



Sea & Limno
Technology

RT-140420034 – RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO
DE INFORMAÇÕES OCEANOGRÁFICAS

**CORRENTOMETRIA
E
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR**

Contratante: PRONATIVA

Projeto:
Monitoramento ambiental do terminal marítimo
Almirante Soares Dutra- TEDUT.

SALT – Sea & Limno Technology Consultoria Ambiental Ltda.
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, Cietec - Sala 214/216
05508-000 – Cid. Universitária – São Paulo – SP – Brasil

São Paulo
Abril de 2014

Contratante:

PRONATIVA CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL

CNPJ: 04.536.958/0001-52

End.: Rua Antonio Rodrigues de Almeida, 236.

CEP: 11250-000 - Centro - Bertioga - SP.

Tel./Fax: (55 13) 3317- 4549

E-mail responsável: pronativaconsultoria@uol.com.br

Site: www.pronativa.com.br

Contratado:

SALT – Sea & Limno Technology Consultoria Ambiental Ltda.

CNPJ 13.067.990/0001-27

End.: Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, Cietec - Sala 214/216.

CEP: 05508-000 - Cidade Universitária / Butantã - São Paulo - SP.

Tel./Fax: (55 11) 3039-8365

E-mail responsável: coelho@saltambiental.com.br

Site: www.saltambiental.com.br

Equipe Técnica / Gerencial:

MSc. Oc. Thiago Marques Coelho

MSc. Oc. Daniel Giancolli Ruffato

MSc. Oc. Vitor Massaki Izumi

São Paulo
Abril de 2014

Sumário

Introdução	1
Condições de campo	2
Materiais e Método.....	2
Parâmetros oceanográficos físico-químicos.....	3
Correntometria.....	5
Resultados	7
Informações físico-químicas da água	7
Estatísticas dos parâmetros físico-químicos	9
Correntometria.....	10
Estatísticas das informações de correntes	11
Perfis de velocidade.	12
Considerações Finais	28
Parâmetros oceanográficos físico-químicos.....	28
Correntometria.....	29

Introdução

O presente documento apresenta a descrição e os resultados dos serviços de Aquisição de Dados Correntográficos e de Parâmetros Físico-Químicos da Água do Mar, solicitados pela PRONATIVA à SALT, na região costeira da praia de Tramandaí (RS).

Os dados coletados são referentes à intensidade e ao sentido das correntes na região, assim como de temperatura, salinidade, condutividade, Oxigênio dissolvido, pH, e atendem parte do projeto: Monitoramento ambiental do terminal marítimo Almirante Soares Dutra - TEDUT.

Condições de campo

Os levantamentos dos parâmetros oceanográficos físico-químicos e correntométricos foram realizados entre os dias 11/03/2014 e 12/03/2014.

Durante os dois dias de levantamentos, a temperatura média do ar foi de 27 °C com ventos sempre fracos, nunca passando de 3,0 m/s, e longos períodos de calmaria. O sentido observado foi sempre de sul e de sudeste. As ondas mantiveram-se sempre abaixo de 1 metro de altura máxima, com períodos de 8 segundos, aproximadamente. A pressão atmosférica apresentou um aumento constante, permanecendo dentro da faixa aproximada de 0,982 a 0,994 atm (Figura 1). A partir das observações e medições realizadas, concluiu-se que as condições meteorológicas e de mar eram características de tempo bom.

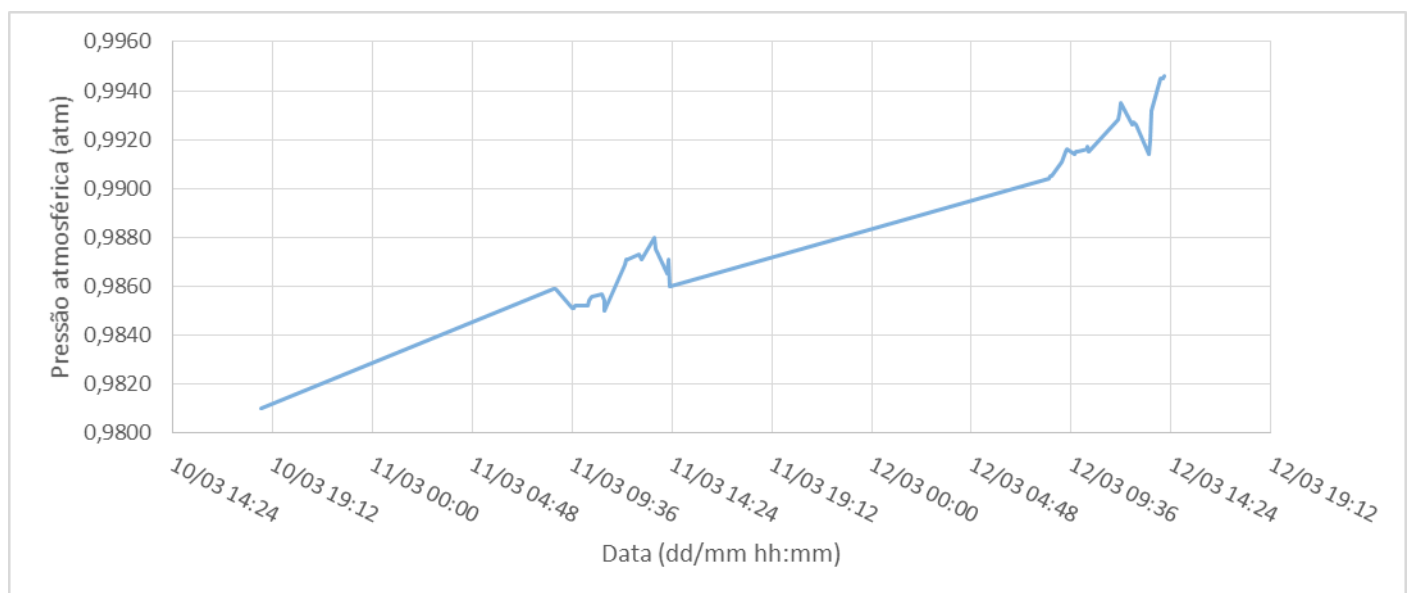


Figura 1. Evolução da pressão atmosférica na região dos levantamentos, durante o período de 10/04/2014 a 12/04/2014.

Durante todo o levantamento, não foi observado nenhum tipo de evento que tenha gerado algum prejuízo ao levantamento dos parâmetros físico-químicos e correntométricos.

Materiais e Método

Tanto para os levantamentos físico-químicos, quanto para os levantamentos correntométricos, foram utilizadas 16 estações de coletas, sendo as estações 1, 2, 3 e 4, localizadas próximas à monoboia norte, as estações 5, 6, 7 e 8,

localizadas próximas à monoboia sul e as estações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16, pontos de controle. A Figura 2 apresenta a localização das estações de coleta realizadas nesta campanha do monitoramento.

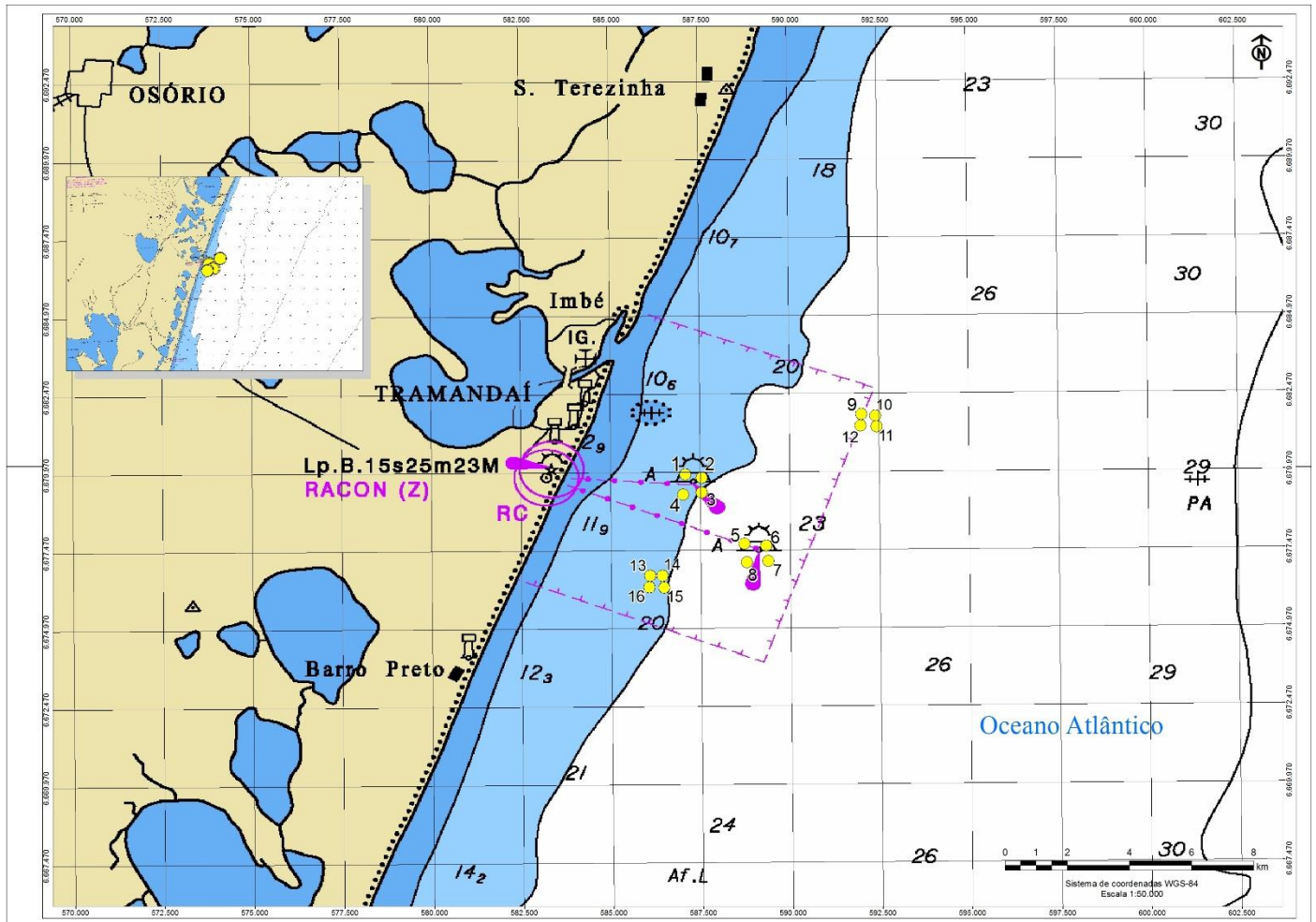


Figura 2. Localização das estações (pontos em amarelo) onde foram realizadas as medições. O carta base utilizada foi a carta náutica da Marinha do Brasil DE TORRES A MOSTARDAS.

A seguir, seguem os materiais e método específicos para os levantamentos dos parâmetros oceanográficos físico-químicos e para os levantamentos correntométricos.

Parâmetros oceanográficos físico-químicos

Nesta campanha do monitoramento, foram realizados levantamentos na coluna d'água dos seguintes parâmetros oceanográficos físico-químicos:

- Temperatura;
- Salinidade;
- Condutividade;
- pH;
- Oxigênio dissolvido.

Para a realização das medições, foi utilizada uma sonda multiparâmetros da marca Hanna, modelo HI-9828 e uma garrafa do tipo Van Dorn para a coleta de parcelas de água, representativas dos níveis da coluna d'água superfície, meia água e fundo.

