

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS,
SANTA CATARINA, BRASIL.**

LOURIVAL ANASTÁCIO ALVES JÚNIOR

Volume I

ORIENTADOR – Prof. Dr. Carlos A. F. Schettini

Porto Alegre

2011

LOURIVAL ANASTÁCIO ALVES JÚNIOR

**CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS,
SANTA CATARINA, BRASIL.**

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jarbas Bonetti, UFSC - DPTO GEOCIÊNCIAS

Prof. Dr. Elírio Toldo Júnior, UFRGS - PPGGeo

Prof. Dr. Luiz Emílio de Sá Brito, UFRGS - PPGGeo

Dissertação de Mestrado apresentada como
requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em
Geociências.

ORIENTADOR – Prof. Dr. Carlos A. F. Schettini

Porto Alegre

2011

Alves Jr., Lourival Anastácio.

Caracterização Hidrográfica da Baía de
Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. / Lourival Anastácio
Alves Júnior. - Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2011.
[68f.] il.

Dissertação (Mestrado). – Universidade Federal do Rio
Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS –
BR, 2011.

Orientação: Prof. Dr. Carlos Augusto França Schettini.

1. Sedimento em suspensão. 2. Massas d'água. 3.
Correntes superficiais. 4. Baía de Florianópolis. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Guto pela amizade e incentivo em fazer o mestrado, como também, por ter me orientado durante o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus pais, Lourival e Cecília, as minhas irmãs e família pelo apoio incondicional.

Aos meus amigos que entenderam a minha ausência durante este período.

Ao João, Guilherme, Dominício, Rafael, Miguel, pelos momentos e risos compartilhados durante o mestrado (SETE).

Aos colegas da UNIVALI, que sempre me incentivaram e estiveram presentes neste período, os quais não serão nomeados para não correr o risco de ser injusto, porém acredito que cada um sabe o grande valor que tem para mim.

A UNIVALI, por ter disponibilizado os dados utilizados para realizar este trabalho, em especial ao professor João Luiz, por ter me ajudado nesta oportunidade.

Ao pessoal da UFRGS, Roberto, Letícia e Prof. Elírio, obrigado pelo apoio.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma na conclusão de mais esta etapa na minha vida.

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma caracterização das condições oceanográfica da nas Baías Sul e Norte, que fazem parte da Baía de Florianópolis localizada entre o continente e a Ilha de Florianópolis, em Santa Catarina. Entre abril de 2005 até maio de 2007, foram realizadas em quinze levantamentos as coletas de dados para estudo hidrográfico da distribuição das propriedades físicas de salinidade, temperatura e turbidez da água, como também dados de direção e velocidade de correntes, que juntos com os demais parâmetros foram coletados em cinco perfis paralelos entre si e ortogonais ao alinhamento geral da Baía Sul e Norte. Diante dos resultados destes levantamentos, foi possível concluir que o principal agente controlador das correntes superficiais foi o vento, e que as marés só dominavam as correntes superficiais quando as intensidades de vento eram quase inexistentes. Apesar de não ter sido registrado, uma variação significativa nos valores médios de salinidade e temperatura, duas massas de água distintas foram observadas na Baía de Florianópolis, Água Costeira (AC), e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A AC foi presente em todos os levantamentos, tendo seu comportamento variando de acordo com a descarga fluvial, alterando a concentração de sal e temperatura e pela temperatura atmosférica, que apresentou forte relação com a temperatura da água. O afunilamento no encontro das baías Norte e Sul, faz com que as correntes aumentem de velocidade neste local mais estreito, o qual apresentou as maiores velocidades de correntes. O Material Particulado em Suspensão (MPS) teve sua concentração mais elevada na Baía Norte que na que na Baía Sul, e está relacionado à resuspensão pelo retrabalhamentos das correntes no material de fundo, pois não houve uma relação direta do MPS com as descargas do Rio Cubatão do Sul, quando em período de alta descarga do mesmo, as concentrações de MPS não se apresentaram elevadas.

ABSTRACT

This study presents a characterization of the oceanographic conditions in the North and South Bays, which are a part of the Bay of Florianópolis, located between the Mainland and the island of Florianópolis, in the state of Santa Catarina. From April 2005 until May 2007, data collections were held, in fifteen withdrawals, for hydrographic studies of the distribution of the physical properties of salinity, temperature and turbidity of the water, as well as data from current velocity and direction, which together with the other parameters were collected into five profiles parallel to each other and orthogonal to the general alignment of the North and South Bay. Analyzing the results of these surveys, it was possible to conclude that the main controller agent of surface currents was the wind, and that the tides only dominated the surface currents when wind intensities were almost nonexistent. Although a significant variation in mean values of salinity and temperature has not been registered, two distinct water bodies were observed in the Bay of Florianópolis: Coastal Water (CW), and South Atlantic Central Water (SACW). The CW was present in all surveys, having a change of behavior according to the river discharge, altering the salt concentration and temperature, and also according to the atmospheric temperature, which presented strong relationship with the water temperature. The bottleneck at the meeting of the North and South Bays causes the currents to increase velocity at this narrower location, which presented the greatest current speeds. The suspended particulate matter (SPM) had a higher concentration in the North Bay than in the South Bay, and that is related to the resuspension by the reworking of the currents on the bottom material, because there was not a direct relationship of SMP with the discharges of Cubatão do Sul River, where, when in high discharge period, the concentrations of SMP were not high.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	10
FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DOS VALORES DE PROFUNDIDADES AMOSTRADOS EM CAMPO, DURANTE A CAMPANHA DE VERÃO, AO LONGO DA BAÍA SUL, FLORIANÓPOLIS.SC (SILVA, 2002).	11
FIGURA 3 - CAMPO DE CORRENTES GERADAS PELA MARÉ DE ENCHENTE, NAS BAÍAS NORTE E SUL, SIMULADAS A PARTIR DE UM MODELO HIDRODINÂMICO (MELO <i>ET. AL.</i> , 1997).	15
FIGURA 4 - CAMPO DE CORRENTES GERADAS PELA MARÉ DURANTE A VAZANTE, NAS BAÍAS NORTE E SUL, SIMULADAS A PARTIR DE UM MODELO HIDRODINÂMICO (MELO <i>ET. AL.</i> , 1997).	16
FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE O REO OBTIDO PELO TURBIDÍMETRO E REA OBTIDO PELO ADCP.....	19
FIGURA 6- DIAGRAMA TS DE TODOS OS CRUZEIROS REALIZADOS NA BAIA DE FLORIANÓPOLIS, OS CRUZEIROS ESTÃO REPRESENTADOS POR NÚMEROS E CORES DIFERENTES, EM DESTAQUE NA FIGURA, A ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL (ACAS), OS DEMAIS APRESENTARAM CARACTERÍSTICAS DE ÁGUA COSTEIRA.....	22
FIGURA 7 - DIAGRAMAS TS DOS CINCO PERFIS REALIZADOS NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS. CADA DIAGRAMA REPRESENTA UM LEVANTAMENTO.	23
FIGURA 8 - DIAGRAMAS DE MPSS POR SALINIDADE DOS CINCO PERFIS REALIZADOS NA BAIA DE FLORIANÓPOLIS NOS QUINZE LEVANTAMENTOS REALIZADOS.....	24
FIGURA 9 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 28/04/2005..	27
FIGURA 10 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 31/05/2005..	28
FIGURA 11 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 02/08/2005..	29
FIGURA 12 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 04/10/2005..	31

- FIGURA 13 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 27/10/2005..32
- FIGURA 14 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 25/04/2006..33
- FIGURA 15- GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 17/05/2006..34
- FIGURA 16 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 29/06/2006..36
- FIGURA 17 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 31/07/2006..37
- FIGURA 18 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 28/09/2006..38
- FIGURA 19 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 08/11/2006..39
- FIGURA 20 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 16/02/2007..41
- FIGURA 21 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 23/03/2007..42
- FIGURA 22 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 25/04/2007..43
- FIGURA 23 - GRÁFICOS DE VELOCIDADES E DIREÇÕES DE CORRENTES (ESQUERDA), MARÉ (DIREITA SUPERIOR) E VENTOS (DIRETA INFERIOR), REFERENTES AO DIA 31/05/2007..44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DATA DAS CAMPANHAS DOS LEVANTAMENTOS DE DADOS HIDROGRÁFICOS NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS.	21
TABELA 2- DADOS DE CADA CAMPANHA COM VALORES DE INTENSIDADE DE VENTO (VEL (M/S)), DIREÇÃO DE VENTO (DIR(º)), DIREÇÃO PREDOMINANTE DE VENTO (D PRED) 6 DIAS ANTECEDENTES A COLETA E NO DIA DA COLETA; MARÉ(M) E VAZÃO (Q(M ³ /S) NO DIA DA COLETA.	25
TABELA 3 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 28/04/2005.	27
TABELA 4 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 31/05/2005.	28
TABELA 5 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 02/08/2005.	29
TABELA 6 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 04/10/2005.	31
TABELA 7- HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 27/10/2005.	32
TABELA 8 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 25/04/2006.	33

TABELA 9 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 17/05/2006.	34
TABELA 10 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 29/06/2006.	36
TABELA 11 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 31/07/2006.	37
TABELA 12 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 28/09/2006.	38
TABELA 13 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 08/11/2006.	39
TABELA 14 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 16/02/2007.	41
TABELA 15 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 23/03/2007.	42
TABELA 16 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA (SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 25/04/2007.	43
TABELA 17 - HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE COLETA, VELOCIDADES MÉDIAS DE CORRENTES (VEL (M/S)), DIREÇÃO MÉDIA PREDOMINANTE DA CORRENTE (DIR), SALINIDADE MÉDIA	

(SAL), TEMPERATURA MÉDIA (TEMP (T °C)), E MPS (MG/L) EM CADA PERFIL TRANSVERSAL AO LONGO DA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS EM 31/05/2007.	44
TABELA 18 - VALORES MÉDIOS DE VELOCIDADE DE CORRENTES (M/S), DIREÇÃO PREDOMINANTE DA CORRENTE E MPS (MG/L) ENCONTRADOS EM CADA PERFIL REALIZADO NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS.	45

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
APRESENTAÇÃO	xiii
Capítulo 1 – APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
Capítulo 2 - CARACTERIZACAO DOS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS PARA ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA.	6
1. INTRODUÇÃO	6
2. ÁREA DE ESTUDO.....	9
3. METODOLOGIA.....	17
1.1. Salinidade, Temperatura e MPS.....	17
1.2. Direção e Velocidade das Correntes e MPS	18
1.3. Maré	20
1.4. Ventos	21
1.5. Vazão	21
4. RESULTADOS.....	22
DISCUSSÃO	46
5. CONCLUSÃO	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação de mestrado está estruturada no formato de artigo, conforme normas de 23 de agosto de 2010 do Programa de Pós Graduação em Geociências do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Apresentando um capítulo inicial introdutório, e um capítulo contendo o artigo que será submetido à Revista de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O presente trabalho trata do estudo hidrográfico da distribuição das propriedades físicas de salinidade, temperatura e turbidez, com o objetivo de analisar a distribuição de sedimento em suspensão na Baía Norte e Sul em Florianópolis, Santa Catarina.

A possibilidade deste estudo ocorreu diante dos dados cedidos pela Universidade do Vale do Itajaí- UNIVALI, a qual foi contratada para o monitoramento ambiental da obra da Via Expressa SC-Sul executada pelo governo de Santa Catarina realizada a oeste da ilha de Santa Catarina, na Baía Sul. Porém para realizar este trabalho, expandimos a área de estudo envolvendo também a Baía Norte.

Diante desta e outras obras que vêm sendo executadas nesta região é de extrema importância os estudos ambientais, e este trabalho contribui para o esclarecimento da dinâmica deste ambiente aquático costeiro, e poderá servir de base para auxiliar os órgãos competentes nas tomadas de decisões em obras que envolvam este local.

Capítulo 1 – APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

1. INTRODUÇÃO

Devido à intensa urbanização nas áreas localizadas próximas aos estuários e baías, várias atividades ocorrem de maneira acentuada, dentre estas, as atividades industriais, portuárias e explorações turísticas. Estas atividades provocam a introdução de nutrientes, alteração ou destruição de habitats, alterações na sedimentação, super-exploração de recursos pesqueiros, entre outras atitudes que se constituem nos maiores impactos ambientais na Zona Costeira Brasileira.

No Estado de Santa Catarina, sul do Brasil, a situação não é diferente. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o estado possui uma população de 6.248.436 de habitantes e uma densidade demográfica de 65,29 hab./km². O litoral catarinense compreende aproximadamente 500 km de extensão e no mesmo, vem sendo realizados diversos estudos ambientais para minimizar os impactos causados pela ocupação antrópica.

A presente dissertação trata do estudo realizado na Baía de Florianópolis, realizado a partir do monitoramento após a construção da Via Expressa SC-Sul, executada pelo governo de Santa Catarina. Esta obra provocou grandes alterações sedimentológicas na porção submersa deste ambiente (CTTMAR-UNIVALI, 2000). Segundo Abreu *et al.* (1998), esta construção promoveu um aterro de 15,9 km de extensão, deslocando para isto, $8,5 \times 10^6$ m³ de areia retirada de uma jazida localizada no centro do próprio ambiente.

A Baía de Florianópolis localiza-se na capital do estado de Santa Catarina, município de Florianópolis. Este município pertence à região hidrográfica, Litoral Centro, com 5,262 Km² de área. Esta região compreende quatro bacias hidrográficas independentes que fluem em direção ao oceano: Tijucas, Cubatão do Sul, Biguaçu e Madre, sendo que as duas últimas representam as menores bacias hidrográficas do Estado (SEAP/PR, 2008).

A Baía de Florianópolis possui uma área de 430 Km², aproximadamente 50 km de comprimento e, com limites leste e oeste, a Ilha de Santa Catarina e o continente, respectivamente. Pode-se subdividi-la em dois corpos d'água semi-confinados, conhecidos com Baía Norte e Baía Sul (PRUDÊNCIO, 2003).

Segundo Schettini *at. al.* (2000), as Baías Norte e Sul recebem o aporte de inúmeros pequenos estuários, sendo o maior destes o Rio Cubatão, na margem continental da Baía Sul.

Para avaliar o comportamento espacial e temporal da distribuição de turbidez nas Baías Norte e Sul, foram realizados quinze levantamentos hidrográficos da distribuição das propriedades físicas de salinidade, temperatura e turbidez, velocidade e direção de correntes da água, como também levantamentos de dados de maré e vento e temperatura do ar.

As campanhas ocorreram entre abril de 2005 até maio de 2007, as coletas destas variáveis foram contínuas ao longo de cinco perfis paralelos entre si e ortogonais ao alinhamento geral da Baía Sul e Norte. Os perfis eram navegados com uma embarcação em baixa velocidade, e a rota era mantida utilizando um receptor de sinal de posicionamento global por satélites marca Garmin, modelo XL12. Um catamarã foi rebocado pelo bordo do barco para não ficar na esteira de espuma do barco, levando um perfilador acústico de correntes por efeito *doppler* (ADCP), marca *Sontek*, modelo ADP1500, com capacidade de rastreamento de fundo, e um coletor de dados de salinidade, temperatura e turbidez da água da marca *Saiv A/S*, modelo SD204 (CTD).

O ADCP fornece dados de velocidade e direção de correntes através da emissão e recepção de sinais acústicos. Como também permite obter informações de turbidez através do Retro Espalhamento Acústico (REA) gerado por partículas em suspensão na água.

O ADCP e o CTD foram configurados para fazerem médias temporais a cada 1 minuto, durante todo o período de navegação. Os dados obtidos com ambos os instrumentos, foram posteriormente sincronizados, utilizando o registro cronológico armazenado em ambos os instrumentos.

Para encontrar o Retro Espalhamento Acústico (REA), a partir do sinal acústico coletado pelo ADCP, foi utilizada uma função desenvolvida por Zaleski e Schettini (2006), 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, e finalmente converteram-se as informações de REO em MPS.

Foi utilizada para cada campanha de amostragem uma série temporal de vento horário de uma semana antecedente ao dia de coleta. Estes dados foram obtidos pelo site da empresa *Weather Underground*, que disponibiliza gratuitamente, informações meteorológicas históricas e em tempo real (www.wunderground.com).

Dados diários de vazão foram obtidos na Agência Nacional de Águas – ANA, medidos na estação fluviométrica ETA CASAN – montante, código 84150100, localizada no Rio Cubatão na bacia hidrográfica Cubatão (do Sul), estes dados são disponibilizados livre e eletronicamente pelo endereço: (<http://hidorweb.ana.gov.br>).

Através dos valores das constantes harmônicas obtidos pelo catálogo das estações maregráficas da FEMAR (FEMAR, 2000), foi realizada uma análise de maré em ambiente MatLab®, obtendo as constantes harmônicas para a área de estudo. E através destas constantes harmônicas, fez-se a previsão de marés da Baía de Florianópolis para os dias das campanhas.

Por fim todos os dados utilizados neste trabalho foram formatados em ambiente de programação MatLab® e dispostos numa base de dados e a partir disto, criaram-se tabelas e gráficos para auxiliar na compreensão do comportamento dos parâmetros oceanográficos na Baía de Florianópolis.

A presente dissertação trata do estudo hidrográfico da distribuição das propriedades físicas de salinidade, temperatura da água e turbidez, com o objetivo de analisar a distribuição de sedimento em suspensão na Baía de Florianópolis, Santa Catarina.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. G. N. **Contribuição à sedimentologia da plataforma continental interna de Santa Catarina entre a foz dos rios Tijucas e Itapocu.** 1998. 75f. Dissertação (Mestrado em Geologia Marinha) - Instituto Geonuclear, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 1998.

Agência Nacional de Águas - ANA. Hidroweb. Informações Hidrológicas. Disponível em: <<http://www.hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 16 de Novembro de 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: março. 2011.

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar/CTTMar – Universidade do Vale do Itajaí/UNIVALI. **Monitoramento ambiental na região de abrangência da via expressa SC-Sul, Florianópolis-SC. Itajaí-SC.** 2000.v.2, 75p.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR - FEMAR. **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras.** Rio de Janeiro. RJ. 280p. 2000.

PRUDÊNCIO, R.S. **Estudo numérico da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis.** 2003. 107f. Dissertação (mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2003.

SCHETTINI, C. A. F.; PEREIRA, FO., J.; SPILLERE, L. Caracterização oceanográfica e biogeoquímica dos estuários dos rios Tavares e Defuntos, Reserva Extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. **NOTAS TÉCNICAS DA FACIMAR.** Itajaí. SC. 2000. V.4: 11-28p.

Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), 2008. **Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura - PLDM's de Santa Catarina: Município de Florianópolis..** Brasília: 174 pp.

The Weather Underground. Weather API for Developers. Washtenaw County, Michigan, 1995. Disponível em: <www.wunderground.com>. Acesso em: 12 de janeiro 2011.

ZALESKI, A. R.; SCHETTINI, C. A. F. 2006. Procedimentos para Calibração de Perfiladores Acústicos de Correntes por Efeito Döppler para a Determinação da Concentração de Material Particulado em Suspensão na Água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 11, p. 191-200.

Capítulo 2 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS PARA ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA BAÍA DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA.

