamento	N.º Equipamento
Colorímetro Portátil	653
Espectrofotômetro Colorimétrico	327
pHmetro Mettler Toledo	525
Turbidímetro	529
Vidraria Geral	441

Karina Zanella
CRQ/SC 13.200.347
Técnica Laboratorista II

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR41113B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 2/2

Data de Emissão: 16/05/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 01-Portão Z
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 09/05/12 **Horário:** 14:40
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 10/05/12 **Horário:** 7:30

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamento	N.º Equipamento
Colorímetro Portátil	653
Espectrofotômetro Colorimétrico	327
plímetro Mettler Toledo	525
Turbidímetro	529
Vidraria Geral	441

Karina Zanella

Karina Zanella
CRQ/SC 13.200.347
Técnica Laboratorista II

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/06/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro
Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 5 - Ambulatório
Área de Atuação: Porto
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 13/06/12 **Horário:** 15:50
Condições Ambientais: Dia Ensolarado
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Translúcida
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 14/06/12 **Horário:** 7:30

Relatório Nº: 68.849/0

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	592	0,51	13/06/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	3,10	14/06/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	619	7,79	14/06/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,29	14/06/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 do Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva

Lenara R. da Silva de Andrade
 CRQ/SC 13.200.286
 Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
 Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/06/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Relatório Nº: 68.848/0

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 4 -Pier Turístico

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta Intervalo:

Data de Coleta: 13/06/12 Horário: 15:40

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 14/06/12 Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500B	592	0,83	13/06/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	5,10	14/06/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	619	6,64	14/06/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,68	14/06/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/06/12

Relatório Nº: 68.847/0

Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI

Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 3 - RAC

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 13/06/12 Horário: 15:50

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 14/06/12

Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	592	0,63	13/06/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Coliforme Total-Nº, mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	6,50	14/06/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	619	7,59	14/06/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,80	14/06/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: " SIM " Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914 segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR4113B 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/06/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Relatório Nº: 68.846/0

Descrição da Amostra: Portaria 2914
Ponto de Coleta: Ponto 2 - Programa Porto Saúde

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 13/06/12 Horário: 14:35

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 14/06/12 Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	592	0,89	13/06/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	3,80	14/06/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	619	6,80	14/06/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,22	14/06/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: "SIM" Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br





PR411138 1.57

RELATÓRIO DE ENSAIO

Página: 1/2

Data de Emissão: 20/06/12
Interessado: SUPERINTENDENCIA DO PORTO DE ITAJAI
Endereço: Rua Blumenau, 05 Centro

Relatório Nº: 68.845/0

Descrição da Amostra: Portaria 2914

Ponto de Coleta: Ponto 1 - Portão 02

Área de Atuação: Porto

Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta

Intervalo:

Data de Coleta: 13/06/12 Horário: 14:55

Condições Ambientais: Dia Ensolarado

Plano de Amostragem: PO 00117

Método de Coleta: NBR 9898

Aspecto da Amostra: Translúcida

Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro

Data de Entrada no Laboratório: 14/06/12 Horário: 7:30

RESULTADO DAS ANÁLISES

Parâmetro	Método	N.º Equip.	Resultados	Dt.Análise	V.M.P.
Cloro livre (residual) (mg/L)	Standard Methods 21a Edição - 4500G	592	0,33	13/06/12	0,20 - 2,00
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100mL)	Standard Methods 21a Edição 9222 A,B	441	0,00	14/06/12	Ausência
Cor Aparente (uH Pt-Co)	Standard Methods 21a Edição 2120 C	519	7,10	14/06/12	15
pH (-)	Standard Methods 21a Edição - 4500 B	619	7,47	14/06/12	6,0 a 9,5
Turbidez (NTU)	Standard Methods 21a Edição 2130 B	529	0,96	14/06/12	5

VMP = Valores Máximos Permitidos - Portaria 2914 de 12/12/2011 M.S. * Portaria Conjunta 398/GABS/DIVS/SES - 05/05/09 art. 1º.

Observação: " SIM " Atende, A Normas e Padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, com base nas características dos parâmetros de qualidade Microbiológicas, Físico-Químico, em atendimento à solicitação do cliente, segundo Portaria 2914-12/12/12 d Ministério da Saúde. O VMP para Cloro Residual Livre, pela legislação Portaria 2914, segundo o anexo VII é de 5mg/L, porém o art.39 da mesma portaria, recomenda que o Cloro Residual Livre, em qualquer parte do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

ATENÇÃO:

Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.

Lenara R. da Silva de Andrade
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora do Laboratório

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 - BR 101 - Km 45 - CEP 89213300 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454-4500 | www.acquaplant.com.br



**16.1. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS – PROGRAMAS COORDENADOS PELO PORTO DE
ITAJAÍ**

Marcello Decicco Kuhn

Gerente de Meio Ambiente

Médelin Pitrez dos Santos

Chefe de Serviços de Auditoria

Daniela Stuart Leite

Enfermeira do Trabalho

Luciane Orlandini

Gerente de HSSE - APM Terminals Itajaí

Gabriel Fiorda Guarnieri

Coordenador de Meio Ambiente - APM Terminals Itajaí