O procedimento para a amostragem e medição inicia-se com o lançamento da garrafa de coleta no nível da coluna d'água desejado e, após o posicionamento da garrafa, a mesma é fechada através de um mecanismo de gatilho, acionado por um peso que percorre o cabo de lançamento da garrafa até atingi-la, provocando o aprisionamento de uma parcela d'água do nível a ser amostrado. A garrafa fechada é recuperada e levada novamente a bordo e então são realizadas as medições com a imersão da sonda multiparâmetros na amostra de água contida na garrafa (Figura 3).



Figura 3. Procedimento de medição dos parâmetros físico-químicos da água do mar realizado em campo, utilizando a sonda multiparâmetros Hanna HI-9828 e a garrafa de coleta do tipo Van Dorn.

Correntometria

Para a medição das correntes, foi aplicado o método acústico por efeito Doppler, onde é captada a alteração de frequência do sinal acústico refletido por partículas ao longo da coluna d'água transportadas pelas correntes. Para a medição dos dados, foi utilizado um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), da marca Sontek, modelo ADP 500 kHz. O equipamento foi configurado para ser posicionado na superfície, com os seus transdutores apontados para o fundo, e sua base foi fixada a uma estrutura de flutuação similar a um catamarã (Figura 4).



Figura 4. Equipamento ADCP e estrutura de flutuação tipo catamarã, utilizados na aquisição dos dados correntográficos.

As especificações de sua configuração são apresentadas na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Configurações do equipamento ADCP.

Frequência do sinal acústico	500 kHz
Frequência amostral	1 Hz
Resolução vertical (células)	2 m
Período de amostragem	5 min

Desta forma, em cada amostragem, o equipamento permaneceu ligado e medindo dados na frequência amostral máxima do equipamento, aproximadamente de 1 (um) em 1 (um) segundo, durante 5 (cinco) minutos. Ao final deste período, foi calculada uma média temporal representativa para este período.

Como produtos deste serviço, para cada ponto de coleta são apresentados os dados adquiridos pelo ADCP. Acompanhando as tabelas, para melhor visualização, são apresentados gráficos ilustrativos de dois tipos:

- Diagrama direcional das correntes;
- Gráfico de Vetores no espaço 3D.

Nas tabelas de resultados, são apresentados os seguintes dados:

- Profundidades de medição dos dados, em metros;
- Intensidade das velocidades das correntes, em centímetros por segundo;
- Sentido das velocidades das correntes, em graus, com origem no norte e orientação horária.

Resultados

Informações físico-químicas da água

A Tabela 2 apresenta os resultados dos parâmetros oceanográficos temperatura, salinidade, condutividade, pH e oxigênio dissolvido na superfície, meia água e fundo, a partir das medições realizadas durante a campanha do monitoramento.

Tabela 2. Dados das propriedades oceanográficas temperatura, salinidade, condutividade, pH e oxigênio dissolvido(OD) nas posições superfície (i.e. cerca de 1 metro de profundidade), meia água e fundo (i.e. cerca de 1 metro acima solo marinho), em todas as estações realizadas na campanha. A ordem de apresentação das medições é cronológica.

Estação	Localização (UTM 22J)		Profundidade (m)	Data – Hora GMT -3	Temperatura (°C)	Salinidade	Condutividade (µS.cm ⁻¹)	pH	OD (mg/L)
	E	N							
P01 - S			01	11/03 - 08:43	24,13	33,98	51660	8,15	6,83
P01 - M	587043	6679836	09	11/03 - 08:46	24,16	34,31	52100	8,21	6,72
P01 - F			18	11/03 - 08:50	24,13	33,99	51670	8,23	6,78
P02 - S			01	11/03 - 09:37	24,09	34,64	52550	8,20	6,71
P02 - M	587584	6679800	10	11/03 - 09:39	24,08	34,99	53020	8,20	6,81
P02 - F			20	11/03 - 09:43	23,94	35,17	53250	8,17	6,49
P03 - S			01	11/03 - 10:21	24,18	34,88	52880	8,20	6,71
P03 - M	587569	6679357	10	11/03 - 10:24	24,16	35,02	53060	8,19	6,74
P03 - F			21	11/03 - 10:32	24,11	35,05	53100	8,31	6,75
P04 - S			01	11/03 - 11:00	24,17	34,37	52180	8,19	6,78
P04 - M	587107	6679325	09	11/03 - 11:08	24,10	34,81	52780	8,23	6,79
P04 - F			18	11/03 - 11:11	23,94	35,12	53190	8,18	6,57
P09 - S			01	11/03 - 12:08	24,15	34,84	52820	8,19	6,90
P09 - M	592009	6681785	11	11/03 - 12:13	24,02	35,28	53410	8,18	6,73
P09 - F			22	11/03 - 12:16	23,84	35,35	53500	8,17	6,57
P10 - S			01	11/03 - 12:48	24,41	35,03	53080	8,20	6,86
P10 - M	592409	6681794	12	11/03 - 12:54	23,98	35,18	53270	8,18	6,79
P10 - F			24	11/03 - 12:57	23,64	35,56	53770	8,15	6,43
P11 - S			01	11/03 - 13:32	24,24	35,07	53130	8,20	6,85
P11 - M	592460	6681416	12	11/03 - 13:37	23,87	35,38	53540	8,18	6,56

P11 - F			24	11/03 - 13:41	23,64	35,54	53740	8,16	6,37
P12 - S			01	11/03 - 14:10	24,28	35,05	53110	8,21	6,90
P12 - M	591986	6681434	11	11/03 - 14:13	24,13	34,50	52350	8,19	6,85
P12 - F			23	11/03 - 14:17	23,76	35,42	53590	8,16	6,34
P13 - S			01	12/03 - 08:32	24,05	35,04	53080	8,14	6,67
P13 - M	586074	6676699	09	12/03 - 08:35	23,98	35,05	53100	8,16	6,69
P13 - F			18	12/03 - 08:38	24,00	35,04	53080	8,17	6,71
P14 - S			01	12/03 - 09:07	24,06	35,02	53070	8,17	6,69
P14 - M	586431	6676662	10	12/03 - 09:20	23,83	35,16	53240	8,14	6,65
P14 - F			19	12/03 - 09:23	24,03	35,10	53160	8,18	6,69
P15 - S			01	12/03 - 09:46	24,08	35,12	53200	8,17	6,70
P15 - M	586444	6676344	10	12/03 - 09:49	24,04	35,12	53190	8,17	6,67
P15 - F			20	12/03 - 09:53	23,99	35,27	53390	8,16	6,62
P16 - S			01	12/03 - 10:21	24,08	35,03	53070	8,20	6,61
P16 - M	586072	6676308	10	12/03 - 10:24	24,02	35,14	53220	8,18	6,50
P16 - F			20	12/03 - 10:27	24,00	35,27	53390	8,17	6,43
P07 - S			01	12/03 - 11:52	24,21	35,05	53100	8,19	6,79
P07 - M	589347	6677116	12	12/03 - 11:55	24,28	34,96	52990	8,21	6,74
P07 - F			24	12/03 - 11:59	24,01	35,17	53250	8,25	6,51
P06 - S			01	12/03 - 12:33	24,21	35,08	53140	8,18	6,81
P06 - M	589342	6677666	11	12/03 - 12:37	24,14	35,05	53110	8,18	6,77
P06 - F			23	12/03 - 12:41	23,94	35,13	53210	8,16	6,38
P05 - S			01	12/03 - 13:19	24,34	35,05	53110	8,19	6,76
P05 - M	588714	6677608	11	12/03 - 13:23	24,26	35,13	53210	8,18	6,73
P05 - F			22	12/03 - 13:28	24,13	35,07	53130	8,17	6,69
P08 - S			01	12/03 - 13:54	24,38	35,09	53170	8,17	6,83
P08 - M	588792	6677071	11	12/03 - 13:59	24,34	35,14	53240	8,17	6,79
P08 - F			23	12/03 - 14:03	24,14	35,07	53120	8,23	6,69

Estatísticas dos parâmetros físico-químicos

As Tabelas Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 apresentam os parâmetros estatísticos média, desvio padrão, mínimo, máximo, mediana, curtose e assimetria obtidos a partir do processamento de todo conjunto de dados físico-químicos coletados durante a campanha do monitoramento, separados em superfície (Tabela 3), meia água (Tabela 4) e fundo (Tabela 5).

Tabela 3. Parâmetros estatísticos das propriedades oceanográficas temperatura, salinidade, condutividade, pH e oxigênio dissolvido(OD) coletadas à cerca de 1 metro abaixo da superfície de todas as estações realizadas na campanha.

Parâmetro Estatístico	Temperatura (°C)	Salinidade	Condutividade (µS.cm-1)	pH	OD (mg/L)
Média	24,19	34,90	52896,88	8,18	6,78
Desvio padrão	0,11	0,31	425,00	0,02	0,09
Mínimo	24,05	33,98	51660,00	8,14	6,61
Máximo	24,41	35,12	53200,00	8,21	6,90
Mediana	24,18	35,04	53080,00	8,19	6,79
Curtose	-0,61	4,43	4,38	0,39	-0,86
Assimetria	0,62	-2,17	-2,16	-1,01	-0,23

Tabela 4. Parâmetros estatísticos das propriedades oceanográficas temperatura, salinidade, condutividade, pH e oxigênio dissolvido(OD) coletadas na meia água de todas as estações realizadas na campanha.

Parâmetro Estatístico	Temperatura (°C)	Salinidade	Condutividade (µS.cm-1)	pH	OD (mg/L)
Média	24,09	35,01	53051,88	8,18	6,72
Desvio padrão	0,14	0,27	368,82	0,02	0,09
Mínimo	23,83	34,31	52100,00	8,14	6,50
Máximo	24,34	35,38	53540,00	8,23	6,85
Mediana	24,09	35,09	53150,00	8,18	6,74
Curtose	-0,25	2,43	2,48	0,94	1,25
Assimetria	-0,02	-1,54	-1,57	0,19	-1,13

Tabela 5. Parâmetros estatísticos das propriedades oceanográficas temperatura, salinidade, condutividade, pH e oxigênio dissolvido(OD), coletadas a cerca de 1 metro do fundo de todas as estações realizadas na campanha.

Parâmetro Estatístico	Temperatura (°C)	Salinidade	Condutividade (µS.cm-1)	pH	OD (mg/L)
Média	23,95	35,15	53221,25	8,19	6,56
Desvio padrão	0,16	0,35	469,54	0,04	0,15
Mínimo	23,64	33,99	51670,00	8,15	6,34
Máximo	24,14	35,56	53770,00	8,31	6,78
Mediana	24,00	35,15	53230,00	8,17	6,57
Curtose	0,02	8,40	8,55	2,92	-1,43
Assimetria	-0,88	-2,43	-2,47	1,80	-0,10

Correntometria

A Tabela 6 apresenta os dados de correntometria (i.e. intensidade e direção) processados para cada estação de coleta realizadas durante a campanha do monitoramento.

Tabela 6. Dados de intensidade e direção das correntes ao longo da coluna d'água, em todas as estações realizadas durante a campanha. A convenção da direção é para onde a corrente vai, sendo 0 ou 360 graus a direção norte e 90 graus a direção leste.