1. INTRODUÇÃO

A região Baía de Florianópolis, localizada no sul do Brasil, mais especificamente no litoral do Estado de Santa Catarina (Figura 1). Está inserida numa zona caracterizada por várias feições morfológicas (estuário, planície de maré, praias, mangues), modeladas continuamente pela atuação conjunta de vários fatores (correntes, ondas, ventos, entre outros), relacionados com variações do nível do mar e variações climáticas.

Nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental vem ocorrendo na costa brasileira, devido a crescente exploração sobre os recursos naturais e pela capacidade limitada dos ecossistemas absorverem os impactos resultantes destes.

Segundo Bonetti Filho (1996), devido à localização estratégica e conseqüente importância econômica e social da zona costeira, historicamente são registradas a exploração predatória de seus recursos naturais, tendo a manipulação desordenada provocando sucessivos efeitos negativos e graves dificuldades em seu planejamento e administração. Neste sentido, do continental, oceânico e atmosférico um novo sistema, o antrópico, passou a agir como um forte *input* energético, sendo capaz de alterar profundamente, em intervalos de tempo relativamente curtos, a própria paisagem da Zona Costeira.

A Baía de Florianópolis, formada pela Baía Sul e Baía Norte, além de ser uma área de grandes belezas naturais, possui importante papel no desenvolvimento socioeconômico para a Grande Florianópolis, já que estas são utilizadas para a prática de uma série de atividades que, direta ou indiretamente, interferem nestes complexos ecossistemas. Entre as principais atividades realizadas nestes ambientes destacam-se a maricultura; o turismo; a pesca artesanal; os aterros para expansão viária e o despejo de efluentes da estação de tratamento de esgotos (ETE) de Florianópolis.

A presença das Bacias Hidrográficas dos Rios Biguaçu e Cubatão do Sul, nas baías Norte e Sul, respectivamente, também representam um risco

adicional na mudança das características naturais destes sistemas, pois uma significativa parcela de dejetos, provindos das cidades localizadas nestas bacias, acaba depositada no interior das baías.

O destino dos sedimentos que chegam à zona costeira, descarregados pela boca dos rios e estuários pode envolver ao menos quatro estágios: o suprimento via plumas, a deposição inicial, resuspensão e transporte por processos marinhos e acumulação de longo período. (Wright e Nittrouer, 1995).

A descarga continental é responsável por carregar sedimentos finos para as regiões costeiras. De acordo com as condições dinâmicas e os padrões de dispersão e deposição destes sedimentos, características morfológicas podem ser criadas ao longo destas regiões sendo modificadas em uma larga escala de variabilidade espacial e temporal. As regiões influenciadas pela descarga fluvial são alimentadas por um contínuo transporte de sedimentos finos os quais são distribuídos ao longo da costa por uma variedade de processos (Wright e Friedrichs, 2006).

Toda intervenção antrópica na região litorânea está de uma maneira ou outra, intervindo na livre movimentação dos sedimentos e, portanto, no transporte sedimentar. Os sedimentos trazidos pelos rios possuem ciclos de transporte, deposição e ressuspensão, de modo que o tempo gasto e a distância percorrida entre a carreação dos sedimentos pelo rio e sua deposição final, dependem do regime oceanográfico costeiro e do comportamento sazonal de descarga do rio (NOERBERG, 2001).

De acordo com Calmano & Förstner (1996), as atividades de dragagem e aterro apresentam um potencial risco de disponibilizar para a coluna de água uma grande quantidade de contaminantes acumulados nos sedimentos, por isso existe a preocupação dos órgãos ambientais em controlar e acompanhar quaisquer tipos de obras costeiras que envolvem a remobilização dos sedimentos de fundo.

Conseqüentemente, a Baía de Florianópolis vem sendo objeto de estudos, que tentam contribuir para o entendimento dos processos costeiros presentes na região, e que são responsáveis pelas modificações verificadas no meio ambiente.

Os sedimentos transportados por suspensão são compostos principalmente por argilos-minerais e silte, podendo representar 90% do total de material transportado (SCHETTINI *et al.*, 2001).

Os processos de transporte que ocorrem em áreas costeiras e estuarinas têm efeitos importantes sobre a economia (portos, turismo, pesca) e o meio ambiente. Portanto, o transporte de sedimento constitui um importante campo de pesquisa interdisciplinar com uma vasta gama de aplicações incluindo mudanças morfodinâmica devido a obras de construção, dragagem e zonas de descarte do material dragado, restauração de zonas húmidas, transporte de sedimentos em rios, lagos, reservatórios e esgotos, e deslizamentos de terra (MCANALLY, 2003).

Os estudos já realizados identificam uma forte influência hidrodinâmica nos processos costeiros vigentes, apontando, assim, para a necessidade do conhecimento da circulação hidrodinâmica da área, bem como dos forçantes hidrodinâmicos (ondas, correntes, marés e ventos).

O assoreamento, resultante do uso indevido do solo nas adjacências e ocupação das encostas em consequência da expansão urbana desordenada, também representa um importante fator de modificação na Baía Sul. Os manguezais, que ocorrem no baixo curso de alguns rios tiveram suas áreas reduzidas por aterros que visam à ocupação para diversos fins (SILVA, 1989).

As baías Norte e Sul, que se encontram entre os sistemas hídricos mais importantes do litoral catarinense, pouco se sabem sobre os mecanismos de distribuição e transportes de sedimentos e de circulação e comportamento das propriedades físico-químicas das suas águas (BONETTI FILHO *et al.*, 1998).

O objetivo deste trabalho é o entendimento dos processos físicos como a circulação e a distribuição dos parâmetros de salinidade e temperatura associados à distribuição do material particulado em suspensão na Baía de Florianópolis. Tais informações, juntamente com os demais estudos realizados neste local, fornecem a estrutura básica que possibilita a tomada de decisão das partes competentes para a manutenção da qualidade ambiental.

2. ÁREA DE ESTUDO

O município de Florianópolis pertence à região hidrográfica – Litoral Centro, com 5.262 Km² de área, esta região compreende quatro bacias hidrográficas independentes que fluem em direção ao oceano, Tijucas, Cubatão do Sul, Biguaçu e Madre, sendo que as duas últimas representam as menores bacias hidrográficas do Estado (SEAP/PR, 2008).

Em Florianópolis, entre a Ilha de Santa Catarina e o continente, ocorre um sistema de baías que se estende para norte até a península de Porto Belo: Baía Norte, Baía Sul e Baía de Tijucas (Figura 1). Estes ambientes apresentam predominância de fácies lamosas, cuja origem sedimentar pode ser atribuída aos rios Cubatão, Biguaçu e Tijucas, cada qual desaguando em uma das baías (CTTMar, 2000).

O presente trabalho trata de estudos na Baía de Florianópolis que abrange a Baía Norte e Sul deste sistema. Em seu aspecto geográfico, segundo Prudêncio (2003), a Baía de Florianópolis possui uma área de 430 Km², aproximadamente 50 km de comprimento e, com limites leste e oeste, a Ilha de Santa Catarina e o continente, respectivamente. Pode-se subdividi-la em dois corpos d'água semi-confinados, conhecidos com Baía Norte e Baía Sul. Cada uma destas baías comunica-se com o oceano Atlântico nas suas extremidades, sendo as duas conectadas por uma pequena construção de aproximadamente 500 metros de largura, onde se localizam as pontes Hercílio Luz, Colombo Sales e Pedro Ivo.



Figura 1 - Localização da área de estudo.

A Baía de Florianópolis é um sistema aquoso relativamente raso e, em relação a sua batimetria, Silva (2002) descreve que no setor Norte da Baía Sul, foi observado áreas rasas no entorno do estrangulamento que divide as Baías Norte e Sul, que variam de 2,4 à 8,6 metros. No setor Sul os valores de profundidade variam de 3,1 à 9,5 metros, proporcionando uma coluna de água mais espessa que o setor Norte. As máximas profundidades foram encontradas próximo ao estrangulamento da Ilha de Santa Catarina com o continente, onde

a profundidade fica em torno dos 10 metros. As bordas Leste e Oeste da Baía Sul são extremamente rasas, apresentando profundidades menores que 1 metro (Figura 2).

Marino (2002) classifica de maneira geral a Baía Norte como um sistema pouco profundo, raramente ultrapassando os 5m. As maiores profundidades aparecem em seu setor central e nos extremos Norte e Sul. O estreitamento acentuado no canal de comunicação com a Baía Sul provoca maiores velocidades de corrente, aumentando bruscamente a profundidade no centro deste, com declividades elevadas em seus bordos.

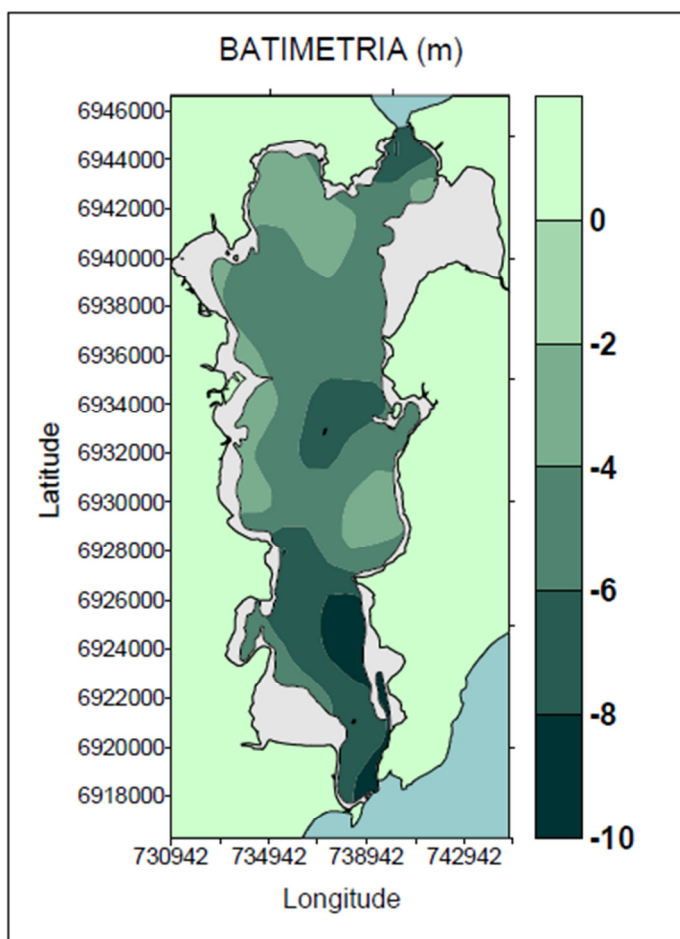


Figura 2 - Representação dos valores de profundidades amostrados em campo, durante a campanha de verão, ao longo da Baía Sul, Florianópolis, SC (SILVA, 2002).

Cerutti (1996) considera a Baía Norte semelhante a um sistema lagunar, armazenando e acumulando águas marinhas em seu interior que, associadas aos despejos oriundos de suas margens, contribuem para o assoreamento e eutrofização.

Segundo Schettini *at. al.* (2000), As Baías Norte e Sul recebem o aporte de inúmeros pequenos estuários, sendo o maior destes o Rio Cubatão Sul, que deságua na margem continental da Baía Sul.

A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul, Baía Sul, possui uma área aproximada de 1.451 km² e é formada por 51 microbacias, sendo delimitada pelas terras drenadas pelo rio Cubatão do Sul e todos os seus afluentes, como os rios Vargem do Braço, do Salto, dos Bugres, do Cedro, Caldas do Norte (ou das Forquilhas), do Matias e outros, cujos limites são os seus divisores de águas (SDM/FEHIDRO, 2003). A Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu, que deságua na Baía Norte possui uma área aproximada de 384 km² e é formada por 12 microbacias (SEAP/PR, 2008).

Na bacia do Rio Cubatão a história da degradação das atividades de caráter artesanal familiar, com pequena margem de comercialização, permitiram transformações lentas, mas de sensível melhoria das condições financeiras e materiais dos colonos. Para a implantação da agricultura e mesmo para a formação das vilas, foram feitas queimadas e desmatamentos, que acarretaram em degradação ao meio ambiente, tendo sempre como base para esse processo as pequenas propriedades. Com sua expansão surgiram os sítios urbanos de Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas e Palhoça. Foi nesta época que se acentuaram os problemas ambientais da bacia relacionados à erosão acelerada dos solos agrícolas. Eles deixam de ser um fenômeno apenas geomorfológico-hidrológico para se tornar um problema de dimensões ambientais, sociais e econômicas (CASAN, 2002).

No estado de Santa Catarina, a supressão da mata ciliar é uma das maiores ameaças à qualidade dos recursos hídricos, uma vez que favorece o assoreamento dos rios, as enchentes e a contaminação por esgotos e efluentes industriais. Sem dúvida, a retirada das matas ciliares e a ocupação indevida das margens dos rios são os maiores causadores da poluição (SOS NASCENTES, 1999).

As praias situadas no lado oeste da Ilha de Santa Catarina são de pouca expressão, visto que, em geral, encontram-se em áreas mais protegidas da ação de ondas, representadas apenas por pequenas reentrâncias de sedimentação sub-atual a atual, com uma expressiva parcela relacionada à ação de marés (CARUSO, 1993).

As marés na região de estudo são originadas por fenômenos astronômicos e meteorológicos, que são responsáveis respectivamente pela existência das correntes de maré e deriva. A maré astronômica é causada pela atração gravitacional do sol e da lua sobre as massas d'água oceânicas, possuindo um período de oscilação de aproximadamente 12 horas e 25 minutos. Suas maiores amplitudes ocorrem durante as sizígias, e as menores amplitudes durante as quadraturas.

Para entender a circulação das águas na Baía de Florianópolis, Martins *et al.* (1997), desenvolveu um modelo numérico, que indicou a presença de uma onda estacionária relacionada a penetração da maré astronômica pelas extremidades da Baía Sul e da Baía Norte, com anti-nó situado na porção central da Baía Sul.

Melo *et. Al.* (1997), através de um modelo numérico considerando a maré, afirma que a Baía de Florianópolis apresenta um fluxo muito assimétrico de maré, onde as correntes na Baía sul diferem bastante da Baía Norte. A (Figura 3) revela que durante as correntes de maré enchente avançam sobre a Baía Norte passado o "Estreito". Na Baía Sul, o padrão de correntes é mais fraco em torno da parte central, próximo a desembocadura do Rio Cubatão do Sul, e mais forte em ambas as extremidades, com o fluxo sendo direcionado para o interior em ambos os lados. Durante a maré vazante, a situação inverte e ocorre a saída da água das baías (Figura 4).

As correntes condusidas pelo vento não são tão regulares como as correntes alternadas pela maré, mas seus efeitos são cumulativos na direção do vento predominante. Fortes correntes são produzidas quando os ventos atuam em águas superficiais de golfos, estreitos, estuário e lagoas. Estes podem fortalecer ou se opor as correntes produzidas por marés em situações semelhantes, e pode ser difícil separar os efeitos dos dois (BIRD, 2008).

As velocidades de correntes nos canais presentes nas baías são superiores as velocidades das margens, e de modo geral, a Baía sul apresenta altos valores de salinidade, devido a baixa contribuição de água doce continental (SALLES, 1991).

Em relação as massas d'água, Miranda (1982) define a AC (Água Costeira), como resultante da mistura da descarga continental de água doce com as águas da plataforma continental, fato que a caracteriza como a massa

de água de menor salinidade ($S < 34$). Ao largo dessa massa de água costeira ocorre a presença de águas com influência da Água Tropical (AT) e da Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A AT é quente e salina ($T > 20^{\circ}\text{C}$ e $S > 36.40$) transportada para sul-sudoeste na camada superficial (0-200m) da Corrente do Brasil (CB), nas proximidades da quebra da plataforma continental. A ACAS é relativamente fria ($T < 20^{\circ}\text{C}$ e $S < 36.40$) e transportada para sul-sudoeste próximo à quebra da plataforma. De acordo com Castro *et al.* (1987) durante o verão, a ACAS penetra na camada profunda em direção à costa, atingindo muitas vezes a parte mais interna da plataforma continental, e no inverno se afasta da costa, aumentando a área ocupada pela AC.

Carvalho *et al.* (1998) resume dois padrões de massas d'água no Litoral Centro Norte Catarinense. Na situação de primavera-verão: coluna d'água em duas camadas com a presença de uma termoclina bastante acentuada. Os ventos vindos do quadrante norte provocam a ressurgência costeira da ACAS. Já os ventos de sul provocam a subsidência de águas junto a costa com afundamento da termoclina. Na situação de outono-inverno: coluna d'água homogênea causada tanto pela subsidência, costeira devido o aumento da magnitude e persistência dos ventos de sul, como pela advecção de águas de origem subantártica influenciada pelo aporte continental do Rio da Prata e Lagoa dos Patos.

Quanto ao clima, em Florianópolis, predominam tipos de tempos associados à ação de frentes frias: período de elevação da temperatura seguido da entrada de vento sul, chuva forte com trovoadas; período de forte nebulosidade com chuva leve e contínua e em seguida céu claro, menor umidade relativa do ar e temperaturas muito baixas. No verão predominam temperaturas elevadas e instabilidades convectivas (tempestades de verão).

Segundo Nimer (1989) Florianópolis, está inserida na região de clima temperado de categoria subquente, com temperatura média oscilando entre 18 e 15°C no inverno e entre 26 e 24°C no verão. A temperatura média anual é de 20.4°C.