Estação	Data – Hora GMT -3	Localização (UTM 22J)		Parâmetro	Profundidade										
		E	N		2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	14 m	16 m	18 m	20 m	22 m
1	11/03/14-08:45	587043	6679836	Intensidade (cm/s)	43,47	37,70	36,50	39,33	43,03	39,90	36,20	26,90	-	-	-
				Direção (º)	15	6	349	348	107	221	337	219	-	-	-
2	11/03/14-09:40	587584	6679800	Intensidade (cm/s)	43,56	46,16	46,32	47,22	48,97	46,39	42,70	34,26	17,50	-	-
				Direção (º)	33	33	31	31	27	21	17	16	34	-	-
3	11/03/14-10:20	587569	6679357	Intensidade (cm/s)	32,15	33,55	35,35	33,90	33,20	29,20	25,25	21,15	3,90	3,25	-
				Direção (º)	41	41	41	43	34	25	20	15	190	175	-
4	11/03/14-10:56	587107	6679325	Intensidade (cm/s)	39,08	38,98	37,76	37,52	35,38	32,40	28,40	20,86	-	-	-
				Direção (º)	269	269	269	266	260	253	250	250	-	-	-
5	11/03/14-12:05	588714	6677608	Intensidade (cm/s)	52,18	50,62	50,82	52,14	51,04	43,82	39,26	35,78	31,82	21,42	-
				Direção (º)	48	46	42	40	40	34	26	23	21	22	-
6	11/03/14-12:43	589342	6677666	Intensidade (cm/s)	59,92	37,15	40,18	39,08	42,05	39,08	38,60	32,10	30,42	21,38	6,25
				Direção (º)	77	96	62	59	62	63	48	52	45	47	38
7	11/03/14-13:30	589347	6677116	Intensidade (cm/s)	40,48	39,60	41,62	43,43	44,25	40,12	35,85	32,50	27,40	21,85	5,30
				Direção (º)	29	27	26	23	20	13	4	358	357	355	25
8	11/03/14-14:07	588792	6677071	Intensidade (cm/s)	38,37	36,77	38,27	38,53	40,80	38,77	35,53	30,70	26,83	18,97	4,73
				Direção (º)	25	19	18	16	15	10	359	354	347	352	37
9	12/03/14-08:28	592009	6681785	Intensidade (cm/s)	16,17	15,37	14,63	15,43	15,20	15,73	15,50	12,67	-	-	-
				Direção (º)	60	63	62	61	59	63	65	61	-	-	-
10	12/03/14-09:04	592409	6681794	Intensidade (cm/s)	17,10	16,00	15,47	15,93	16,83	16,60	15,33	14,17	9,00	-	-
				Direção (º)	5	5	5	9	5	7	8	12	37	-	-
11	12/03/14-09:42	592460	6681416	Intensidade (cm/s)	17,17	16,37	16,37	16,50	16,73	14,87	14,60	13,50	9,87	-	-
				Direção (º)	14	14	17	17	17	15	20	12	32	-	-
12	12/03/14-10:18	591986	6681434	Intensidade (cm/s)	14,67	15,30	15,77	15,00	16,63	15,53	15,20	13,07	5,60	-	-
				Direção (º)	1	3	1	356	359	353	109	117	27	-	-

13	12/03/14-11:16	586074	6676699	Intensidade (cm/s)	13,30	13,40	11,80	10,65	13,30	12,90	11,30	10,25	8,45	3,90	4,70
				Direção (°)	199	198	206	210	198	199	200	204	203	197	193
14	12/03/14-12:30	586431	6676662	Intensidade (cm/s)	15,10	15,35	14,55	14,30	15,05	14,90	15,95	11,90	10,60	7,35	2,30
				Direção (°)	214	210	208	212	211	218	219	226	228	235	257
15	12/03/14-13:17	586444	6676344	Intensidade (cm/s)	27,13	13,17	15,33	14,10	14,97	11,20	11,57	12,63	10,07	6,07	-
				Direção (°)	195	169	167	168	176	147	131	154	160	80	-
16	12/03/14-13:51	586072	6676308	Intensidade (cm/s)	16,20	16,30	16,80	15,53	15,83	16,90	15,60	14,33	12,60	8,07	3,40
				Direção (°)	103	94	93	95	90	97	94	91	89	97	125

Estatísticas das informações de correntes

A Tabela 7 apresenta os parâmetros estatísticos média, desvio padrão, mínimo, máximo, mediana, curtose e assimetria obtidos a partir do processamento de todo conjunto de dados de correntometria coletados durante a campanha do monitoramento, separados em superfície, meia água e fundo.

Tabela 7. Parâmetros estatísticos das componentes leste-oeste (E) e norte-sul (N) nas posições superfície meio e fundo de todas as estações realizadas na campanha.

Parâmetro Estatístico	E	N	E	N	E	N
	superfície	superfície	meia água	meia água	fundo	fundo
Média (cm/s)	10,39	13,90	6,42	16,05	1,26	2,32
Desvio padrão (cm/s)	21,77	20,51	17,62	20,39	8,41	9,30
Mediana (cm/s)	12,58	15,67	5,65	16,70	2,83	4,28
Mínimo (cm/s)	-39,08	-26,21	-37,42	-14,92	-19,58	-21,02
Máximo (cm/s)	58,34	42,01	34,85	43,67	11,11	19,90
Curtose	3,88	2,09	3,72	1,67	4,45	4,07
Assimetria	0,00	-0,38	-0,56	-0,14	-1,49	-0,55

Perfis de velocidade.

As Figuras Figura 5 a Figura 20 apresentam diagramas direcionais e perfis verticais das medições realizadas nas estações 1 a 16, respectivamente.

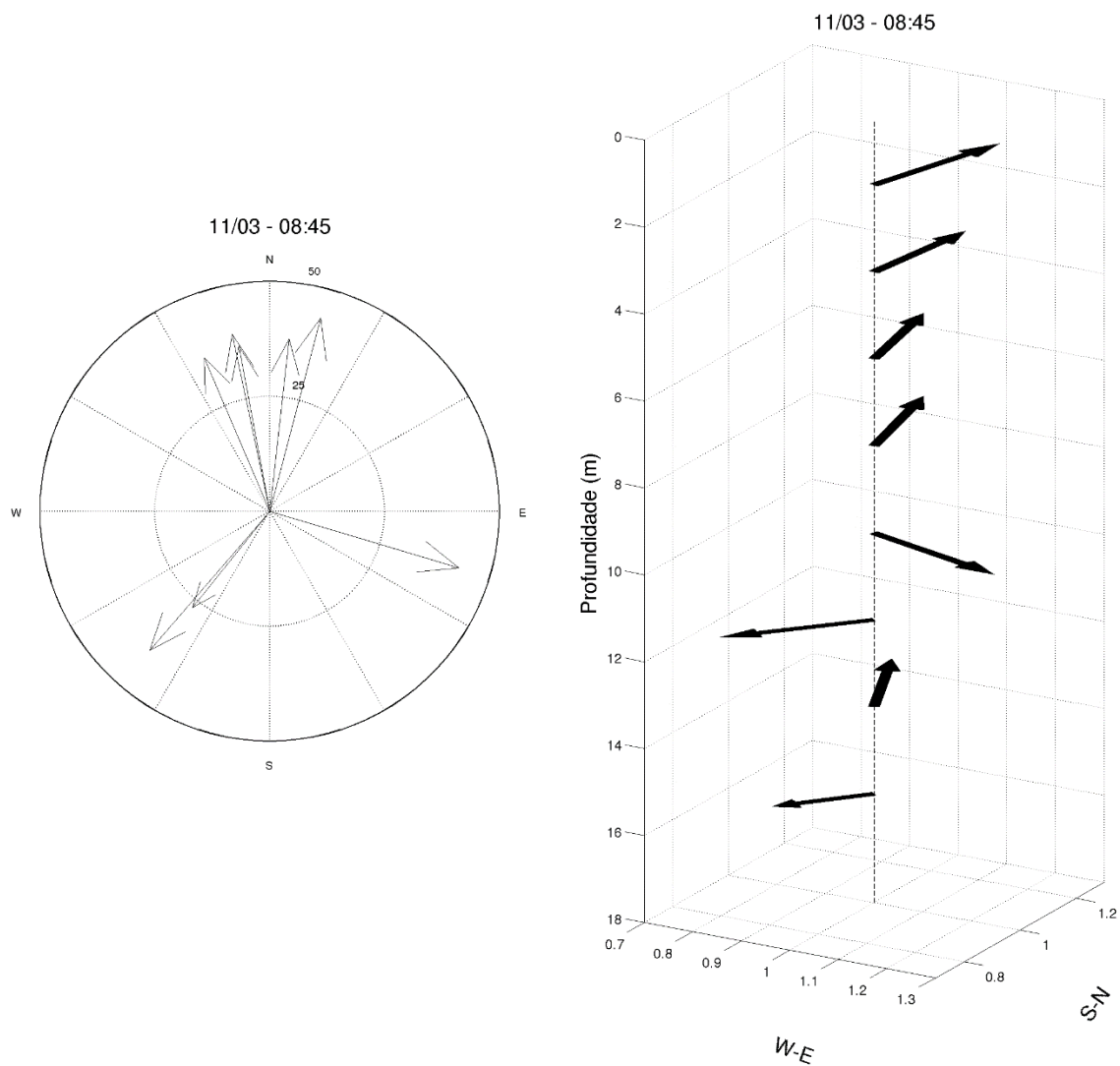


Figura 5. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 1. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

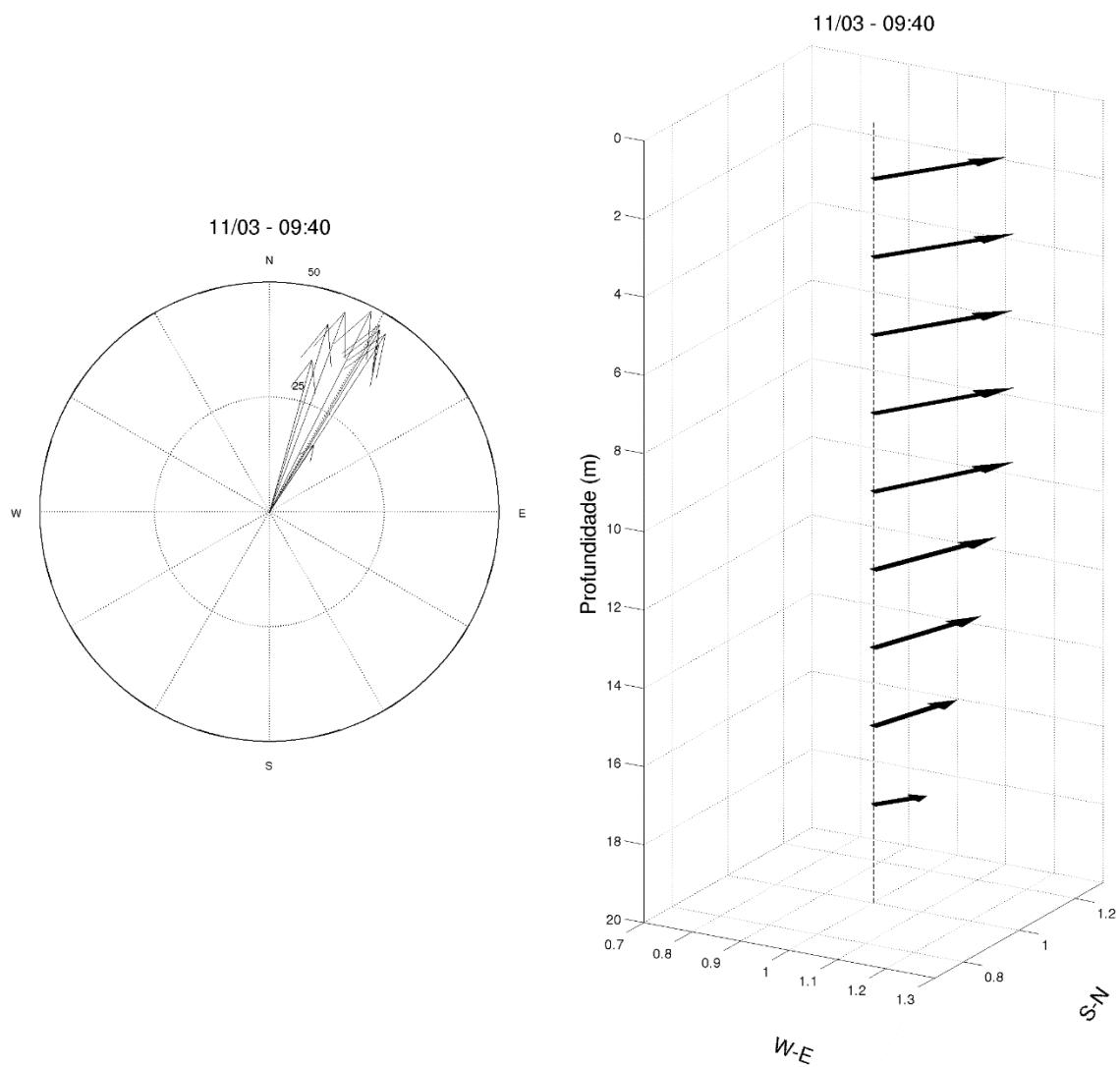


Figura 6. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 2. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

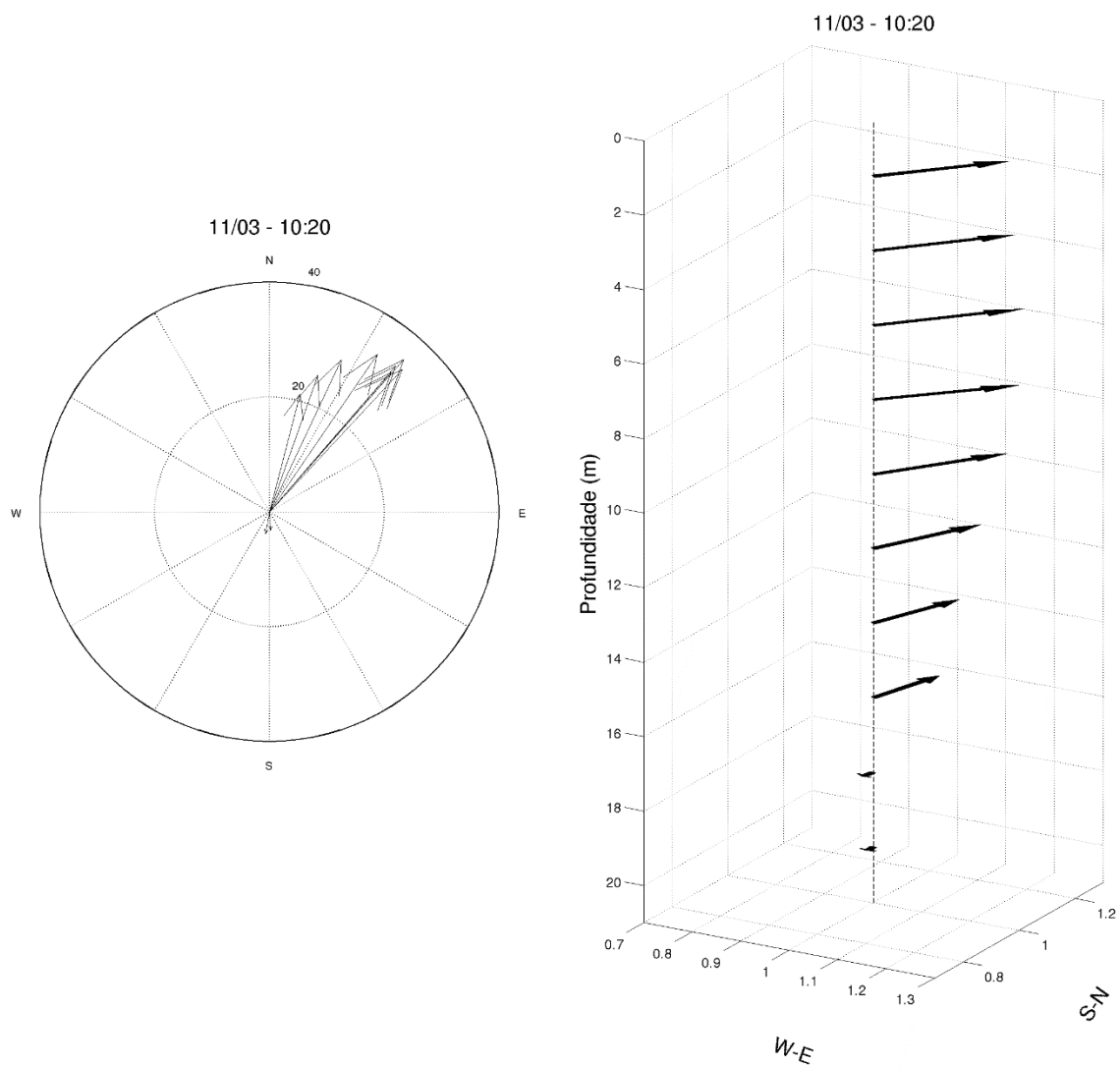


Figura 7. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 3. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

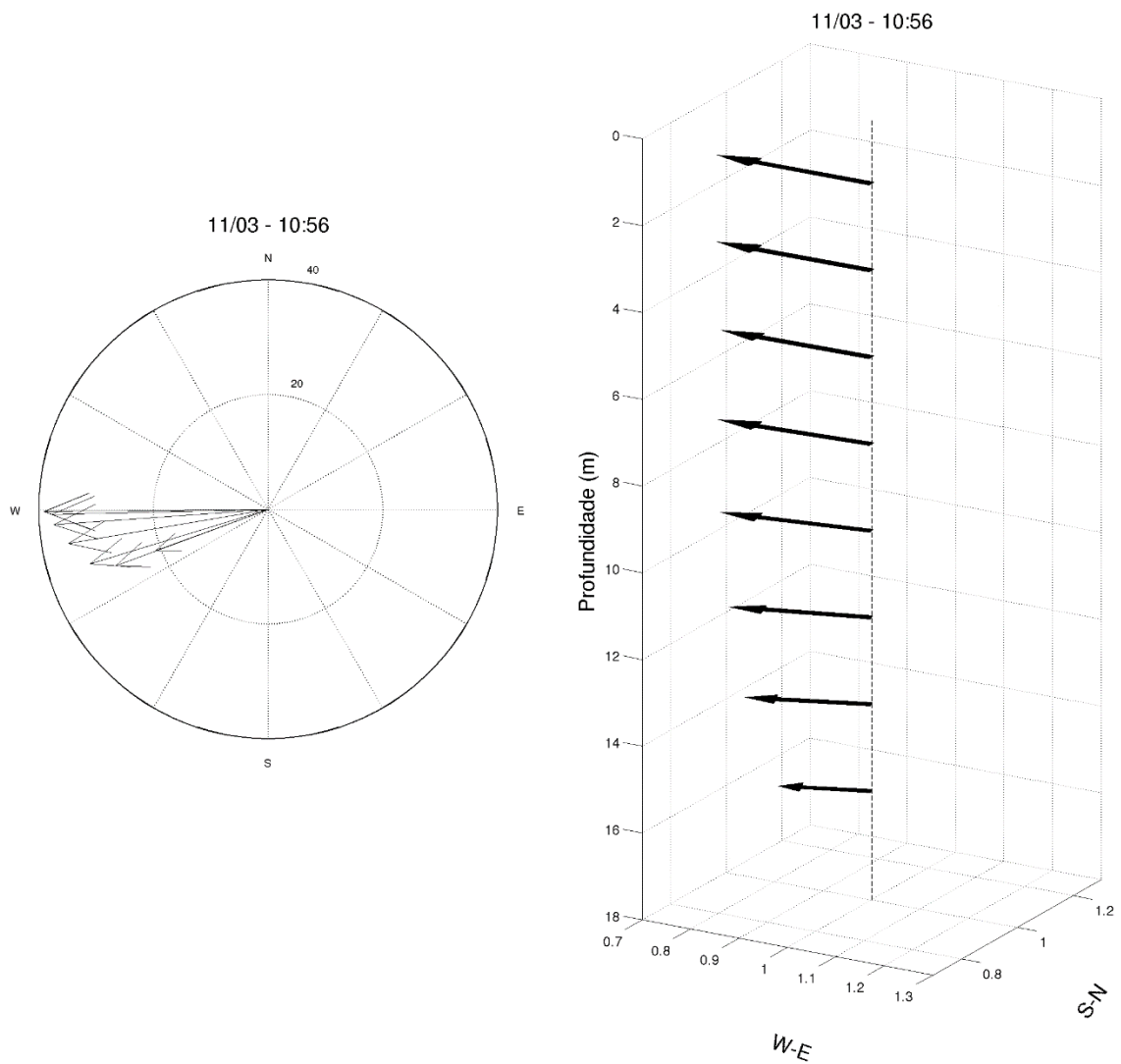


Figura 8. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 4. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

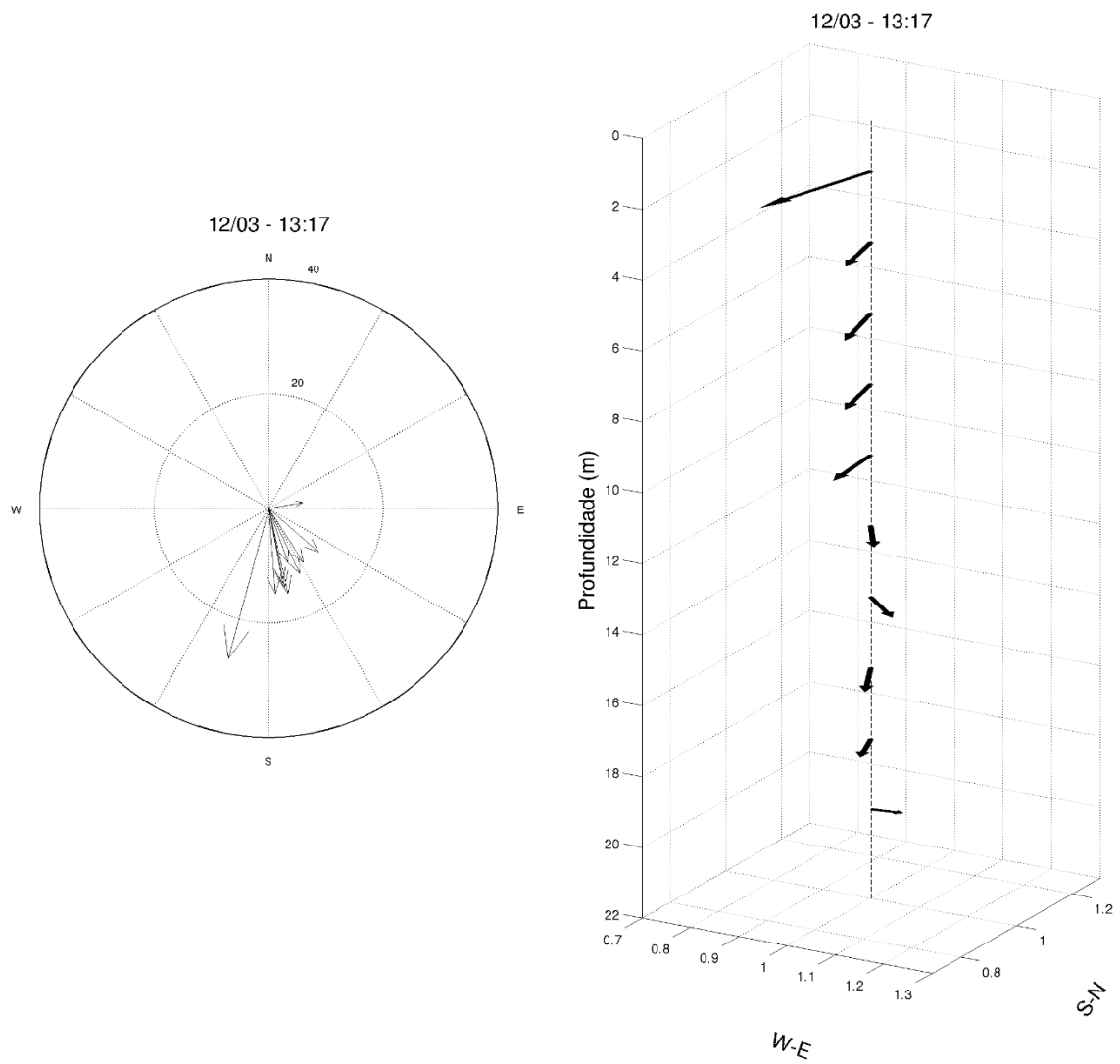


Figura 9. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 5. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