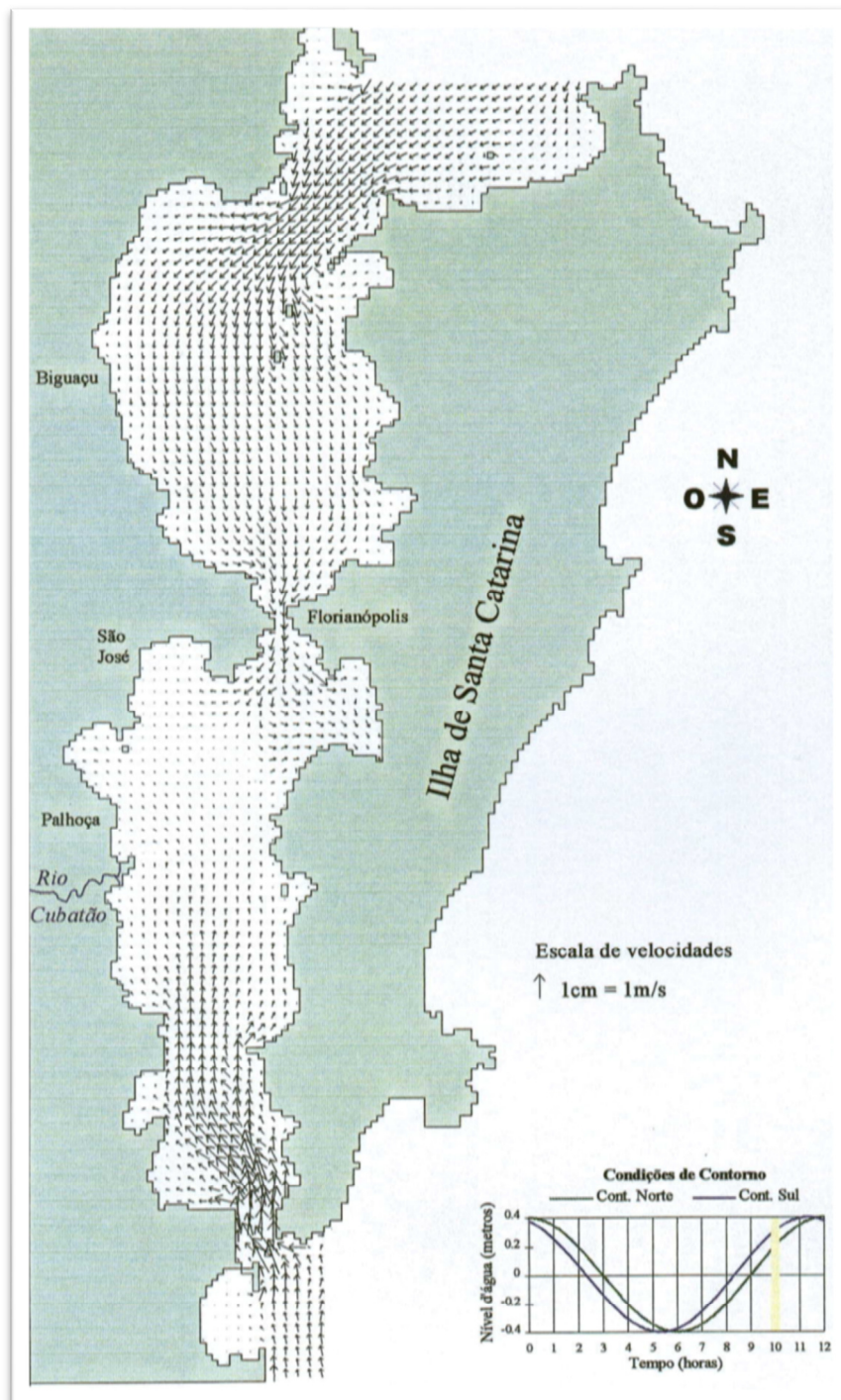


Figura 3 - Campo de correntes geradas pela maré de enchente, nas Baías Norte e Sul, simuladas a partir de um modelo hidrodinâmico (MELO *et. al.*, 1997).

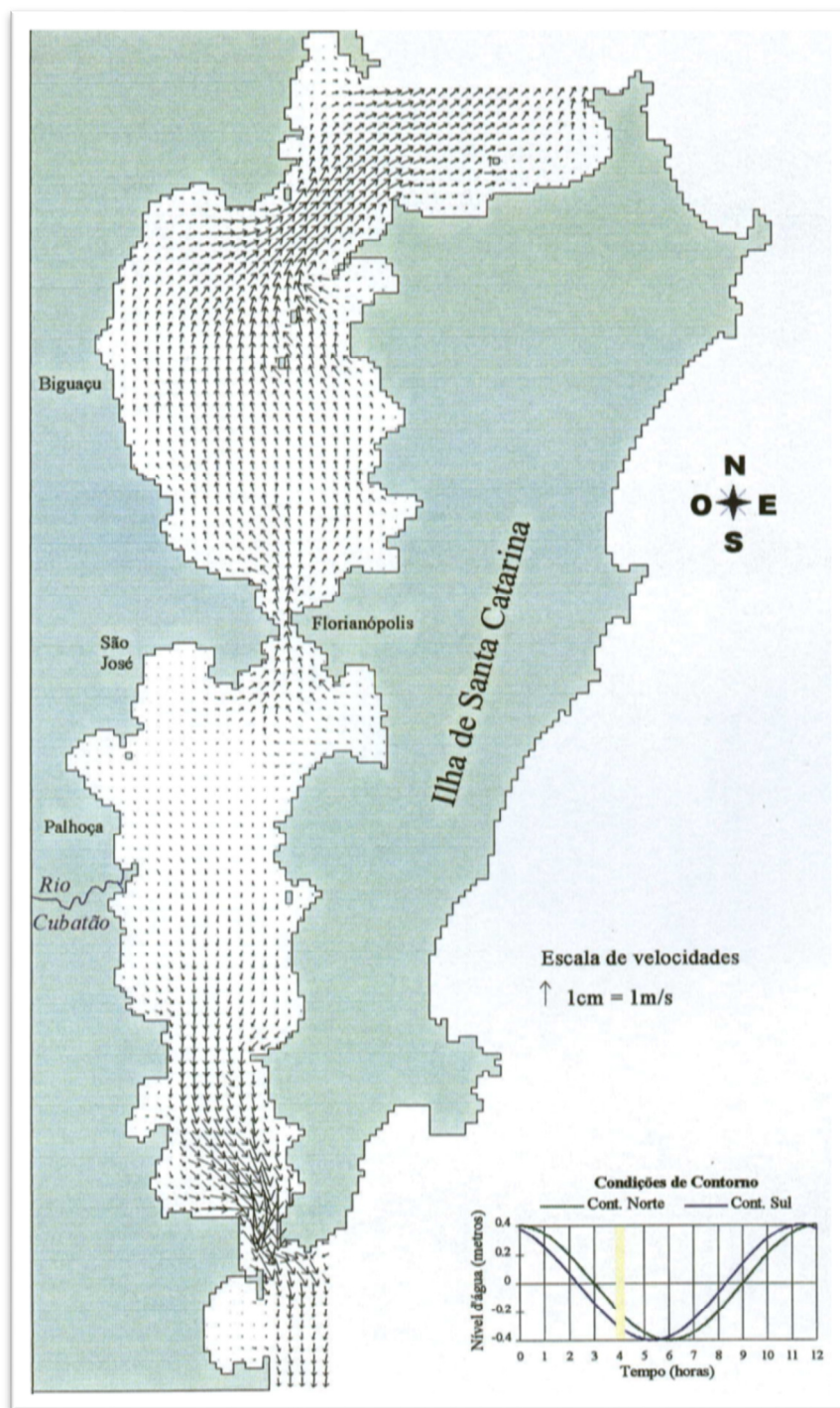


Figura 4 - Campo de correntes geradas pela maré durante a vazante, nas Baías Norte e Sul, simuladas a partir de um modelo hidrodinâmico (MELO *et. al.*, 1997).

3. METODOLOGIA

Para executar este trabalho foram realizados quinze levantamentos hidrográficos de distribuição das propriedades físicas de salinidade, temperatura e turbidez como também da direção e velocidade das correntes de água. As campanhas ocorreram entre abril de 2005 até maio de 2007 (Tabela 1), as coletas destas variáveis foram contínuas ao longo de cinco perfis paralelos entre si e ortogonais ao alinhamento geral da baía Sul e Norte.

Os perfis eram navegados com uma embarcação em baixa velocidade, e a rota era mantida utilizando um receptor de sinal de posicionamento global por satélites (GPS), marca Garmin, modelo XL12, interfaceado pelo software GPSTrackMaker, da empresa Geo Studio Tchnology Ltda.

Um catamarã foi rebocado pelo bordo da embarcação para não ficar na esteira de espuma do barco, levando um perfilador acústico de correntes por efeito *doppler* (ADCP), marca *Sontek*, modelo ADP1500, frequência de trabalho de 1.5MHz, com capacidade de rastreamento de fundo, e uma sonda tipo CTD (acrônimo do inglês *Conductivity, Temperature, Depth*), modelo *SD 204* da marca SAIVA/S™. Nesta sonda foi acoplado um turbidímetro de REO marca SeaPoint™, que forneceu dados de turbidez da água em unidade de turbidez de formazina (FTU: *formazin turbidity unit*).

1.1. Salinidade, Temperatura e MPS

Para a obtenção de dados de salinidade e temperatura superficial da água ao longo dos perfis, da sonda instalada no catamarã que forneceu valores de salinidade (PSU), temperatura (°C), profundidade (m) e turbidez (FTU).

Os dados superficiais de salinidade, temperatura e turbidez foram armazenados no *dataloger* nesta sonda e posteriormente descarregados através do software SD200W. Estes parâmetros foram tratados em ambiente MatLab®, e através de rotinas específicas foram filtrados os dados de interesse. Estas informações foram georreferenciadas quando sincronizados com as informações obtidas do GPS, através dos horários de coleta das mesmas.

1.2. **Direção e Velocidade das Correntes e MPS**

Valores de direção e velocidade de correntes e material particulado em suspensão foram obtidos, através do ADCP: (*Acoustic Doppler Current Profiler*) e GPS, acoplados num computador portátil adaptado dentro de uma maleta de proteção plástica, e através dois *Softwares*: o GPSTrackMaker, interfaceando o GPS para determinação do posicionamento e velocidade da embarcação; e o RiverSurveyor da Sontek, utilizado para gerenciamento e armazenamento dos dados de ADCP e do GPS.

O ADCP fornece dados de velocidade e direção de correntes através da emissão e recepção de sinais acústicos. Como também permite obter informações de turbidez através do Retro Espalhamento Acústico (REA) gerado por partículas em suspensão na água.

Os arquivos gerados pelo ADCP e GPS foram compilados e armazenados em arquivos específicos através do software RiverSurveyor da Sontek, em formato tipo Microsoft Access Project. Posteriormente estes dados foram carregados no *software* ViewADP da Sontek, para uma análise e pré-tratamento na velocidade de referência, como também foram convertidos os arquivos binários em ASCII.

Os arquivos em formato ASCII, foram gerados em diferentes extensões, as utilizadas no presente trabalho foram: a1, a2, a3, ve, vn, btk, e gps, cada uma destas correspondem a uma informação específica sendo o a1 (amplitude no feixe 1), a2 (amplitude no feixe 2), a3 (amplitude no feixe 3), ve (velocidade na componente leste-oeste), vn (velocidade na componente norte-sul), btk (rastreador de fundo), GPS (dados de posicionamento do GPS).

As amplitudes dos feixes a1, a2 e a3 foram unidas, gerando a amplitude média por célula, estas informações segundo Zaleski e Schettini (2006), possuem uma relação direta com a concentração do material particulado em suspensão (MPS) na água. Segundo os autores a amplitude acústica armazenada pelo ADCP está na unidade de “contagens”, e o fator escalar para a transformação em dB corresponde a 0,43. Existe também a necessidade de subtrair o valor de ruído do equipamento “r”. Assim, a amplitude corrigida (Amp_c) fica:

$$Amp_c = 0,43(Amp - r) \quad (1)$$

Onde “Amp” é o parâmetro gravado na memória do ADCP e “r” a intensidade de ruído do mesmo, sendo r o valor de Amp enquanto o equipamento opera no ar.

Para normalizar os dados e deixá-los independente da profundidade que foram coletados os autores adicionaram os termos de dispersão geométrica à amplitude corrigida. Desta maneira a amplitude acústica corrigida, é convertida em Retro Espalhamento Acústico (REA) pela equação:

$$REA = Amp_c + 20 \log_{10}(R) + 2 \alpha_w (R) + 20R \int \alpha_p dr \quad (2)$$

Onde o R é a distância ao longo do feixe acústico ($z/\cos(25^\circ)$), sendo que 25° é a inclinação do feixe acústico em relação a vertical, α_w é a absorção pela água em dB.m^{-1} e α_p é a atenuação por partículas em dB.m^{-1} .

Após os valores de REA encontrados, selecionou-se o cruzeiro que apresentou os maiores valores de turbidez medida através do turbidímetro (REO) e estes valores foram sincronizados com os dados do ADCP (REA). E através de uma curva de calibração de REO X REA (Figura 5), gerada em ambiente MatLab[®] pela ferramenta de processamento de “*CFTool*” (*Curving Fitting*), foi encontrada a equação (3), que serviu para calibrar os valores de REO.

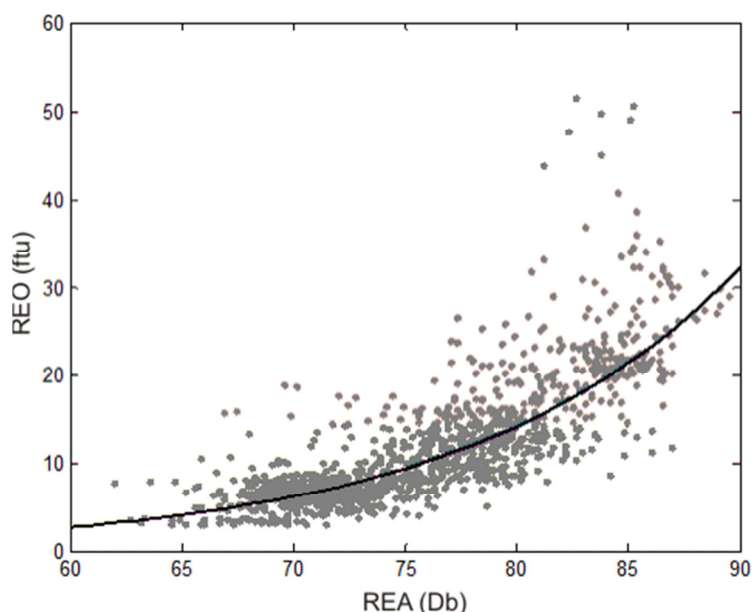


Figura 5 - Relação entre o REO obtido pelo turbidímetro e REA obtido pelo ADCP.

Coeficientes de calibração:

$$a = 0.01976 (0,01672 - 0,02279)$$

$$b = 0.08221 (0,0803 - 0,08411)$$

E os coeficientes R-quadrado e ajuste do R-quadrado

$$R\text{-quadrado: } 0,8821$$

$$\text{Ajuste do R-quadrado: } 0,882$$

Onde, para avaliar a consistência e a qualidade dos dados, os valores apresentados devem estar acima de 0,6 e o mais próximo possível de 1.

$$REO = 0,01976 X \exp^{(0,08221 \times REA)} \quad (3)$$

E finalmente as informações do REO foram transformadas em MPS através da equação linear (equação 4) desenvolvida por Nieves (2004), que a partir da análise gravimétrica de amostras de água, desenvolveu a seguinte equação:

$$MPS = 3,2410 + 2,38469 \times REO \quad (4)$$

Os dados dos equipamentos, ADCP, CTD e GPS foram tratados em ambiente MatLab[®], posteriormente sincronizados utilizando o registro cronológico armazenado nos instrumentos em intervalos de 1 minuto e dispostos organizadamente em uma base de dados.

1.3. Maré

Através dos valores das constantes harmônicas obtidos pelo catálogo das estações maregráficas da FEMAR (FEMAR, 2000), foi realizada uma análise de maré em ambiente MatLab[®], obtendo as constantes harmônicas para a área de estudo. E através destas constantes harmônicas, fez-se a previsão de marés da Baía de Florianópolis para os dias das campanhas.

1.4. Ventos

Foi utilizada para cada campanha de amostragem uma série temporal de vento horário de uma semana antecedente ao dia de coleta. Estes dados foram obtidos pelo site da empresa *Weather Underground*, que disponibiliza gratuitamente, informações meteorológicas históricas e em tempo real.

1.5. Vazão

Dados diários de vazão foram obtidos na Agência Nacional de Águas – ANA, disponibilizados livre e eletronicamente pelo endereço: (<http://hidorweb.ana.gov.br>), para estação fluviométrica ETA CASAN – montante, código 84150100, localizada no Rio Cubatão na bacia hidrográfica Cubatão (do Sul).

Por fim todos os dados utilizados neste trabalho foram formatados em ambiente de programação MATLAB[®] e dispostos em uma base de dados.

Todas as informações coletadas foram tratadas em ambiente de programação MatLab[®], onde os arquivos foram carregados para análise, tratamento, geração de uma base de dados e gráficos.

Tabela 1 - Data das campanhas dos levantamentos de dados hidrográficos na Baía de Florianópolis.

Levantamento	DATA
1°	28 de abril de 2005
2°	31 de maio de 2005
3°	2 de agosto de 2005
4°	4 de outubro de 2005
5°	27 de outubro de 2005
6°	25 de abril de 2006
7°	17 de maio de 2006
8°	29 de junho de 2006
9°	31 de julho de 2006
10°	28 de setembro de 2006
11°	08 de novembro de 2006
12°	16 de fevereiro de 2007
13°	23 de março de 2007
14°	25 de abril de 2007
15°	31 de maio de 2007

4. RESULTADOS

A base de dados com todos os valores dos parâmetros coletados nos quinze cruzeiros realizados neste trabalho serviu para resgatar os valores de salinidade e temperatura, e criar o diagrama TS para análise da distribuição do padrão geral dos parâmetros de salinidade e temperatura (Figura 6). Este diagrama permitiu observar os tipos de massas d'águas encontrados na Baía de Florianópolis durante as amostragens.

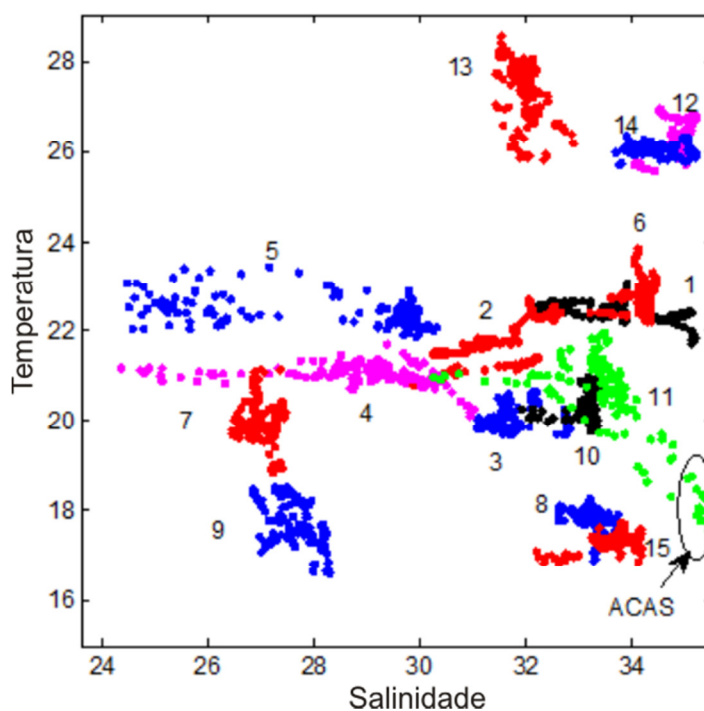


Figura 6- Diagrama TS de todos os cruzeiros realizados na Baía de Florianópolis, os cruzeiros estão representados por números e cores diferentes, em destaque na figura, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), os demais apresentaram características de água costeira.

As informações de temperatura e salinidade, também foram utilizadas em outra rotina no MatLab[®] para gerar diagramas de cada perfil, de todas as campanhas. Através destes gráficos representados na Figura 7, foi possível analisar padrões distribuição destes parâmetros, e concluir os padrões de homogeneidade, pois quando os pontos estão próximos, significa condições

homogêneas, e quando há variações laterais (salinidade) e verticais (térmicas), indica heterogeneidade da massa d'água.