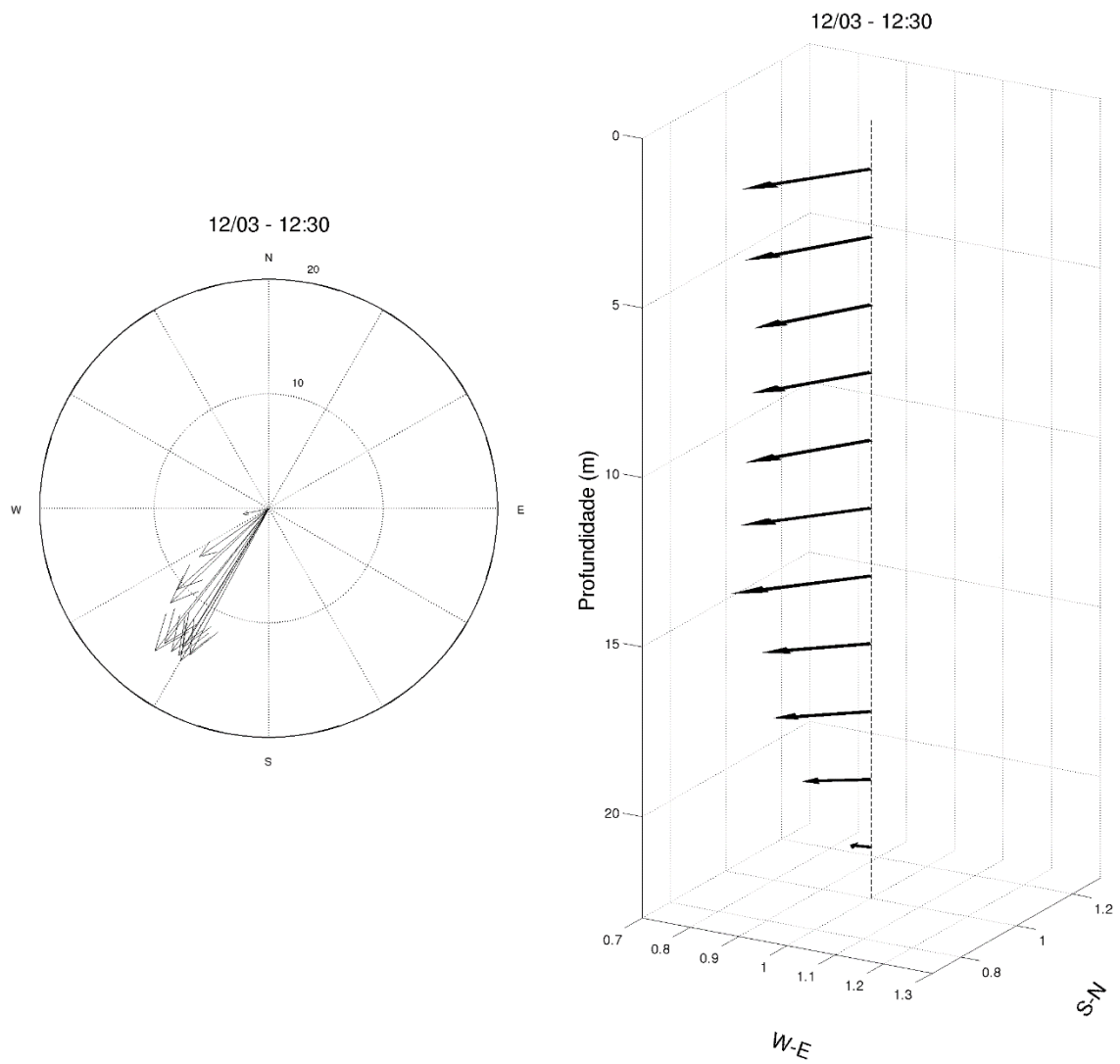


Figura 10. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 6. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

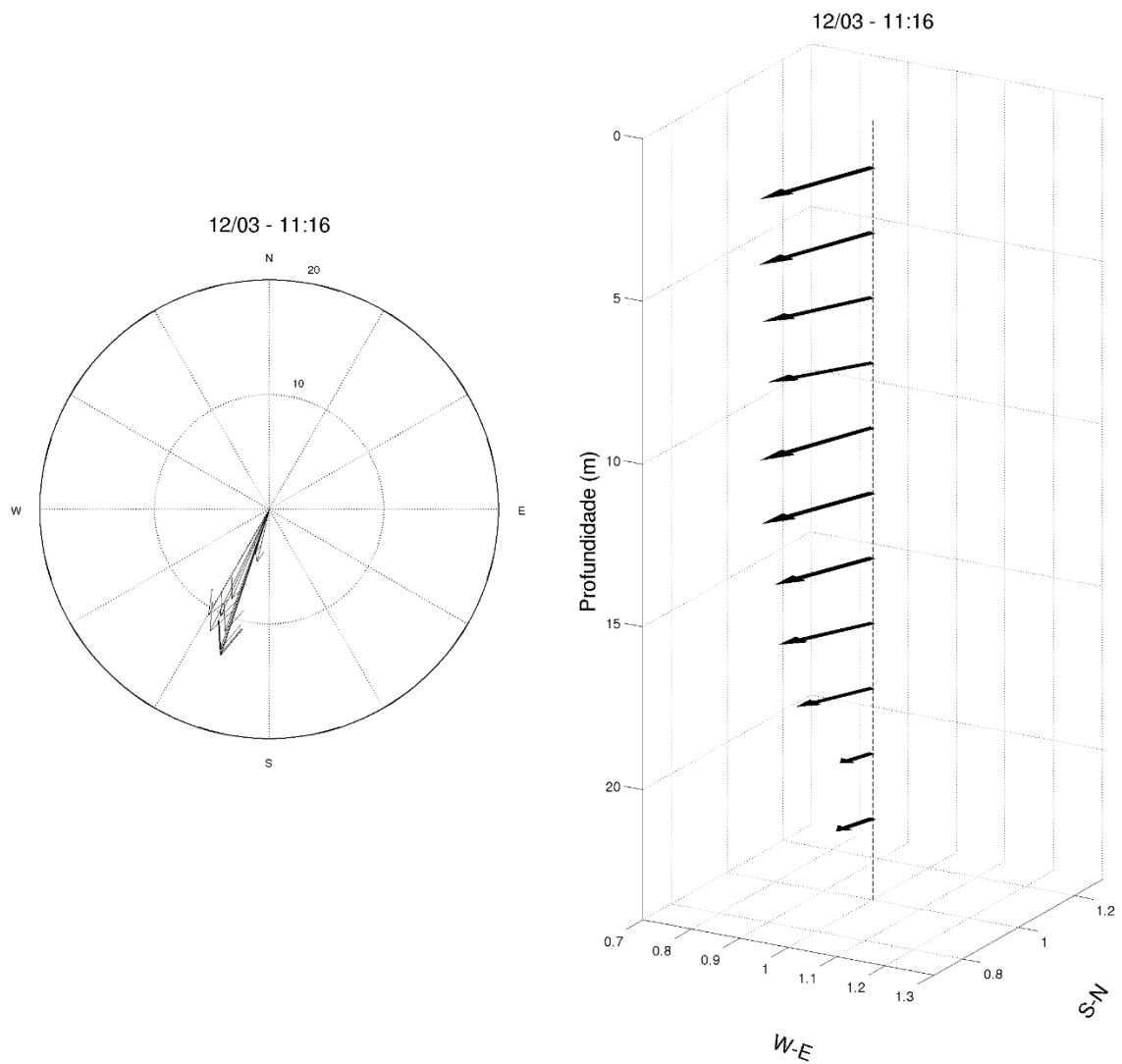


Figura 11. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 7. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

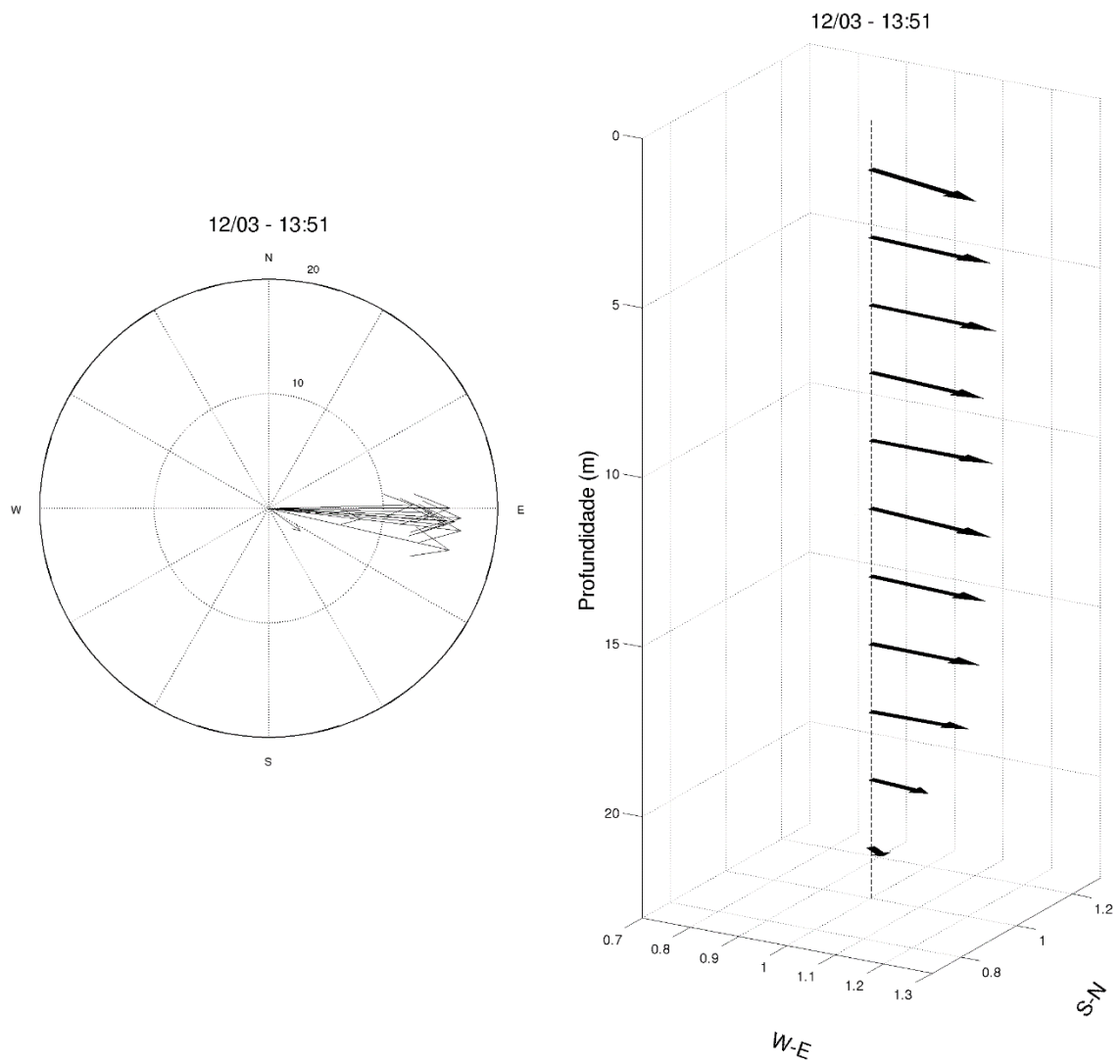


Figura 12. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 8. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