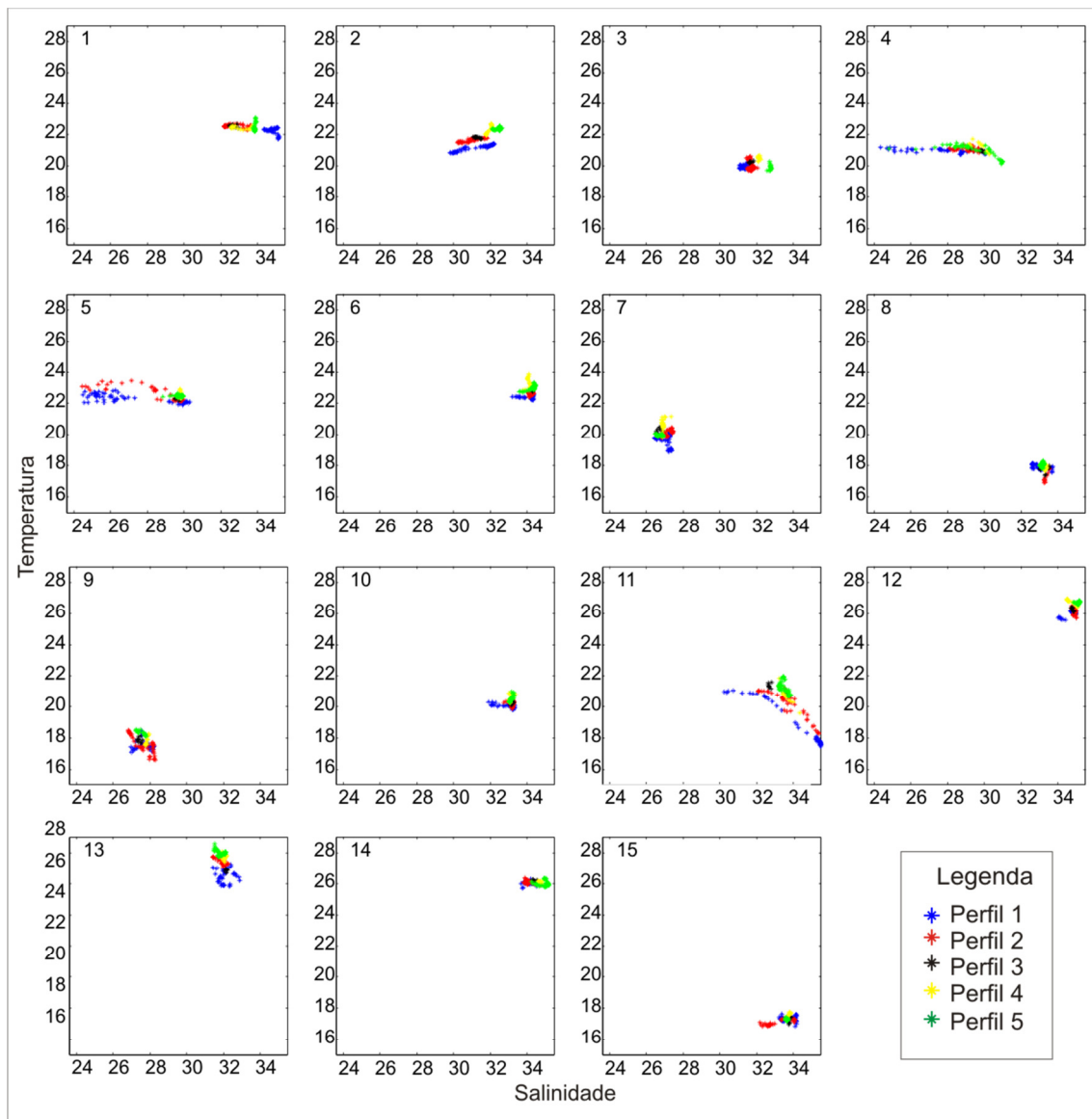


Figura 7 - Diagramas TS dos cinco perfis realizados na Baía de Florianópolis. Cada diagrama representa um levantamento.

Em outra rotina realizada em ambiente MatLab[®], resgataram-se as informações de MPS e salinidade, as quais foram utilizadas para criar o diagrama de MPSS, o que permitiu observar a influência do aporte continental na concentração de MPS.

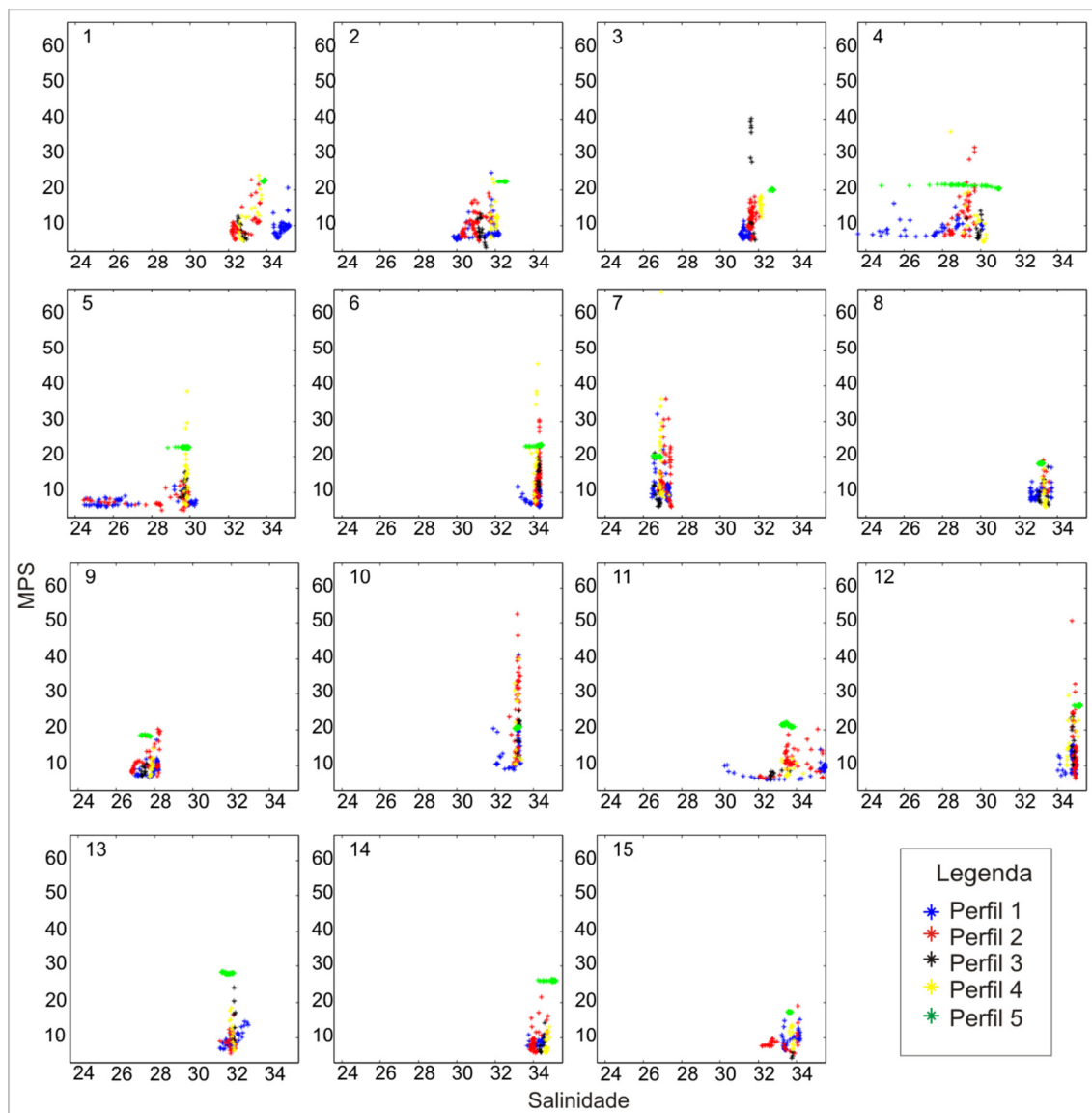


Figura 8 - Diagramas de MPSS por salinidade dos cinco perfis realizados na baía de Florianópolis nos quinze levantamentos realizados.

Médias diárias de direção e velocidade de ventos com 6 dias antecedentes e do dia da coleta foram dispostas na Tabela 2, juntamente com os valores diários de maré, vazão do rio Cubatão do Sul e temperatura atmosférica. Estes resultados auxiliaram na análise hidrodinâmica da Baía de Florianópolis.

Tabela 2- Dados de cada campanha com valores de intensidade de vento (vel (m/s)), direção de vento (dir^º), direção predominante de vento (D pred) 6 dias antecedentes a coleta e no dia da coleta; maré(m) e vazão (Q(m³/s)) no dia da coleta.

	1 dia		2 dia		3 dia		4 dia		5 dia		6 dia		7 dia		D pred	Maré	Q
	vel	dir	vel	dir	vel	dir	vel	dir	vel	dir	vel	dir	vel	dir			
1	1,1	177	0,9	165	1,7	9	5,2	209	4,8	204	1,9	203	0,8	178	S	0,5	6,24
2	3,4	189	0,4	228	2,3	359	2,6	2	4,0	0	1,8	329	1,6	355	N	0,5	6,44
3	1,9	342	2,2	334	1,5	3	4,5	354	4,2	357	2,7	346	2,4	345	N	0,7	1,08
4	0,7	79	3,1	41	4,6	355	1,3	201	1,3	136	4,7	4	3,0	329	N	1,0	17,27
5	1,9	359	1,3	49	4,5	174	1,2	101	4,5	359	3,8	173	1,4	344	N	0,4	40,34
6	0,5	337	1,4	335	2,3	1	0,5	153	0,6	354	2,4	1	3,9	8	N	0,3	0,81
7	7,6	207	4,8	207	3,8	210	0,4	271	0,6	84	0,8	19	2,7	359	N	0,6	10,5
8	0,4	98	3,7	10	4,7	360	4,0	304	3,7	222	2,5	211	1,0	291	N	0,9	8,21
9	1,0	343	0,4	11	2,0	2	1,0	154	4,2	211	4,3	206	1,7	192	S	0,6	5,85
10	2,1	5	1,0	18	4,7	180	3,3	157	1,0	100	5,2	8	2,7	15	N	0,5	3,6
11	1,4	172	2,3	156	3,8	192	2,8	58	3,0	23	7,3	200	4,3	186	S	0,9	8,21
12	1,3	197	4,6	202	3,2	197	0,8	179	1,2	67	3,4	32	3,9	16	N	0,9	6,68
13	2,4	214	2,3	199	0,5	176	1,1	141	2,5	186	0,8	171	1,2	28	N	0,6	12,45
14	1,5	60	2,5	1	2,7	1	0,8	343	3,2	7	3,3	3	0,8	23	N	0,4	6,77
15	0,2	276	2,9	11	0,8	225	2,2	187	2,7	211	3,0	229	0,5	317	N	0,6	7,15

Outros resultados importantes estão expostos a seguir em tabelas e gráficos para cada campanha. As tabelas apresentam informações do início e fim de cada perfil, velocidade e direção de correntes, salinidade, temperatura e MPS. E por fim os gráficos de direção e velocidade de correntes, maré e direção e intensidade de ventos, os quais permitiram fazer a análise para conclusão deste trabalho.

O primeiro levantamento deste trabalho foi realizado no outono, dia 28/04/2005, sob as condições de maré de quadratura, e uma baixa descarga fluvial. Os ventos no dia foram de baixa intensidade soprando do quadrante sul, porém como pode ser visto na Tabela 2, houve uma maior intensidade dos ventos, com direção sudoeste durante dois dias que antecederam a coleta dos dados.

De modo geral para este levantamento observa-se um padrão de misturas de massas d'água, com um diagrama TS contendo valores variando no eixo de salinidade e mantendo seus valores de temperatura (Figura 6). Observa-se através da Figura 7, que os perfil 1 (mais próximo da desembocadura da Baía Sul) e perfil 5 (mais próximo da desembocadura da Baía Norte) são os que apresentam maiores valores de salinidade. Os valores de MPS mantiveram-se semelhantes em todos os perfis (Tabela 3), quanto ao aporte fluvial, neste dia os valores não foram significativos como pode ser observado na Tabela 2.

O segundo levantamento ocorreu durante o outono, no dia 31/05/2005, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com baixa descarga fluvial e o vento no dia com direção de 355° , ou seja, vindo do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 10 e Tabela 4 que permitem observar que os perfis 1, 3 e 4 as correntes se deslocam para o sul e os perfis 2 e 5 para o norte. A maré durante o dia teve uma variação de 0,5 metros (Tabela 2).

Tabela 3 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 28/04/2005.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	11:10	12:00	0,03	N	34,8	22,2	9,4
2	12:32	13:17	0,07	N	32,7	22,5	10,7
3	13:32	13:44	0,11	N	32,7	22,5	9,4
4	14:02	14:20	0,07	S	33,1	22,4	13,3
5	14:55	15:39	0,15	S	33,8	22,5	10,0

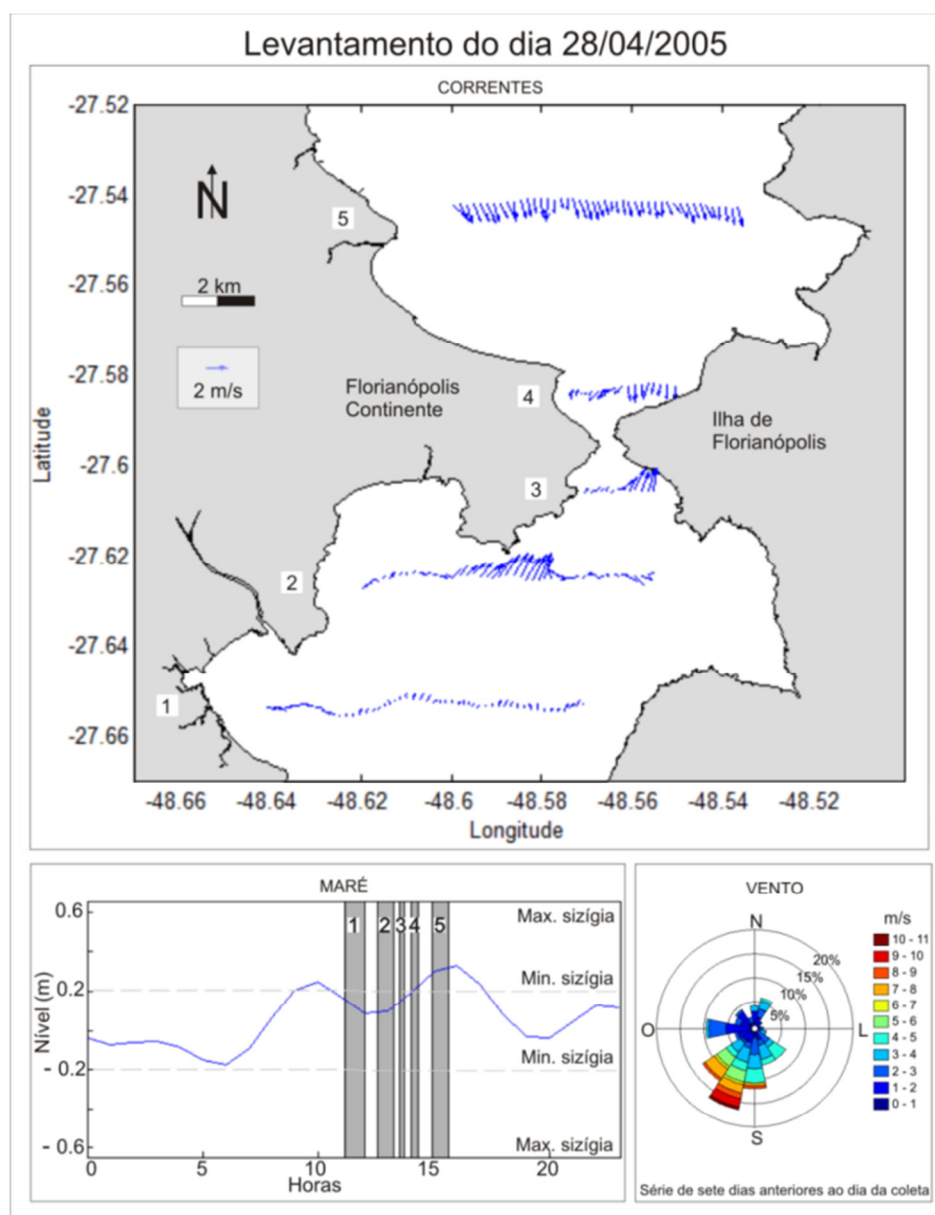


Figura 9 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 28/04/2005.

Tabela 4 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 31/05/2005.

Perfil	Início	Fim	Vm	DP	Sal	Temp	MPS
1	09:14	10:34	0,02	S	31,1	21,1	8,5
2	11:07	12:10	0,01	N	30,9	21,6	10,7
3	12:20	12:39	0,19	S	31,3	21,8	8,4
4	13:00	13:21	0,13	S	31,9	22,3	12,4
5	13:58	14:38	0,12	N	32,4	22,4	11,9

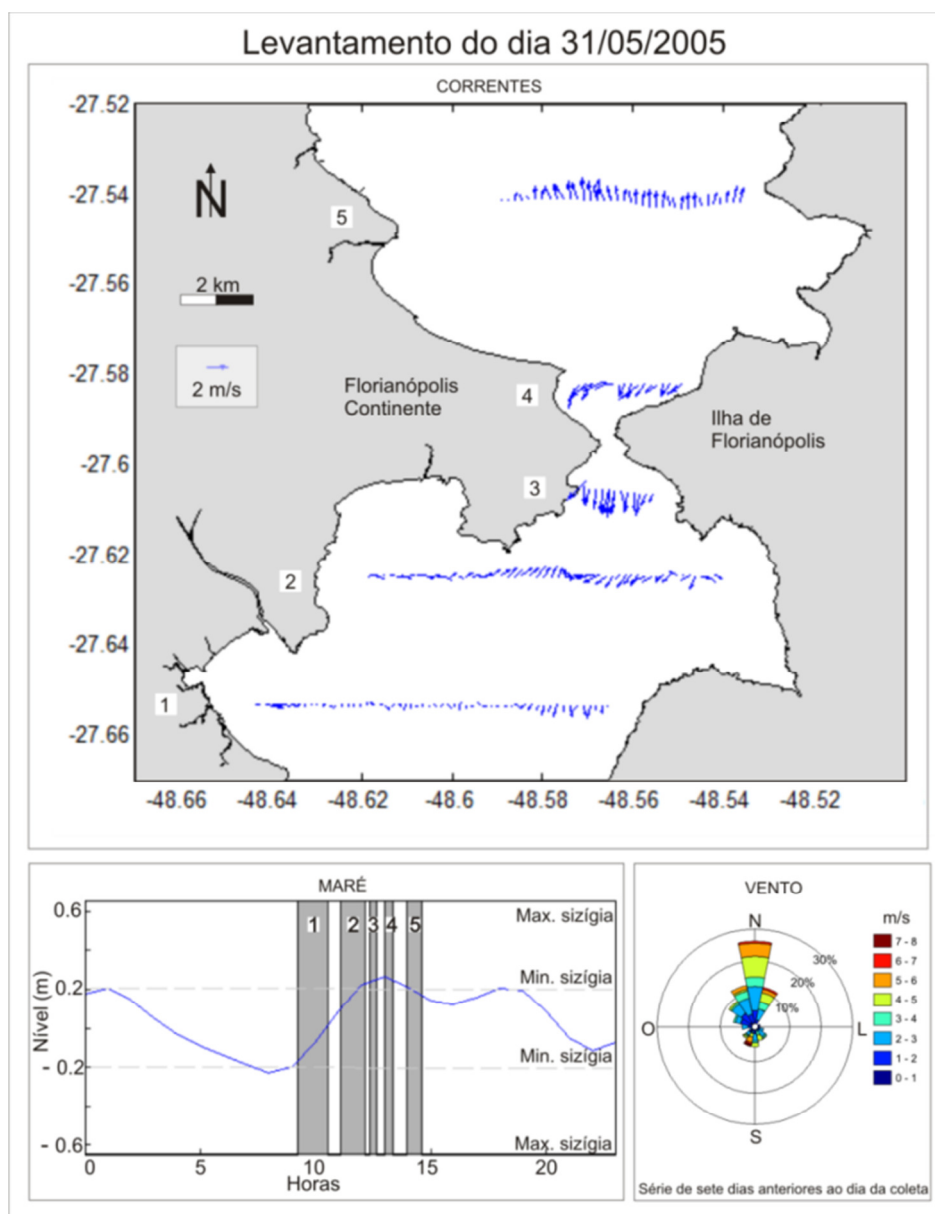


Figura 10 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 31/05/2005.

Tabela 5 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 02/08/2005.

Perfil	Início	Fim	Vm	Dir	Sal	Temp	MPS
1	12:24	13:20	0,02	S	31,3	20,0	7,8
2	13:57	14:51	0,07	S	31,6	20,0	12,0
3	15:15	15:25	0,16	S	31,6	20,3	25,8
4	15:51	16:08	0,06	S	32,1	20,5	15,9
5	16:46	17:08	0,09	N	32,7	19,9	12,4

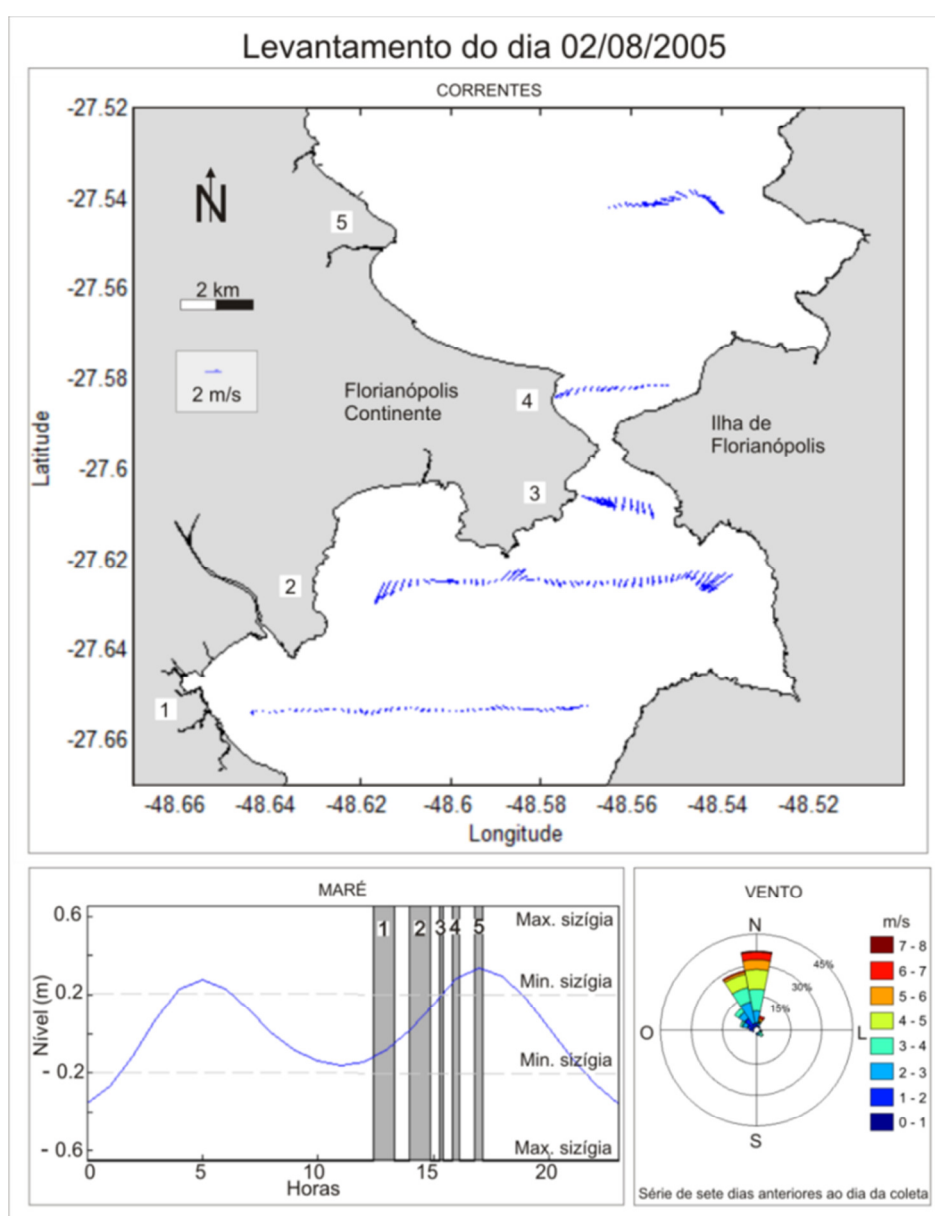


Figura 11 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 02/08/2005.

O terceiro levantamento também foi realizado no outono, no dia 02/08/2005, durante a maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com baixa descarga fluvial 1,08 (m³/s) e vento no dia com direção de 345°, ou seja, vindo do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Tabela 5 que permitem observar que nos perfis 1 a 4 as correntes se deslocam para o sul e no perfil 5 para o norte. A maré durante o dia teve uma variação de 0,7 metros (Tabela 2).

O quarto levantamento ocorreu durante a primavera, no dia 04/10/2005, na maré de sizígia, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com alta descarga fluvial 17,27 (m³/s) e vento de baixa intensidade tendo direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). Através da Figura 12 e Tabela 6 podem ser conferidas as correntes superficiais, no perfil 1 as correntes se deslocam para o norte e nos perfis 2 a 5 para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 1 metro (Tabela 2).

O quinto levantamento ocorreu durante a primavera, no dia 27/10/2005, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com alta descarga fluvial 40,34 (m³/s) e vento com direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais (Figura 13 e Tabela 7) nos perfis 1 e 5 se deslocam para o norte e os demais perfis para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,4 metros (Tabela 2).

O sexto levantamento ocorreu durante o outono, no dia 25/04/2006, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com baixa descarga fluvial 0,81 (m³/s) e vento no dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 14 e Tabela 8 que permitem observar que nos perfis 1 e 5 as correntes se deslocam para o norte e os demais perfis para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,3 metros (Tabela 2).

O sétimo levantamento ocorreu durante o outono, no dia 17/05/2006, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 10,5 (m³/s) e vento no dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais em todos os perfis as correntes se deslocam para o sul (Figura 15 e Tabela 9). A maré durante o dia teve uma variação de 0,6 metros (Tabela 2).

Tabela 6 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T °C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 04/10/2005.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	09:52	10:15	0,04	N	27,5	21,0	9,4
2	10:48	11:34	0,15	S	29,1	21,1	13,8
3	11:49	12:00	0,12	S	29,8	20,9	9,3
4	12:53	12:59	0,34	S	29,7	21,2	12,3
5	13:38	14:23	0,23	S	29,4	21,0	12,9

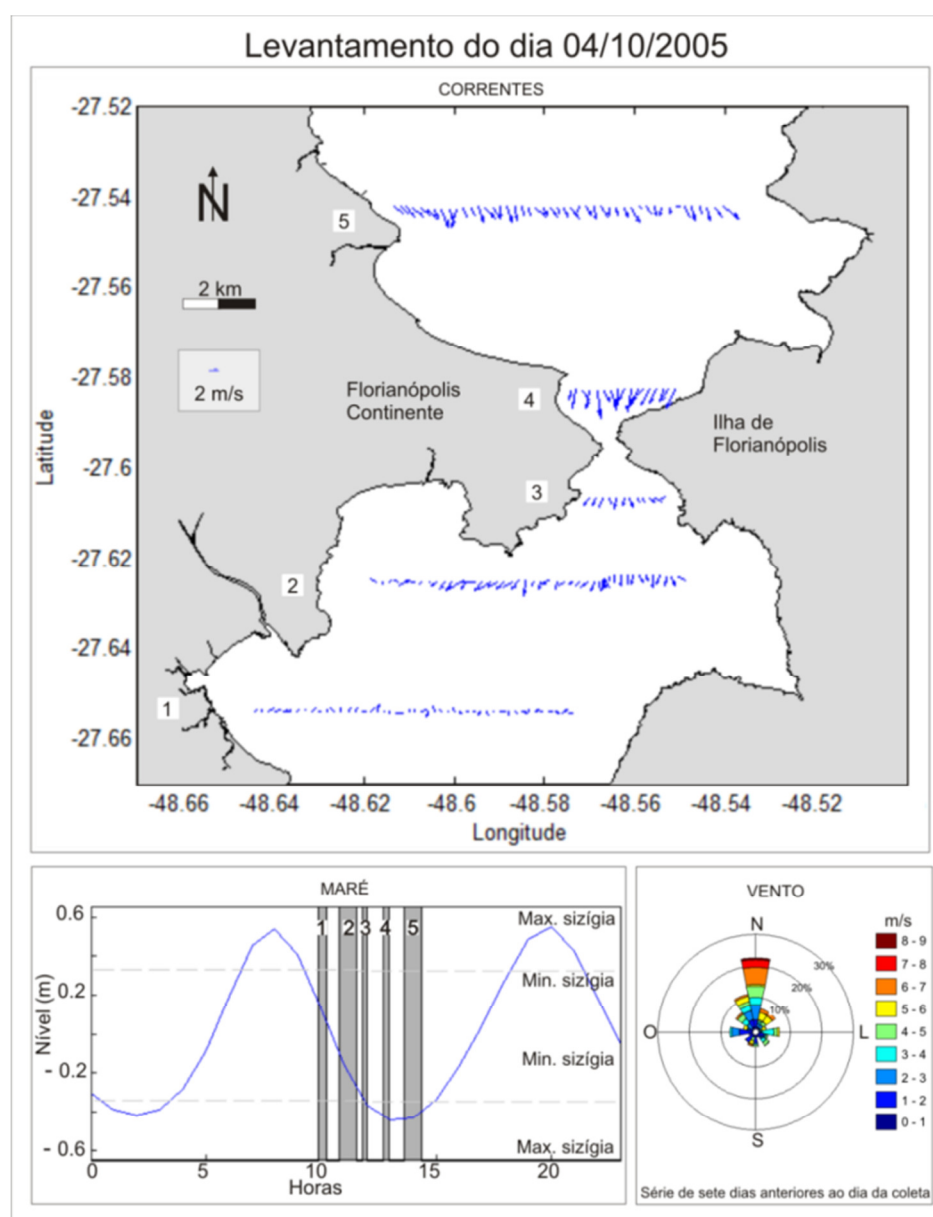


Figura 12 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 04/10/2005.

Tabela 7- Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 27/10/2005.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	08:00	09:11	0,02	N	27,1	22,3	7,6
2	10:37	11:33	0,10	S	28,6	22,6	8,5
3	13:16	13:30	0,25	S	29,7	22,3	11,9
4	14:19	14:45	0,19	S	29,8	22,5	14,9
5	15:40	16:38	0,06	N	29,7	22,5	13,1

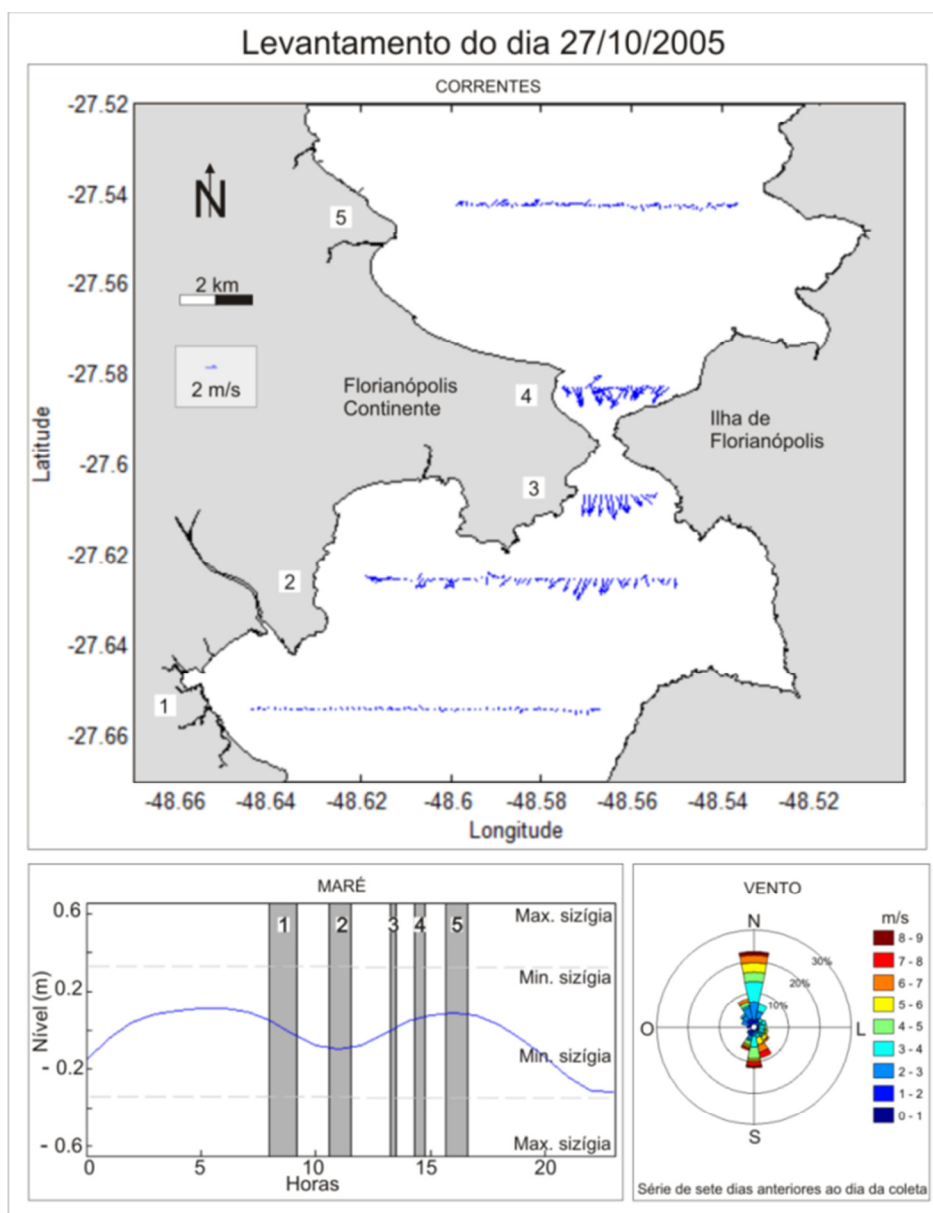


Figura 13 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 27/10/2005.

Tabela 8 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 25/04/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPSo
1	09:21	10:30	0,10	N	34,1	22,4	8,6
2	11:08	12:14	0,21	S	34,2	22,6	14,2
3	12:48	13:10	0,39	S	34,3	22,8	15,1
4	13:49	14:12	0,37	S	34,1	23,4	19,6
5	14:58	15:53	0,08	N	34,3	23,0	15,3

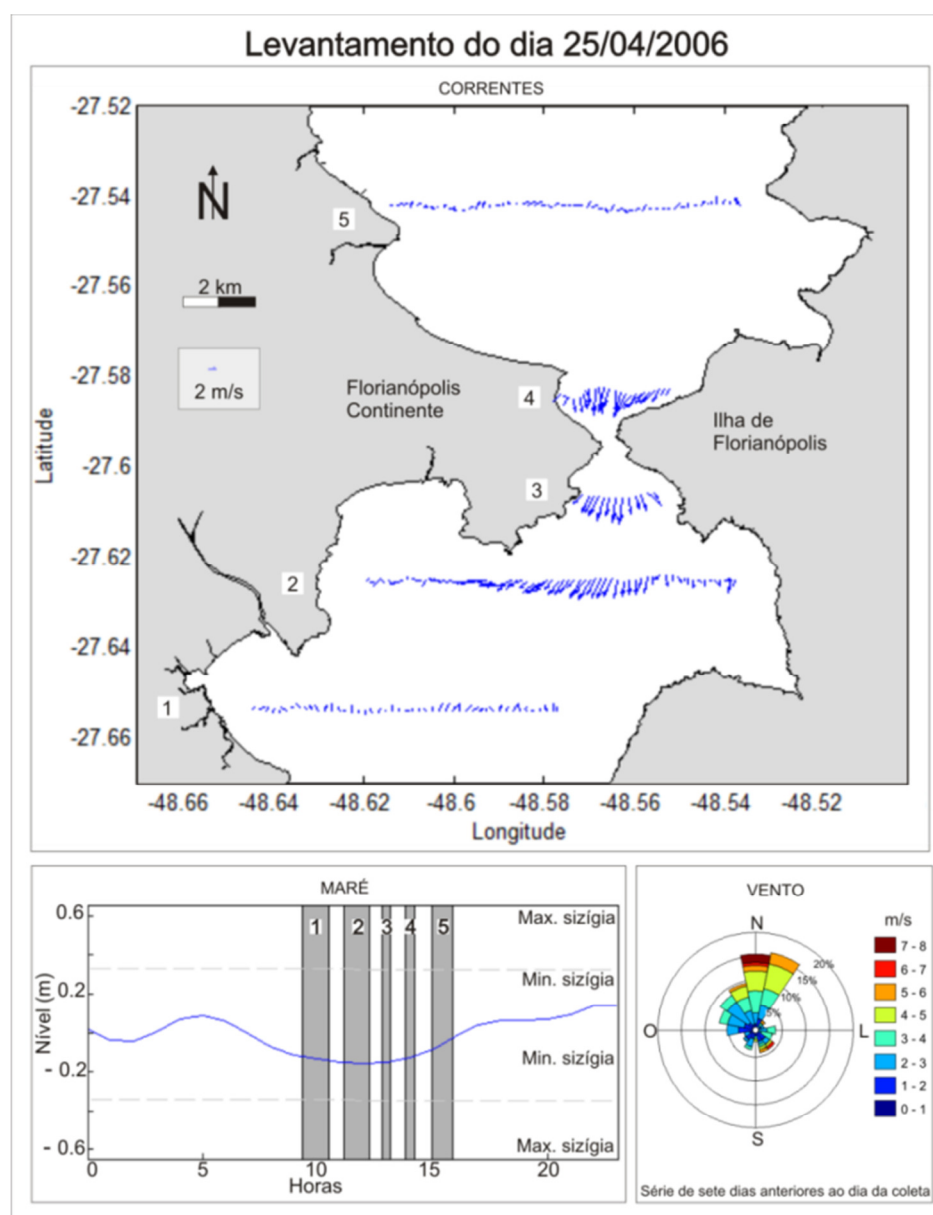


Figura 14 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 25/04/2006.