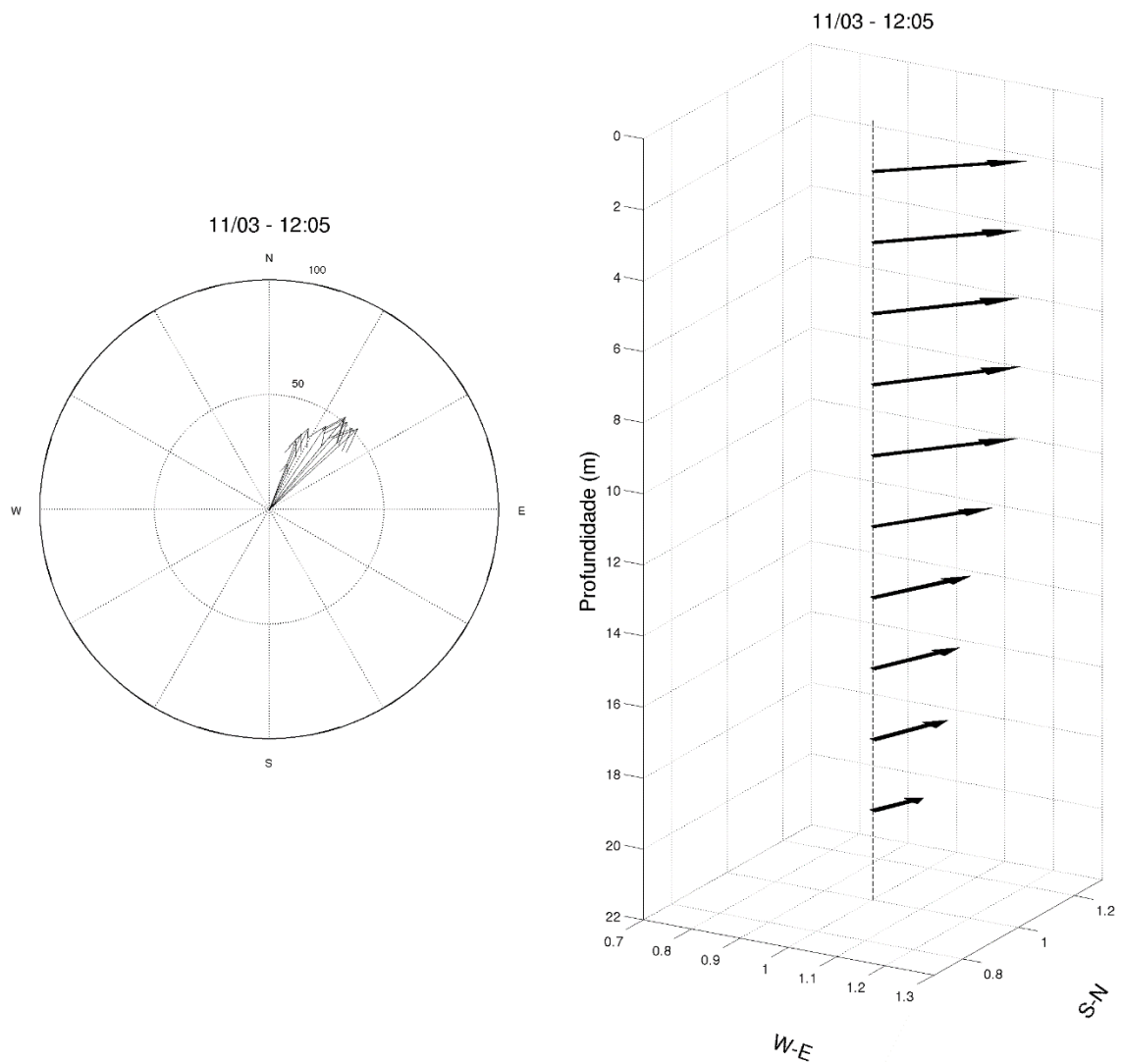


Figura 13. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 9. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

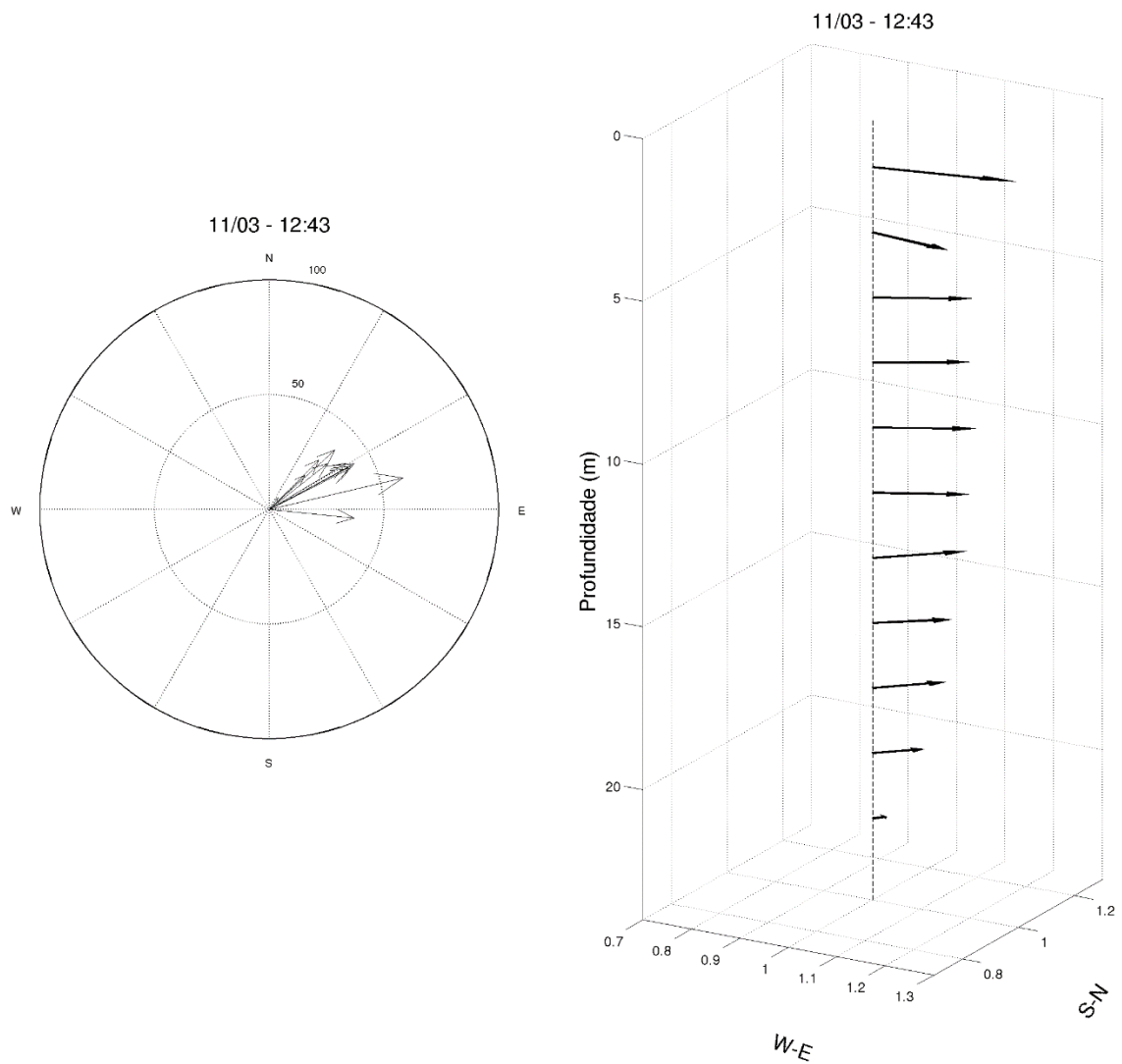


Figura 14. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 10. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

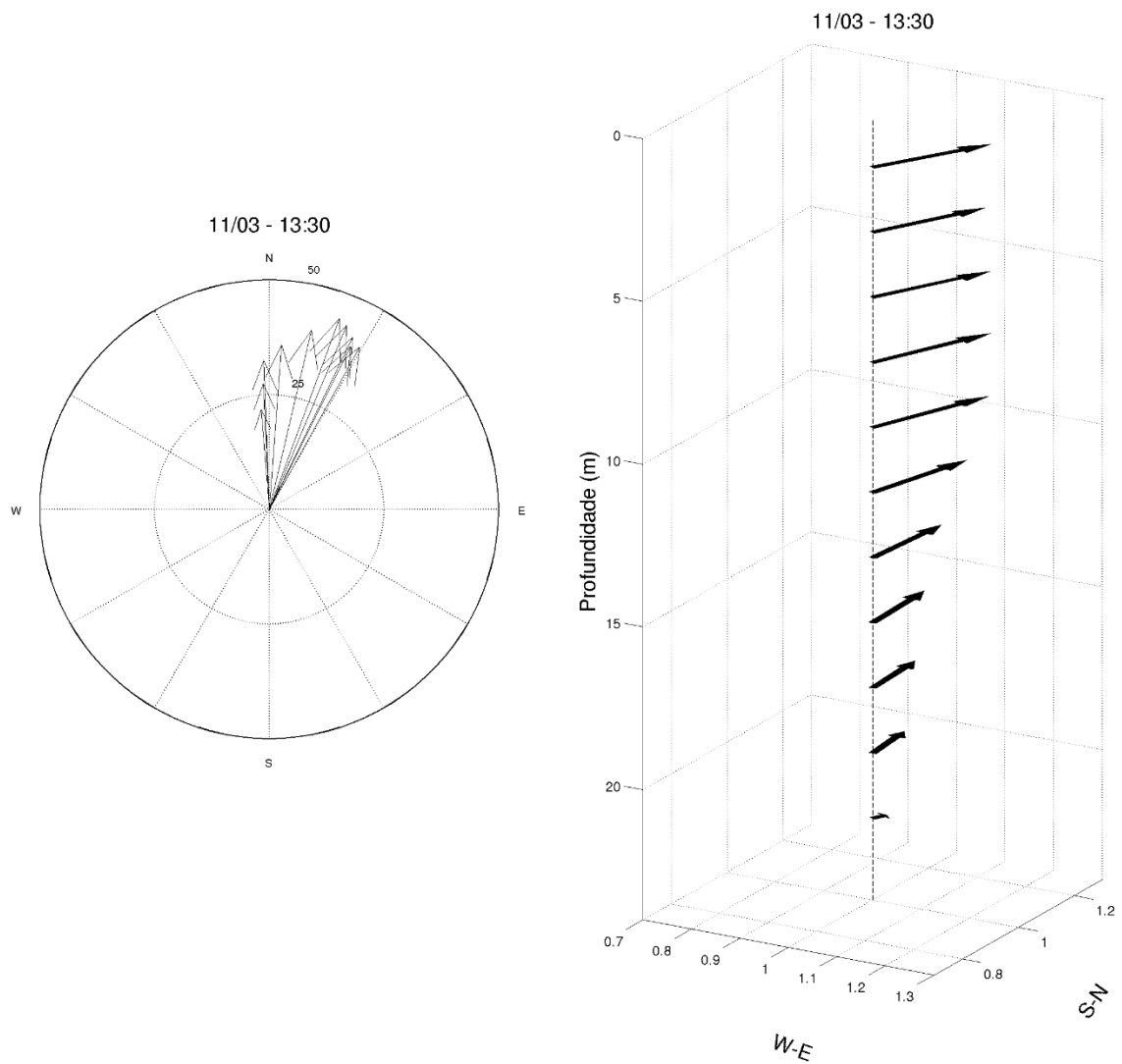


Figura 15. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 11. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

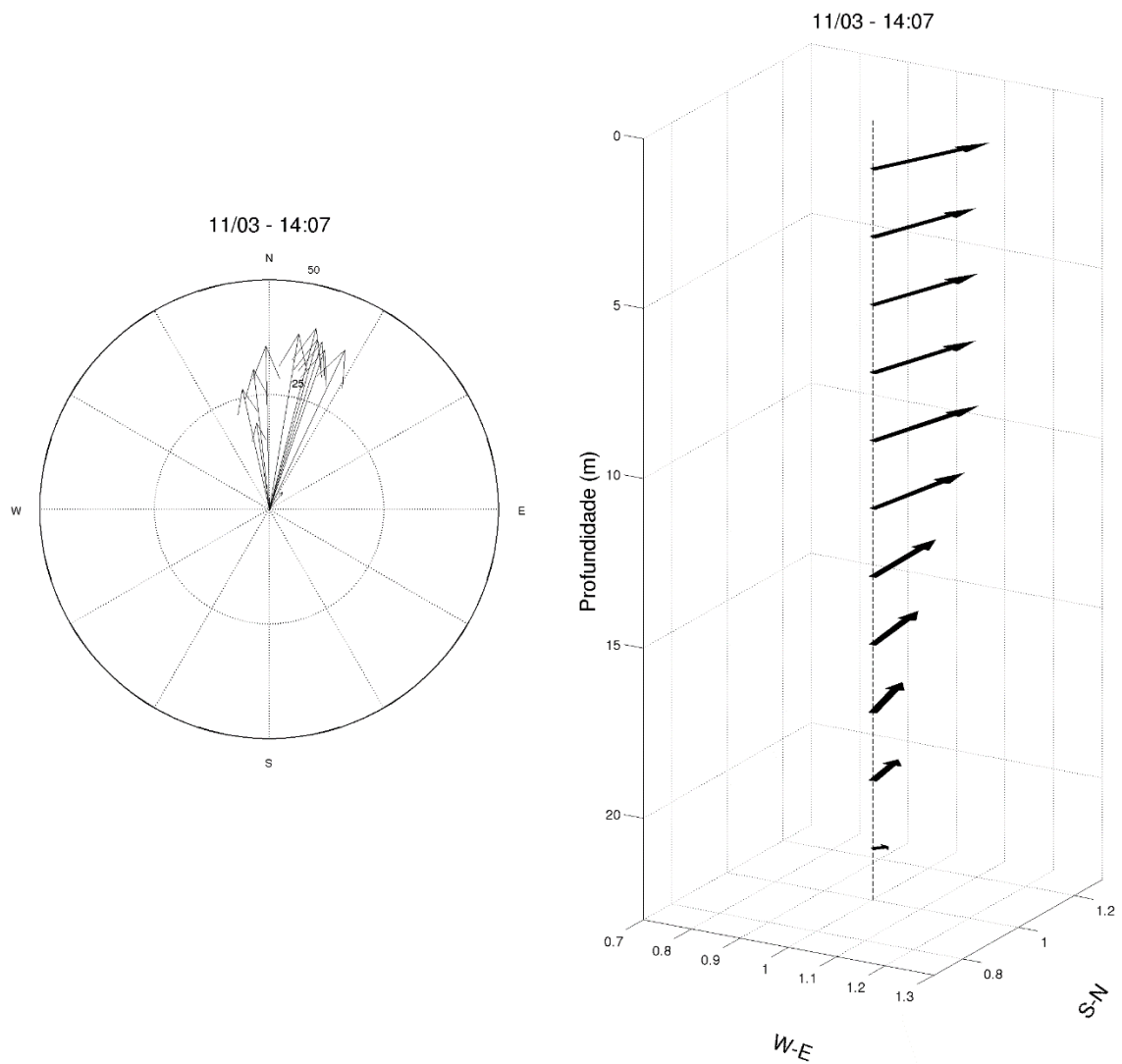


Figura 16. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 12. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

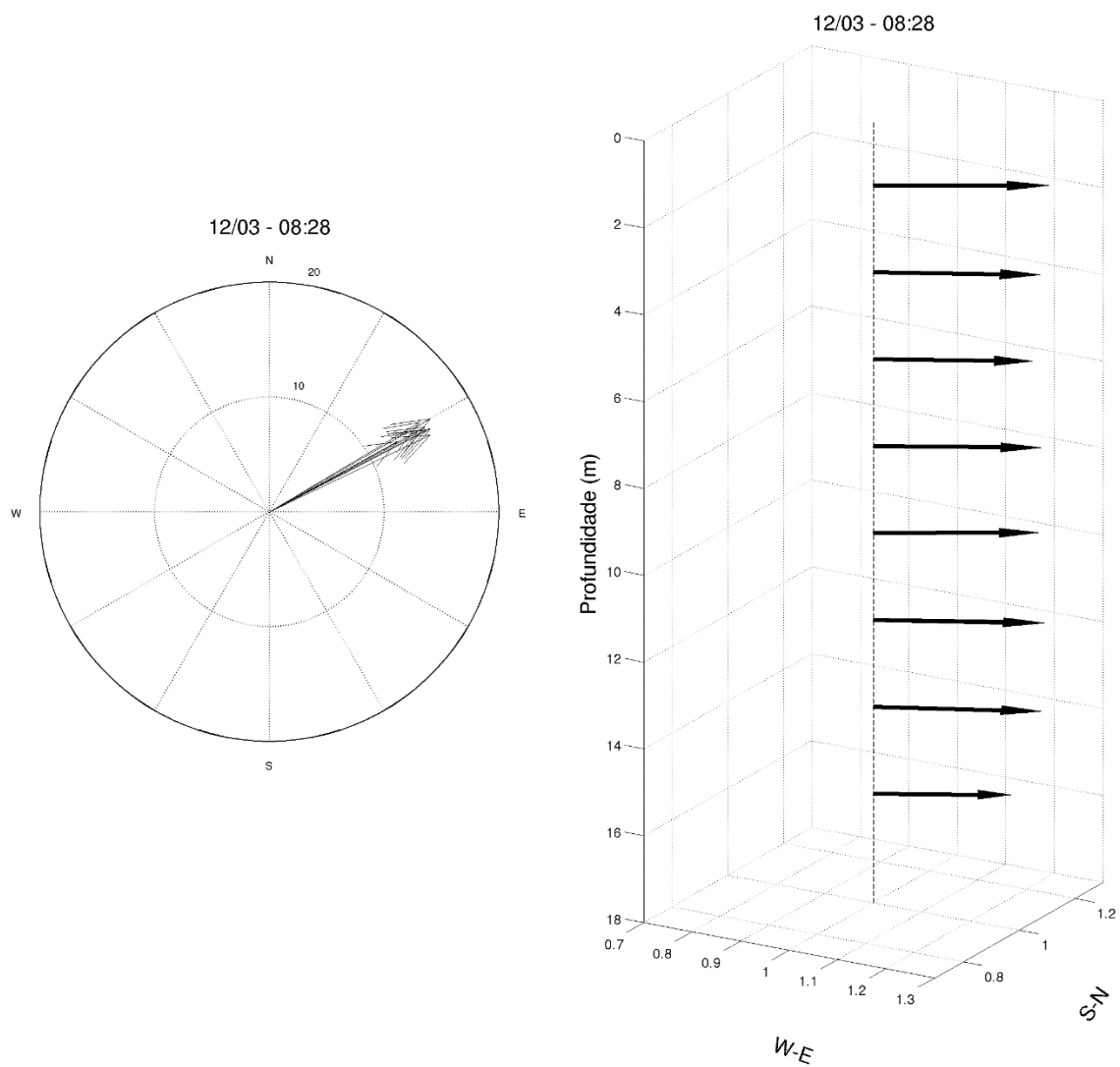


Figura 17. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 13. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

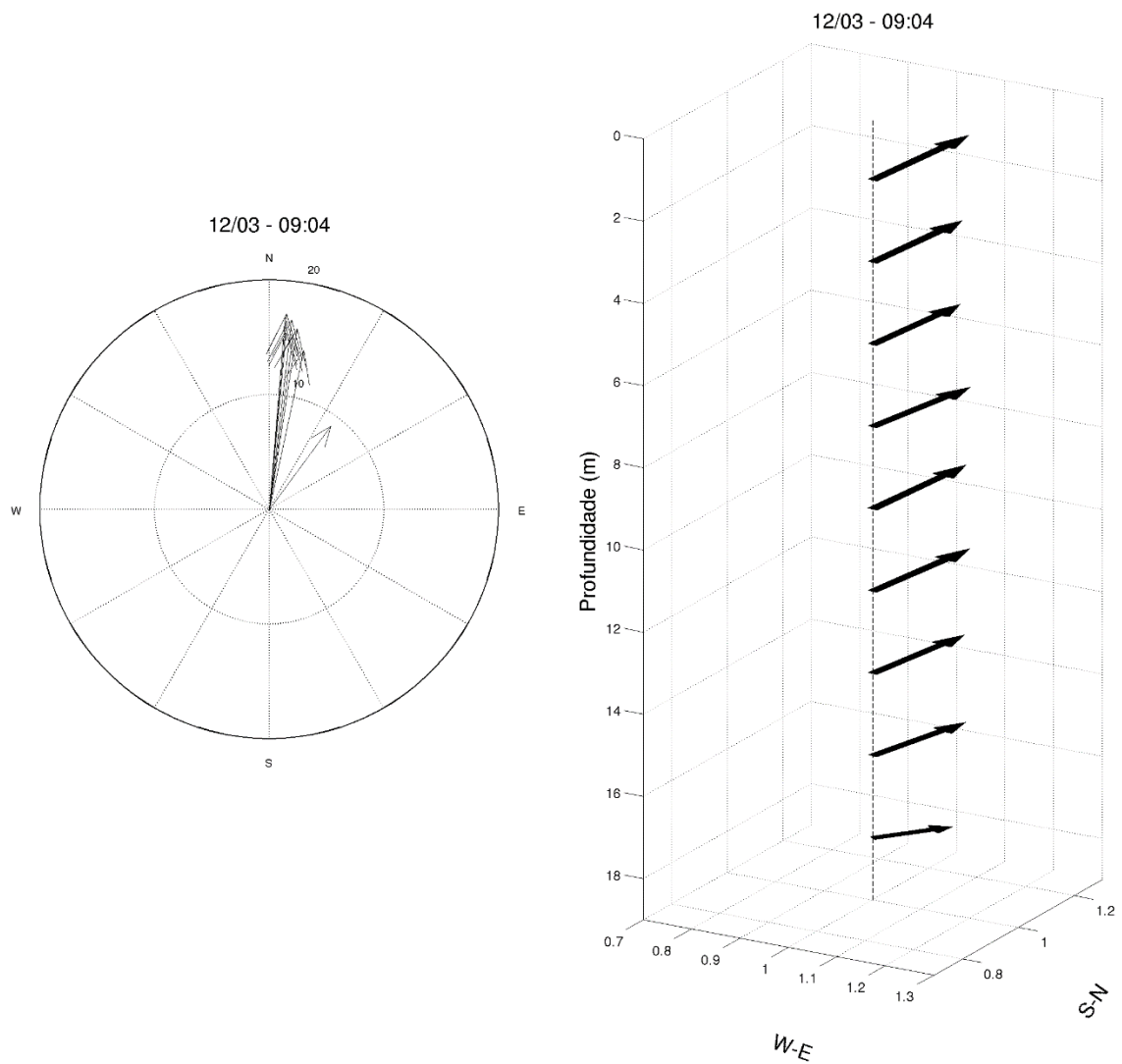


Figura 18. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 14. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