Tabela 9 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 17/05/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	10:38	11:33	0,06	S	27,1	19,7	11,3
2	12:10	13:00	0,11	S	27,1	20,0	14,6
3	13:24	13:34	0,14	S	26,7	20,3	10,0
4	14:46	15:07	0,38	S	26,9	20,6	29,2
5	15:54	16:52	0,24	S	26,7	19,9	22,1

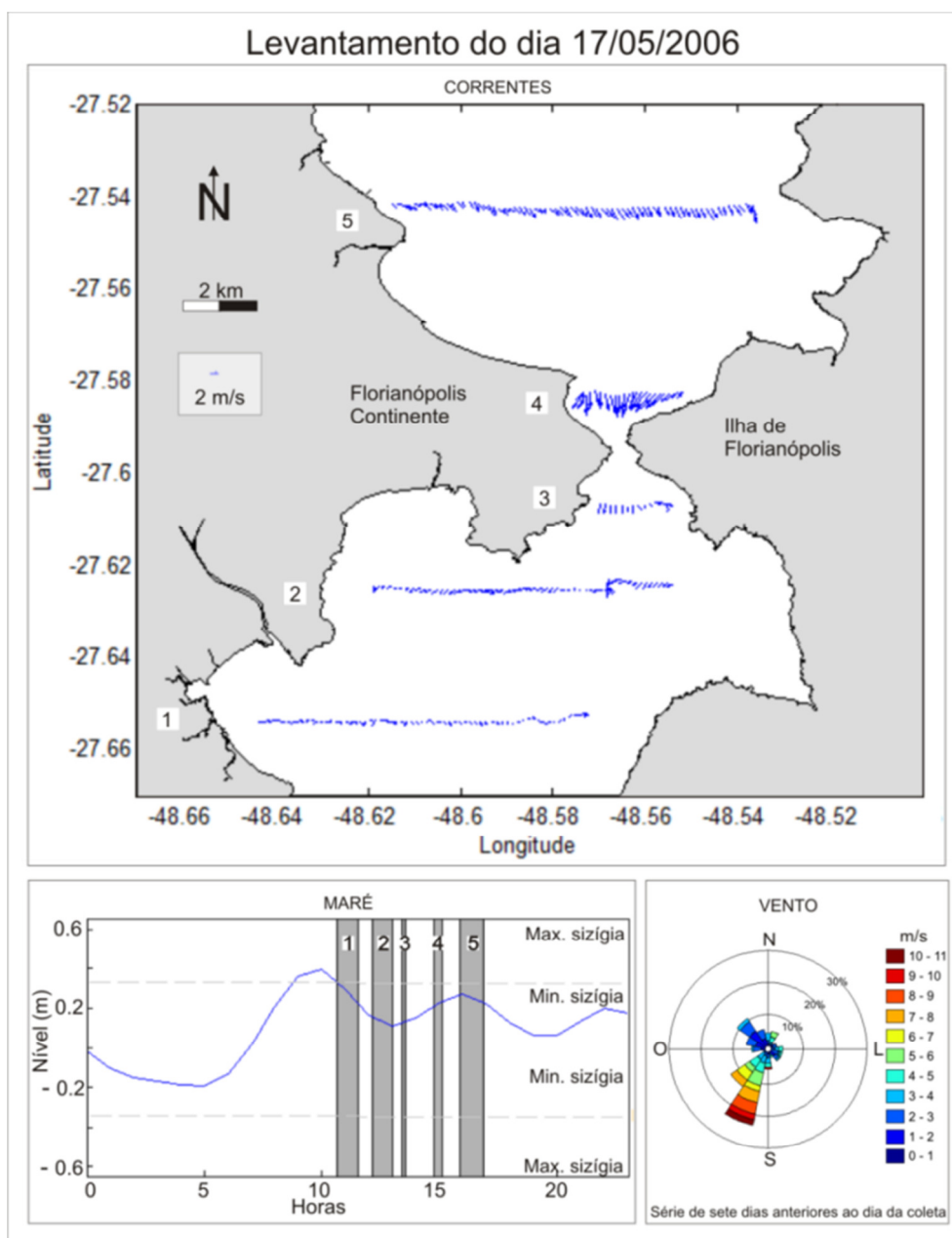


Figura 15- Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 17/05/2006.

O oitavo levantamento ocorreu durante o inverno, no dia 29/06/2006, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 8,21 (m³/s) e o vento no teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 16 e Tabela 10 que permitem observar que os perfis 1, 3 e 4 as correntes se deslocam para o norte e os demais perfis para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,9 metros (Tabela 2).

O nono levantamento ocorreu durante o inverno, no dia 31/07/2006, na maré a quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 5,85 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante sul (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 17 e Tabela 11 que permitem observar que os perfis 1, 3, 4 e 5 as correntes se deslocam para o norte e o perfil 2 para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,6 metros (Tabela 2).

O décimo levantamento ocorreu durante a primavera, no dia 28/09/2006, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 3,6 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 18 e Tabela 12 que permitem observar que em todos os perfis as correntes se deslocam para o sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,5 metros (Tabela 2).

O décimo primeiro levantamento ocorreu durante a primavera, no dia 08/11/2006, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) e Água Continental do Atlântico Sul (ACAS) (Figura 6), com descarga fluvial 8,21 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante sul (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 19 e Tabela 13 que permitem observar que em todos os perfis as correntes se deslocam para o norte exceto o segundo que as correntes se deslocaram para o quadrante sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,9 metros (Tabela 2).

Tabela 10 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 29/06/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	09:52	10:28	0,20	N	33,0	17,9	9,9
2	11:44	11:57	0,13	S	33,3	17,2	12,8
3	12:16	12:28	0,17	N	33,2	17,7	9,8
4	13:27	13:43	0,03	N	33,3	17,9	9,7
5	14:13	15:04	0,14	S	33,2	18,1	11,2

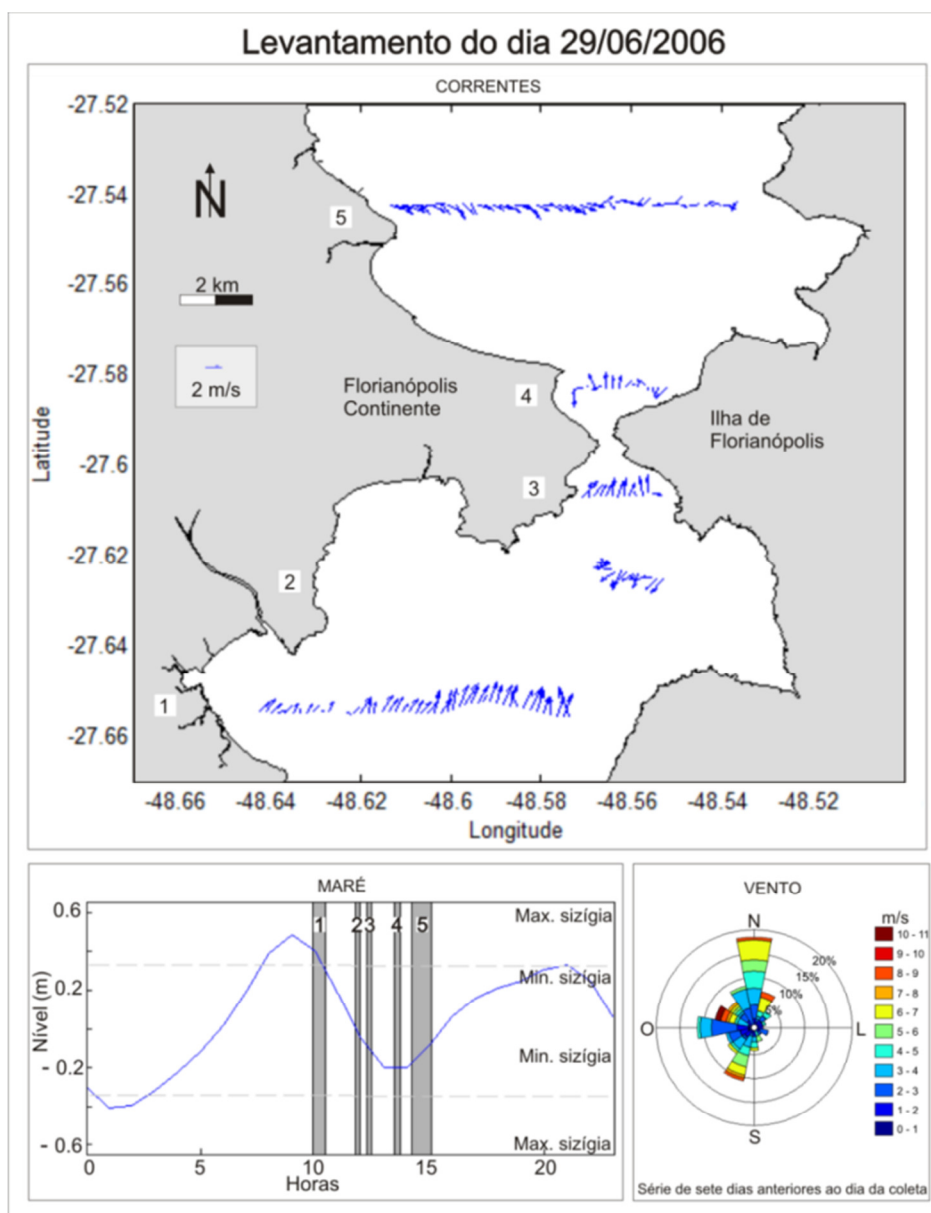


Figura 16 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 29/06/2006.

Tabela 11 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 31/07/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	10:09	10:52	0,17	N	27,8	17,5	9.0
2	11:22	12:09	0,05	S	27,6	17,6	11.7
3	12:32	12:40	0,17	N	27,4	17,9	8.5
4	13:09	13:22	0,20	N	27,8	17,8	9.5
5	15:09	15:28	0,06	N	27,5	18,3	10.0

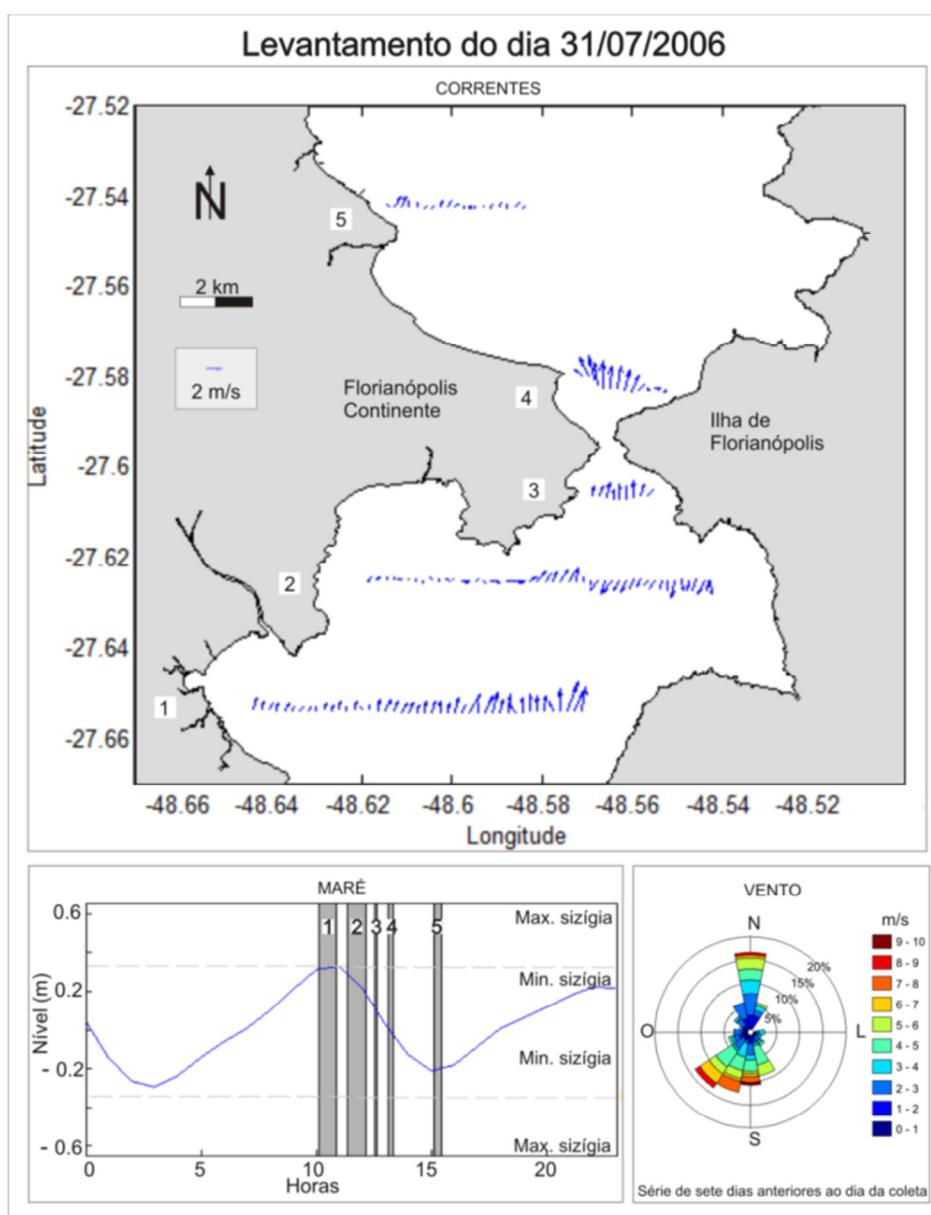


Figura 17 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 31/07/2006.

Tabela 12 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 28/09/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	10:00	10:48	0,04	S	32,9	20,0	15,1
2	11:26	12:14	0,21	S	33,1	20,2	25,5
3	12:32	12:42	0,32	S	33,2	20,3	19,2
4	13:39	13:52	0,38	S	33,1	20,7	21,8
5	14:26	15:15	0,03	S	33,1	20,5	20,3

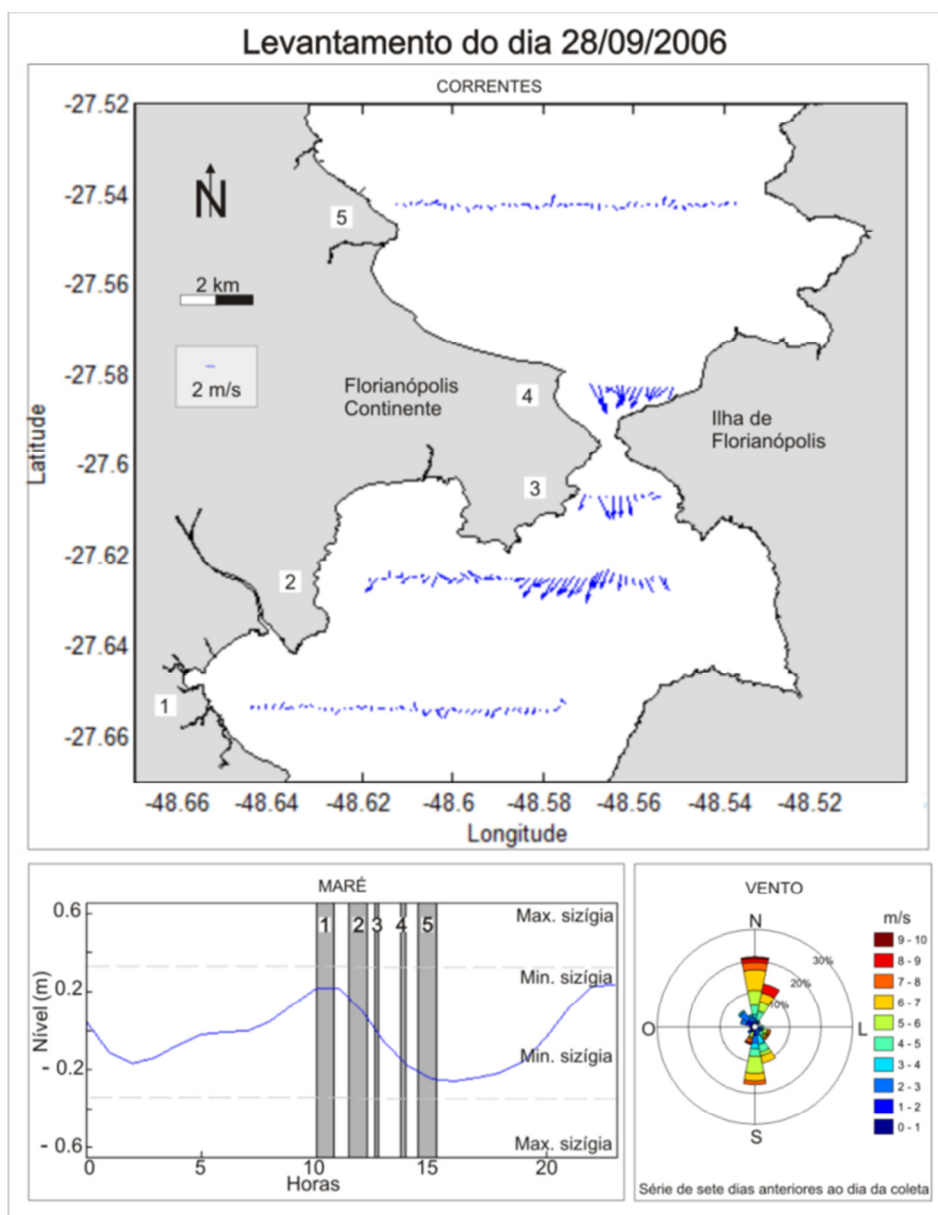


Figura 18 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 28/09/2006.

Tabela 13 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 08/11/2006.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	08:53	9:43	0,18	N	34,1	18,8	8,5
2	10:08	10:58	0,03	S	33,7	20,2	11,1
3	11:22	11:31	0,22	N	32,8	21,4	7,6
4	12:24	12:36	0,29	N	33,6	20,7	9,1
5	13:06	13:51	0,17	N	33,5	21,2	10,8

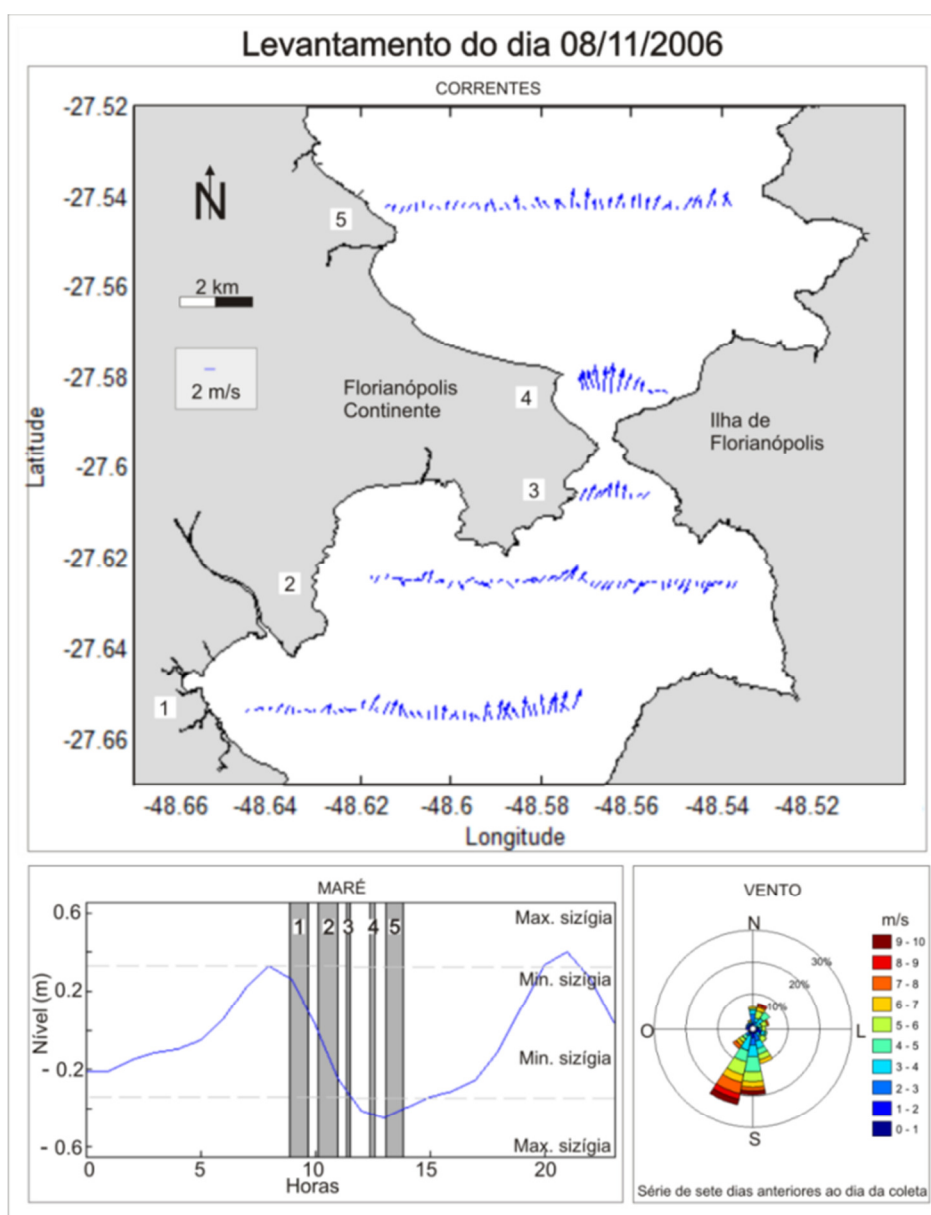


Figura 19 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 08/11/2006.

O décimo segundo levantamento ocorreu durante o verão, no dia 16/02/2007, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 6,68 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 20 e Tabela 14 que permitem observar que no perfil 1 as correntes se deslocam para o norte e nos demais perfis as correntes se deslocaram para o quadrante sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,9 metros (Tabela 2).

O décimo terceiro levantamento ocorreu durante o outono, no dia 23/03/2007, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 12,45 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 21 e Tabela 15 que permitem observar que no perfil 1 as correntes se deslocam para o norte e nos demais perfis as correntes se deslocaram para o quadrante sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,6 metros (Tabela 2).

O décimo quarto levantamento ocorreu durante o outono, no dia 25/04/2007, na maré de quadratura, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 6,77 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 22 e Tabela 16 que permitem observar que nos perfis 1 e 5 as correntes se deslocam para o norte e nos demais perfis as correntes se deslocaram para o quadrante sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,4 metros (Tabela 2).

O décimo quinto levantamento ocorreu durante o outono, no dia 31/05/2007, na maré de sizígia, com a presença da Água Costeira (AC) (Figura 6), com descarga fluvial 7,15 (m³/s) e vento do dia teve uma direção predominante do quadrante norte (Tabela 2). As correntes superficiais podem ser conferidas através da Figura 23 Tabela 17 que permitem observar que no perfil 1 as correntes se deslocam para o norte e nos demais perfis as correntes se deslocaram para o quadrante sul. A maré durante o dia teve uma variação de 0,6 metros (Tabela 2).

Tabela 14 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 16/02/2007.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	09:37	09:17	0,09	N	34,7	26,0	11,6
2	10:30	11:15	0,19	S	34,9	26,1	15,6
3	11:44	11:52	0,42	S	34,8	26,3	15,9
4	12:53	13:08	0,49	S	34,7	26,8	17,5
5	13:47	14:33	0,19	S	35,1	26,7	18,8

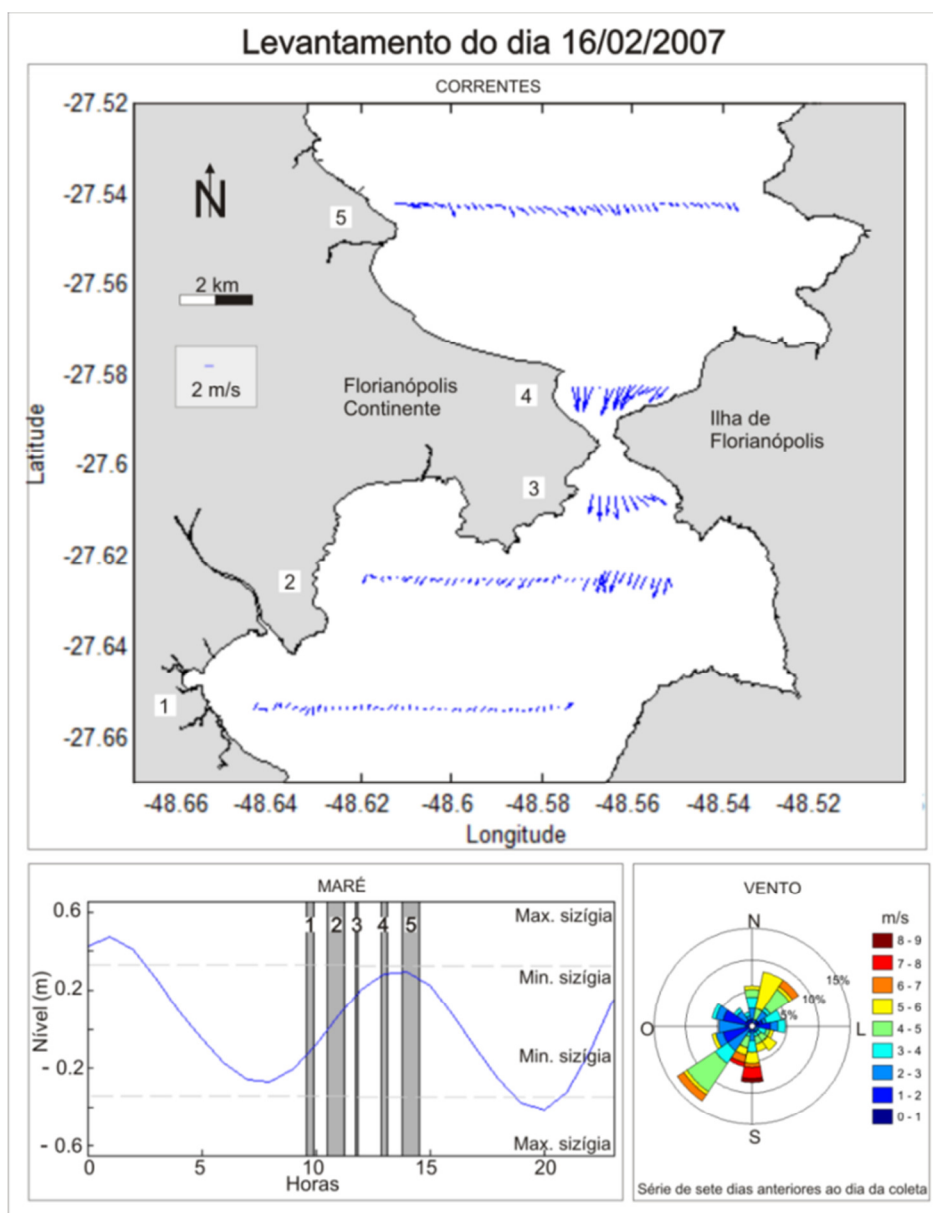


Figura 20 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 16/02/2007.

Tabela 15 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 23/03/2007.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	09:48	10:12	0,20	N	32,1	26,5	9,5
2	10:43	11:16	0,20	S	31,9	27,5	9,4
3	11:30	11:38	0,22	S	32,1	26,8	14,5
4	12:46	12:59	0,14	S	32,0	27,7	11,5
5	13:32	14:15	0,16	S	31,8	28,0	13,3

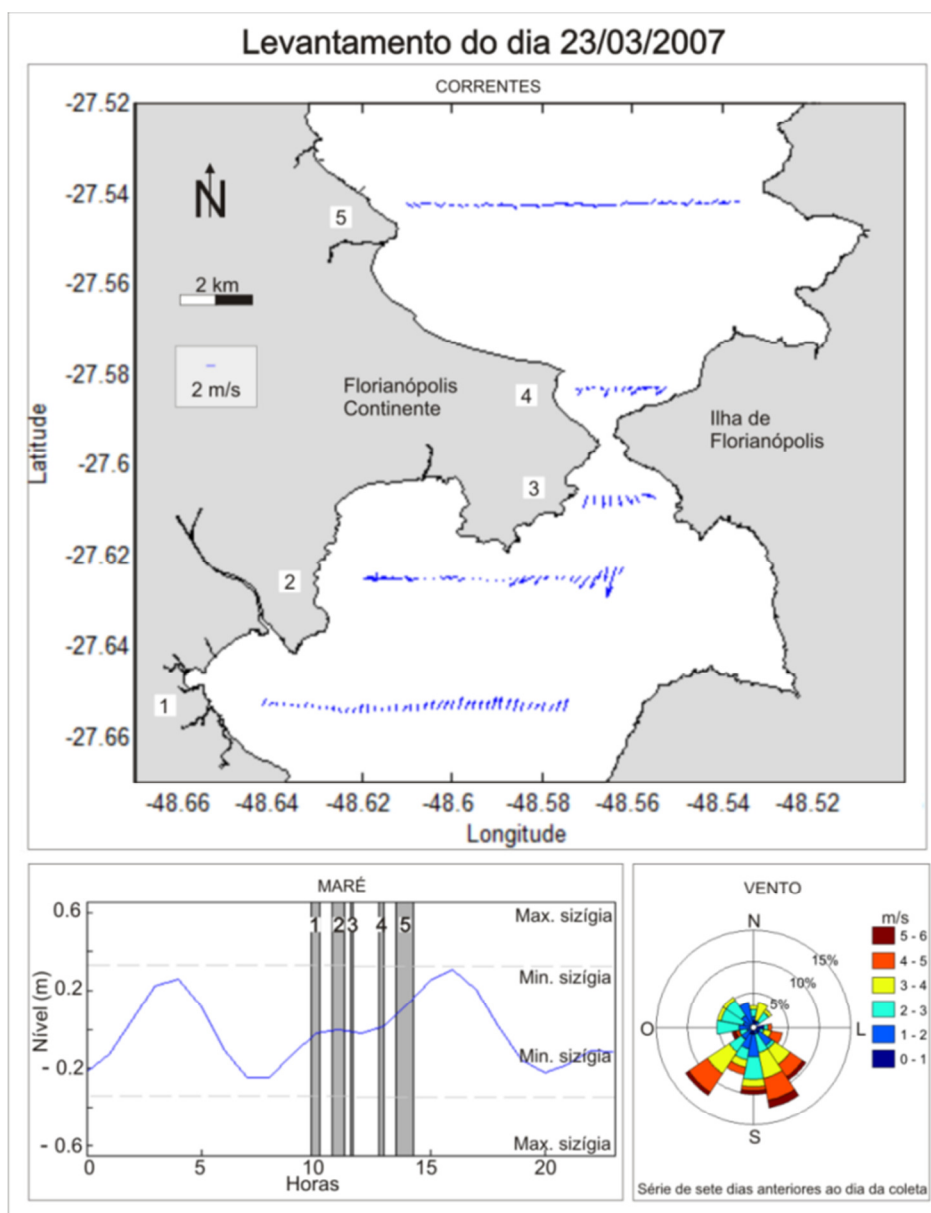


Figura 21 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 23/03/2007.

Tabela 16 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 25/04/2007.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPS
1	09:48	10:12	0,08	N	34,2	26,0	8,4
2	10:43	11:16	0,13	S	34,1	26,1	9,4
3	11:30	11:38	0,08	S	34,5	26,2	8,4
4	12:46	12:59	0,06	S	34,7	26,1	8,5
5	13:32	14:15	0,18	N	34,9	26,0	10,6

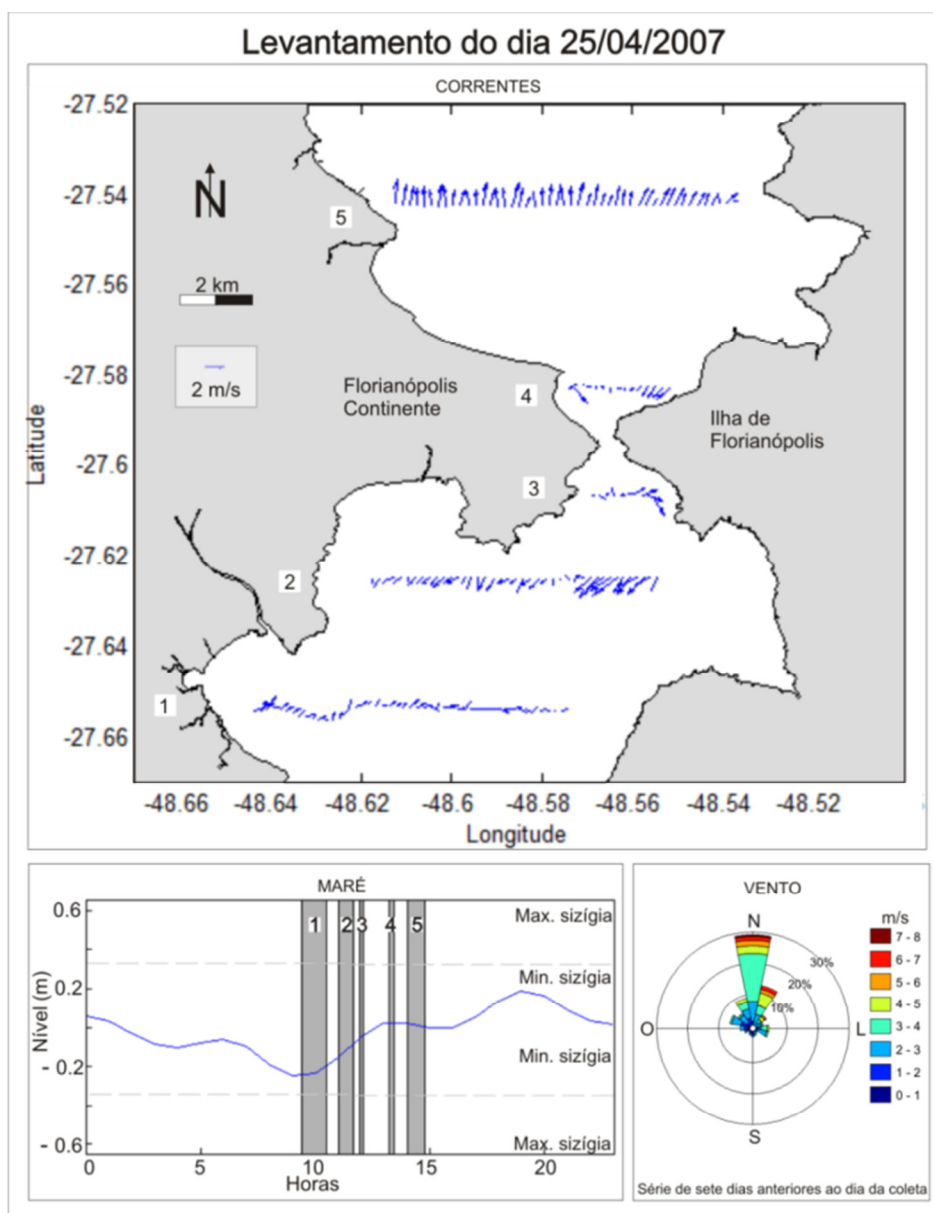


Figura 22 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 25/04/2007.

Tabela 17 - Horários de início e fim de coleta, velocidades médias de correntes (Vel (m/s)), direção média predominante da corrente (Dir), salinidade média (Sal), temperatura média (Temp (T°C)), e MPS (mg/l) em cada perfil transversal ao longo da Baía de Florianópolis em 31/05/2007.

Perfil	Início	Fim	Vel	Dir	Sal	Temp	MPSo
1	09:31	10:33	0,17	N	33,7	17,3	9,4
2	11:01	11:34	0,17	S	33,2	17,1	8,7
3	11:48	11:55	0,57	S	33,8	17,3	5,0
4	12:42	12:00	0,35	S	33,7	17,6	11,1
5	13:29	13:51	0,15	S	33,6	17,3	10,9

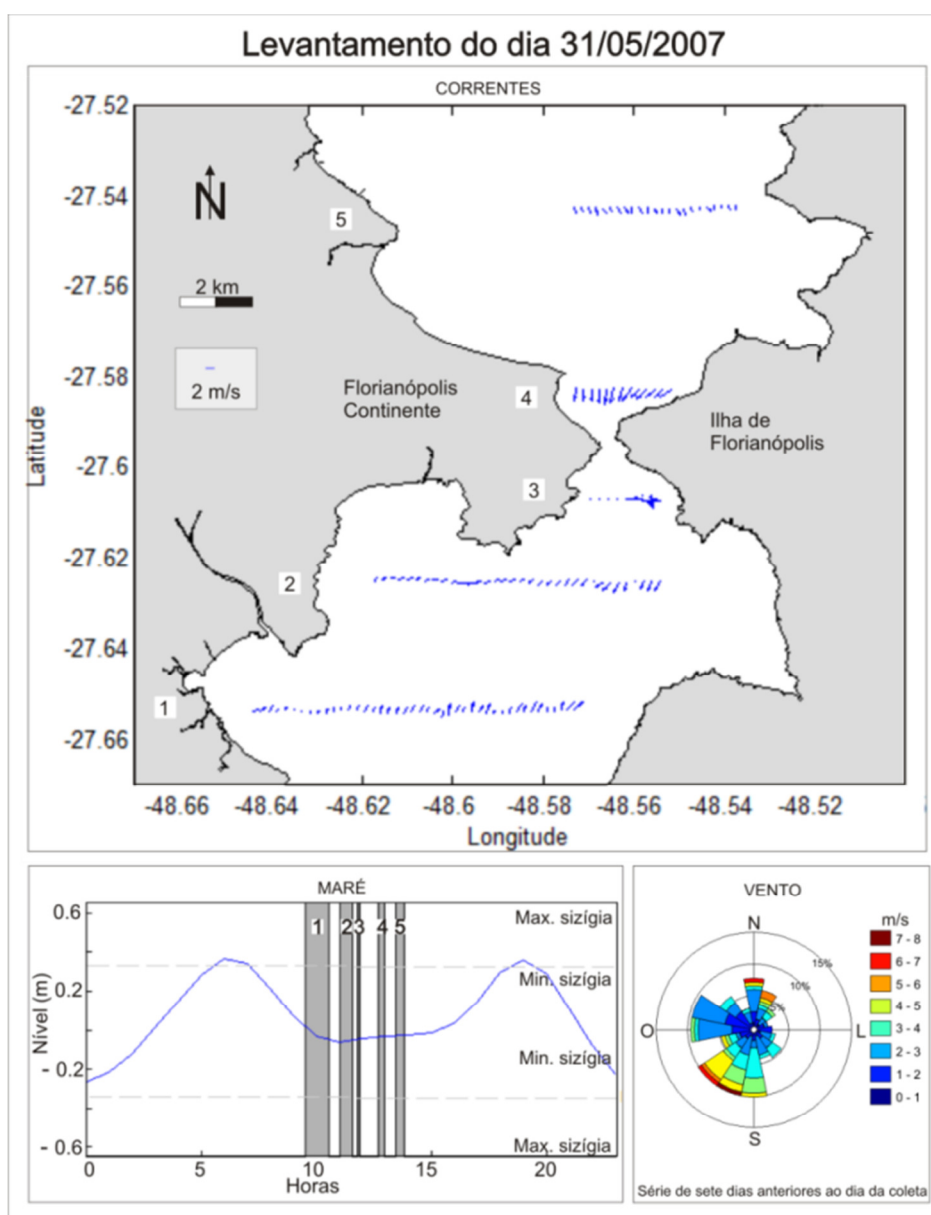


Figura 23 - Gráficos de velocidades e direções de correntes (esquerda), maré (direita superior) e ventos (direita inferior), referentes ao dia 31/05/2007.

Para auxiliar na análise hidrodinâmica e na distribuição do MPS na Baía de Florianópolis, foram calculadas as médias dos quinze levantamentos para cada perfil, as mesmas estão expostas na Tabela 18. É possível observar nesta tabela que os perfis 3 e 4 apresentaram as maiores média de velocidade de correntes e a mais altas médias de concentração de MPS foram encontradas na Baía Norte nos perfis 4 e 5.

Tabela 18 - Valores Médios de velocidade de correntes (m/s), direção predominante da corrente e MPS (mg/l) encontrados em cada perfil realizado na Baía de Florianópolis.

Perfil	Velocidade (m/s)	Direção	MPS
1	0,09	N	9,6
2	0,12	S	12,6
3	0,22	S	11,9
4	0,23	S	14,4
5	0,14	S	13,6

DISCUSSÃO

A Plataforma Continental Catarinense, por ser uma região rica em frentes marinhas costeiras, vem atraindo uma quantidade significativa de estudos para a região, englobando não somente a Plataforma Catarinense, como também toda a Plataforma Continental Sudeste e Sul do Brasil. Dentre essas frentes pode-se citar aquelas com expressivas influências sobre a plataforma como as ressurgências que ocorrem tanto no Cabo Frio como no Cabo de Santa Marta; a advecção para Sul da Corrente do Brasil, transportando a Água Tropical (AT); a Intrusão da Frente do Prata nos períodos de inverno na plataforma e os aportes continentais locais que juntos incrementam a AC também bastante influente na plataforma continental Catarinense (Hille, 2009). Na Baía de Florianópolis foi possível distinguir dois tipos de massas d'água: Água Costeira (AC), e Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Figura 6).

Através do diagrama TS de cada perfil, de todas as campanhas (Figura 7), foi possível observar dois padrões de distribuição de valores de temperatura e salinidade. Um padrão homogêneo (mais agrupado) e outro de mistura (mais distribuído).

No caso do 1º, 2º, 4º, 5º e o 11º levantamentos encontram-se valores mais distribuídos no diagrama TS, evidenciando uma mistura de massas d'água. Dentro deste padrão, o 4º e 5º levantamento que ocorreram durante a primavera, apresentaram águas costeiras (AC), com baixos valores de salinidade, variando entre 24 e 30, e temperatura entre 20 e 24°C. Esta baixa salinidade pode ser explicada pela alta descarga do rio Cubatão do Sul durante os dias de amostragens (Tabela 2), o que contribuiu para a mistura dessa massa d'água.

Os 1º e 2º levantamentos aconteceram durante o outono, e também apresentaram mistura e fazem parte desta massa d'água, AC. Porém com menos influência do aporte fluvial, que se apresentaram baixos durante a coleta.

O levantamento que se destaca entre os que apresentaram este tipo de mistura de massas d'água foi o 11°, realizado durante a primavera, que nos perfis feitos da baía norte apresentou a presença da AC como os demais levantamentos, porém nos perfis realizados na Baía Sul percebe-se a presença da ACAS, com alta salinidade e baixa temperatura (Figura 7).

Segundo Truccolo (1998), efeitos meteorológicos podem causar expressivas sobre-elevações no nível do mar em relação às marés astronômicas na região costeira catarinense, podendo estas ser superiores a 1 metro em condições extremas. Por outro lado, ventos vindos do quadrante nordeste promovem o transporte de águas costeiras para o oceano aberto.

Carvalho *et. Al.* (1998), afirma que durante a primavera pode ocorrer esta situação com ventos vindos do quadrante norte que provocam a ressurgência costeira da ACAS. Portanto no dia da coleta o vento predominante foi do quadrante sul, porém, pode-se considerar que o vento nordeste soprou dois dias antes da coleta (Figura 18), e provavelmente provocou o efeito de ressurgência e este pacote de água permaneceu por dias no local. Segundo Castro *et. al.*, (2006), a ressurgência ocorre em meso-escala espacial e na escala temporal sub-inercial pode ser de dias ou semanas.

O 7° e 9° levantamento apresentou a mesma massa d'água do 4° e 5° levantamento, porém com temperaturas mais baixas e de uma forma mais homogênea (Figura 6).

Os demais levantamentos (6°, 8°, 10°, 12°, 13°, 14° e 15°) também tiveram massas d'águas relativamente homogêneas. E por serem realizados durante períodos de baixas descargas sofreram pouca influencia do aporte fluvial, com valores de salinidade relativamente mais altos.

De maneira geral é possível observar através da Tabela 3 a Tabela 17, que as correntes superficiais obedecem aos padrões de vento, e que em todos os perfis, quando nestes encontraram-se os valores mais elevados da concentração de MPS, as correntes se deslocaram para o sul, empurradas pelos ventos que sopravam do norte.

Para entender a distribuição superficial de MPS na baía de Florianópolis, foi estudado separadamente cada perfil. Em relação ao primeiro perfil, localizado na Baía Sul, este apresentou valores médios de MPS mais baixos que os demais perfis, com concentração média de 10mg/l (Tabela 18). Os

valores de médias das correntes, também se apresentaram relativamente baixos (0,09 m/s), o que corrobora com o estudo de Melo *et. Al.* (1997), o qual afirma que na Baía sul, o padrão de corrente é mais fraco em torno da parte central, próximo à desembocadura do rio Cubatão do Sul.

Neste mesmo perfil, a coleta que apresentou a maior concentração de MPS foi executada no décimo levantamento, dia 28/09/2006, com concentração de 15 mg/l (Tabela 12). Apesar das correntes no momento apresentarem baixas velocidades, por ter ocorrido durante a estufa de preamar (Figura 18), é possível observar na Tabela 12 que este levantamento, ocorreu num dia que as correntes apresentaram valores relativamente altos, como no perfil 4 que apresentou uma média de 0.38 m/s (Tabela 12).

No dia 28/09/2006, o rio Cubatão do Sul apresentou vazão de 3,6 m³/s (Tabela 2), valor considerado baixo em relação a média de 9,4 m³/s dos quinze levantamentos realizados. As correntes que vieram do sul não influenciaram significativamente as características da massa de água encontrada no dia da coleta, apresentando salinidade de 33, e temperatura de 20°C (Tabela 12).

É possível observar através dos gráficos deste dia (Figura 18) que durante as estofas perfil 1 e 5, as concentrações apresentaram-se mais elevadas, isto provavelmente porque durante as transições de maré as correntes ressuspenderam o material de fundo colocando-os em suspensão.

No Perfil 2, também localizado na Baía Sul, o valor médio da concentração de MPS dos quinze levantamentos realizados, foi de 13 mg/l, e no dia 28/09/2006 (décimo levantamento) foi registrado o valor mais alto de MPS, 25,5 mg/l (Tabela 12). Esta alta concentração de MPS, foi registrado juntamente com a mais alta velocidade encontrada neste perfil, 0,21m/s (Tabela 12).

Quanto ao terceiro perfil, a média de velocidade encontrada foi de 0.22 m/s, ou seja, pouco mais que nos perfis 1 e 2. Valor médio da concentração de MPS neste perfil foi de 12 mg/l, ficando muito próximo ao valor da média do perfil 2. Os valores mais altos de MPS encontrados neste perfil foi no dia 02/08/2005 durante o terceiro levantamento com concentração 25,8 mg/l. A Tabela 5 permite observar que esta alta concentração de MPS, está associada ao maior valor de velocidades de correntes no dia (0,16 m/s).

O quarto perfil, localizado na Baía Norte, apresentou de velocidade média de 23 m/s, sendo este o perfil com as maiores de velocidades de correntes. A concentração de MPS, teve um média de 14,4 mg/l (Tabela 18). Os valores mais altos encontrados de MPS foram no dia 17/05/2006 durante o sétimo levantamento (Tabela 9), sendo este o dia que foi observada a maior concentração de MPS, 29 mg/l. A Tabela 9 ilustra que o alto valor de MPS está associado às altas velocidades de correntes do dia, 0.38 m/s.

O quinto e último perfil, teve valor de velocidade média de 0,43 m/s, ou seja menor que o quarto perfil (Tabela 18). As concentrações de MPS apresentaram média de 13,6 mg/l, sendo que o valor máximo encontrado não ultrapassou de 22 mg/l, e ocorreu durante o sétimo levantamento no dia 17/05/2006 (Tabela 9). Neste, como nos demais perfis, os valores da concentração de MPS também estão relacionados com as altas de velocidade das correntes.

É importante ressaltar que se esperava encontrar as maiores concentrações de MPS próximas aos perfis 1 e 2, por estes estarem próximos a desembocadura do Rio Cubatão do Sul. Porém durante as mais altas vazões registradas neste rio, como exemplo o quinto levantamento (27/10/2005), que apresentou a mais alta vazão em relação aos demais levantamentos, $40,34\text{m}^3/\text{s}$ (Tabela 2), a concentração de MPS nos perfis 1 e 2, foram de 7,6 mg/l e 8,5 mg/ respectivamente (Tabela 7), ou seja, mais baixas que as média de 9,6 no perfil 1 e 12,6 no perfil 2 (Tabela 18).

5. CONCLUSÃO

Diante dos quinze levantamentos realizados neste trabalho, foi possível analisar o comportamento hidrodinâmico da Baía de Florianópolis, Baía Sul e Norte. O principal agente controlador das correntes superficiais foi o vento, onde através da análise de seu padrão foi possível observar que na maioria dos levantamentos as correntes obedeceram a suas direções, e que as marés só dominavam as correntes superficiais quando as intensidades de vento eram muito baixas ou inexistentes.

Apresentaram-se duas massas de água distintas na Baía de Florianópolis, Água Costeira (AC), e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A AC foi presente em todos os levantamentos, tendo seu comportamento variando de acordo com a descarga fluvial, alterando a concentração de sal e temperatura.

A ACAS esteve presente apenas em um levantamento, portanto é importante registrar esta massa d'água aflorando na superfície da coluna de água na Baía Sul, por ser uma água rica em nutrientes.

A renovação das águas da Baía de Florianópolis, Baías Norte e Sul, ocorrem através das extremidades Sul da Baía Sul, e Norte da Baía Norte. O afunilamento no encontro das baías Norte e Sul, faz com que as correntes aumentem de velocidade nos lugares mais estreitos, como no caso do perfil 3 e 4, que apresentaram as maiores velocidades de correntes.

Não houve uma relação direta do Material Particulado em Suspensão (MPS) com as descargas do Rio Cubatão do Sul, pois mesmo em período de alta descarga, as concentrações de MPS não se apresentaram altas.

O comportamento da concentração do Material Particulado em Suspensão (MPS) foi diretamente relacionado com as velocidades de correntes, durante as maiores velocidade de correntes ocorreram as maiores concentração de MPS, e com isso conclui-se que as variações nas concentrações de MPS estão associadas ao retrabalhamento das correntes nos sedimentos de fundo.

Os perfis localizados na Baía Norte, perfil 4 e 5 foram os que apresentaram o mais alto valor de média da concentração de MPS, 14mg/l. Em relação aos perfis localizados na Baía Sul, o que apresentou a maior concentração média foi o perfil 2, com 13 mg/l de MPS, seguido do perfil 3 com 12mg/l e foi na Baía Sul no perfil 1 que ocorreu a menor média de concentração de MPS, com 10 mg/l.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas - ANA. Hidroweb. Informações Hidrológicas. Disponível em: <<http://www.hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 16 de novembro de 2010.

BIRD, E. C. F. **Coastal Geomorphology: An Introduction**. 2.ed. J. Wiley & Sons, West Sussex, England, 2008. 322 p.

BONETTI FILHO, J. **Sensoriamento remoto aplicado à análise de ambientes costeiros impactados. Avaliação metodológica: Baixada Santista**. 1996. 260 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – Universidade de São Paulo, São Paulo. 1996.

BONETTI FILHO, J.; NUNES, M. G.; OLIVEIRA, M. S. C.; GRÉ, J. C. R. N. Caracterização do relevo submerso da Baía Norte-SC com base na aplicação de um modelo digital de terreno. II SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA –GEOSUL. **Anais...** Florianópolis-SC. 1998. 211-217p.

CALMANO & U. FÖRSTNER . **Sediments and Toxic Substances - Environmental Effects and Ecotoxicity**. Springer Verlag, Heidelberg, 335 p., 1996.

CARUSO JR, F. G. 1993. **Mapa geológico da Ilha de Santa Catarina**. Porto Alegre: Centro de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS, 1. Escala 1:100.000.

CARVALHO, J. L. B.; SCHETTINI, C. A. F.; & T. M. RIBAS. **Estrutura Termohalina do Litoral Centro-Norte Catarinense**. NOTAS TÉCNICAS DA FACIMAR. Itajaí. SC. 1998. V.2: 181-197p.

CASTRO, B.M.; LORENZZETTI, J.A.; SILVEIRA, I.C.A. & MIRANDA, L.B. de. **Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS)**. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L. Del B. & MADUREIRA, L.S-P. **O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: EdUSP, cap.1, p. 11-120, 2006.

CASTRO, B.M.; MIRANDA, L.B.; MIYAO, S.Y. **Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala**. Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 35, n. 2, p. 135-151, 1987.

CERUTTI, R.L. **Contribuição ao conhecimento da poluição doméstica na Baía Norte, área da grande Florianópolis, SC.** 1996. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia – Centro de Filosofia e Ciências Humanas – UFSC, Florianópolis, SC.

Companhia Catarinense de Água e Saneamento - CASAN. Mananciais CASAN - Expedição ao Rio Cubatão. Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.casan.com.br/index.php?sys=345>> acesso em: 15 janeiro 2011.

Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar/CTTMar – Universidade do Vale do Itajaí/UNIVALI. **Monitoramento ambiental na região de abrangência da via expressa SC-Sul, Florianópolis-SC. Itajaí-SC.** 2000.v.2, 75p.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR - FEMAR. **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras. Rio de Janeiro. RJ.** 280p. 2000.

HILLE, E. **HIDROGRAFIA DA PLATAFORMA CONTINENTAL CATARINENSE.** 2009. 59 f. Monografia (Graduação) Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – Curso de Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2009.

MARINO, M. V. **Caracterização morfológica do canal central da Baía de Florianópolis.** 2002. 46 f. Monografia (Graduação) Departamento de Geociências - Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MARTINS, R. P., MELO F. & D. FRANCO. **Circulação hidrodinâmica e dispersão de poluentes na Baía de Florianópolis.** In: Relatório final do Projeto PADCT/CIAMB: Tecnologias para o desenvolvimento sustentável da Bacia do Cubatão, Vol. 2, pp 1-81, 1997.

McAnally, W. H. **Coastal and Estuarine Fine Sediment Processes.** Elsevier Science. The Netherlands, Amsterdam. 508 p. 2003.

MELO, E.; MARTINS, R. P.; FRANCO, D. Standing wave tide at Florianópolis Bay (Brazil) and its Influence on bay pollution. **Anais do Bordomer 97 . Aménagement et Protection de L'Environment Littoral Bordeaux**, França, 1997 p. 143-151.

MIRANDA, L. B. **Propriedades e variáveis físicas das águas da plataforma continental e da região oceânica adjacente: Cabo de São Tomé (RJ) à**

Ilha de São Sebastião (SP). 1982. 194 f. Tese de Livre Docência Universidade de São Paulo. - Instituto Oceanográfico, São Paulo. 1982.

NIEVES, F. **Relatório da Calibração do Sensor de Turbidez Seapoint do CTD-SD 204.** Laboratório de Oceanografia Física, CTTMar/UNIVALI. Itajaí. 2004.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** São Paulo- SP. IBGE.1989.195-314p.

NOERNBERG, M. A. **Processos Morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá – Paraná – Brasil: um estudo a partir de dados *in situ* e Landsat-TM.** Tese (Doutorado em Geologia) Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal Paraná. 2001.

PRUDÊNCIO, R.S. **Estudo numérico da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis.** 2003. 107f. Dissertação (mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2003.

SALLES, C. M. **Esteiro de Santa Catarina** - oceanografia dinâmica. Florianópolis. 1991.

SCHETTINI, C. A. F. **Dinâmica de sedimentos finos no estuário do rio Itajaí-Açu, SC.** 2001. 85p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SCHETTINI, C. A. F.; PEREIRA, FO., J.; SPILLERE, L. Caracterização oceanográfica e biogeoquímica dos estuários dos rios Tavares e Defuntos, Reserva Extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. **NOTAS TÉCNICAS DA FACIMAR.** Itajaí. SC. 2000. V.4: 11-28p.

SDM-FEHIDRO, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão do Sul.** 2003.

Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), 2008. **Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura - PLDM's de Santa Catarina: Município de Florianópolis.** Brasília: 174 pp.

SILVA, D. **Esgotos sanitário em Florianópolis**. 1998. 258 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina,. Florianópolis -. 1989. 258p.

SILVA, L, F. **Identificação de sub-ambientes na baía sul (SC) com base na análise de variáveis oceanográfico-sedimentares**. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em geografia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

SOS NASCENTES, 1999. **Projeto de recuperação da cobertura florestal**. Programa de gestão ambiental da área dos mananciais de Joinville. Joinville, SC.

The Weather Underground. Weather API for Developers. Washtenaw County, Michigan, 1995. Disponível em: <www.wunderground.com>. Acesso em: 12 janeiro 2011.

TRUCCOLO, E. C. **Maré meteorológica e forçantes atmosféricas locais em São Francisco do Sul SC**. 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado em engenharia ambiental) Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1998.

WRIGHT, I. D.; NITTRouer, C. A., 1995. **Dispersal of river sediments in coastal seas: six contrasting cases**. *Estuaries*. 18, 494-508.

WRIGHT, L. D., FRIEDRICHs, C. T., 2006. **Gravity-driven sediment transport on continental shelves: A status report Continental Shelf Research**. 2006, 2092-2107.

ZALESKI, A. R.; SCHETTINI, C. A. F. 2006. Procedimentos para Calibração de Perfiladores Acústicos de Correntes por Efeito Döppler para a Determinação da Concentração de Material Particulado em Suspensão na Água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 11, p. 191-200.