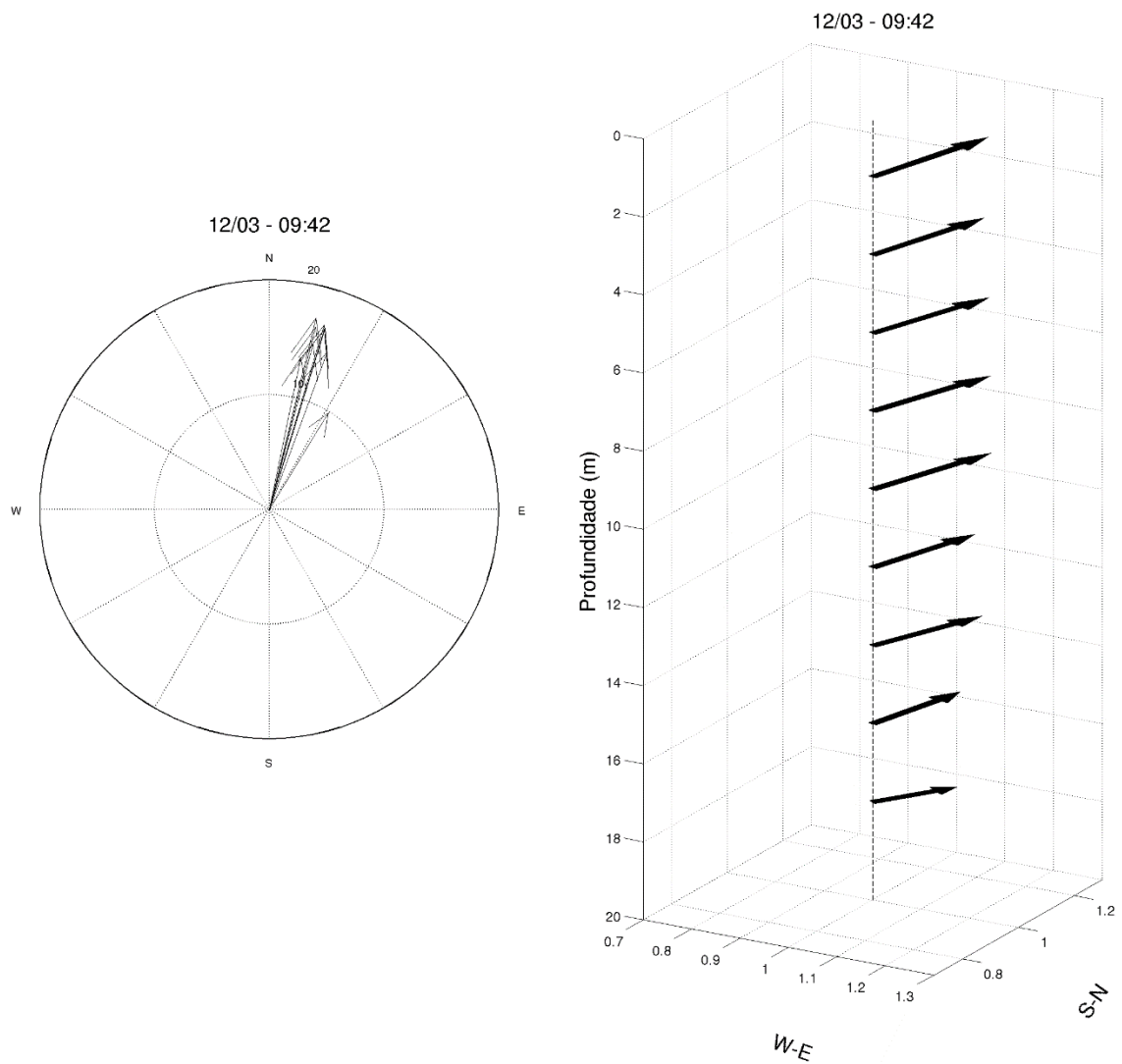


Figura 19. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 15. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

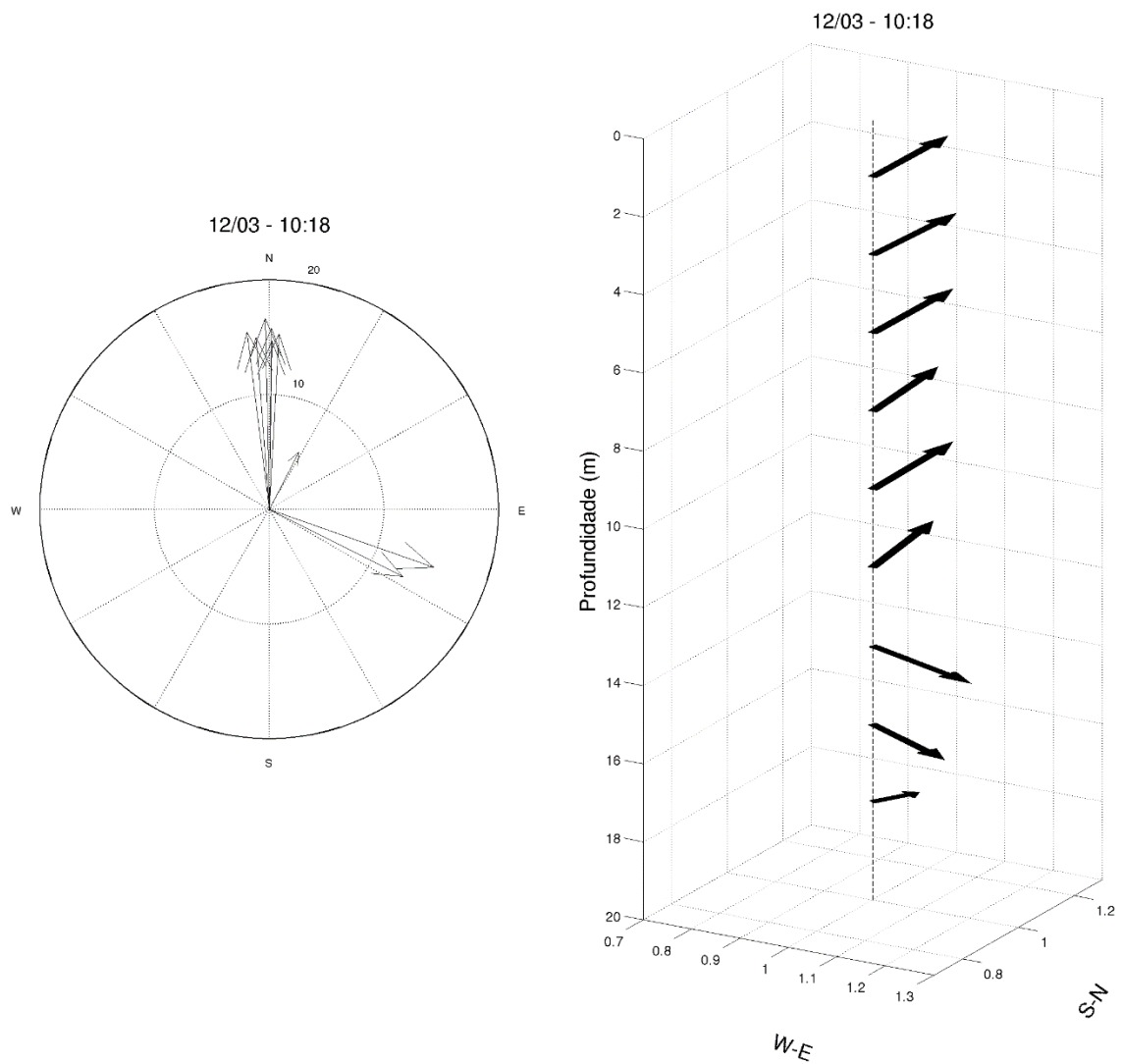


Figura 20. Distribuição das correntes no diagrama direcional (gráfico à esquerda) e perfil vertical (gráfico à direita) para a estação 16. Os valores de intensidade das correntes estão expressos em cm/s.

Considerações Finais

Parâmetros oceanográficos físico-químicos

Os dados coletados nesta campanha indicam que a região apresentou forte homogeneidade, tanto na distribuição espacial horizontal, quanto na distribuição espacial vertical, resultando em desvios padrão sempre muito baixos para todos os parâmetros analisados.

Apesar deste caráter homogêneo, é possível observar que a temperatura da água do mar apresentaram uma leve diminuição em direção ao fundo, com valores médios encontrados na superfície em 24,19 °C e junto ao fundo em 23,95 °C. O valor máximo de temperatura foi de 24,41 °C, encontrado na superfície da estação 10 e o valor mínimo foi de 23,64 °C, encontrado junto ao fundo também na estação 10.

Igualmente para os resultados de temperatura, a condutividade e salinidade apresentaram valores muito próximos espacialmente, tanto na horizontal, quanto na vertical, onde a salinidade variou entre 33,98, medido na superfície da estação 01 e 35,56, medido no fundo da estação 10. A condutividade seguiu o mesmo padrão de distribuição e variação da salinidade.

Vale ressaltar que o valor máximo e mínimo foram registrados na estação mais distante e mais próxima da desembocadura do estuário de Tramandaí, respectivamente, indicando muito provavelmente a influência da pluma da desembocadura na região das monoboias. Essa possível influência não foi observada durante os levantamentos da primeira campanha - realizada em novembro de 2013 - deste monitoramento.

Com o objetivo de verificar os valores de temperatura e salinidade do canal do estuário de Tramandaí, foram realizadas medições na superfície do canal a aproximadamente 1000 m de sua desembocadura. Os valores encontrados para temperatura, salinidade foram respectivamente 26,43 °C e 2,46. Estes valores apresentaram diferenças significativas em relação aos registrados na primeira campanha do monitoramento, onde o valor de salinidade apresentou uma queda de 3 pontos e a temperatura aumento em 2 °C, aproximadamente. A diminuição da salinidade indica um provável aumento no fluxo do estuário de Tramandaí em direção à desembocadura e, conseqüentemente, reforça a hipótese da influência mais efetiva da pluma do estuário na região dos levantamentos do monitoramento, em relação à primeira campanha.

Os valores pH para também apresentaram valores muito semelhantes, sendo que em todos os níveis verticais, o desvio padrão ficou próximo de zero, indicando uma forte homogeneidade da região para o parâmetro. O região do fundo apresentou as maiores variações de pH mas, mesmo assim, sendo pouco significativa. O valor mínimo encontrado foi de 8,14, medido na superfície da estação 13 e meia água da estação 14 e o valor máximo foi de 8,31 na região do fundo da estação 03.

O caráter essencialmente homogêneo observado para os parâmetros temperatura, salinidade, condutividade e pH, foi observado também para os valores de oxigênio dissolvido (OD) medidos.

O maior valor encontrado foi de 6,90 mg/L na superfície da estação 12 e o menor valor encontrado foi de 6,34, encontrado no fundo da mesma estação.

Para todas as estações realizadas na campanha, o comportamento de maiores concentrações na superfície e menores concentrações junto ao fundo foi registrado. Estes resultados indicam uma relação esperada entre o período em que a região ficou sujeita à radiação solar e o aumento da concentração de OD na água do mar, devido à atividade fotossintética dos produtores primários marinhos presentes na região, além das trocas dos gases entre a superfície do mar e a atmosfera.

Os parâmetros oceanográficos físico-químicos indicam que, durante esta segunda campanha do monitoramento, a região apresentou característica essencialmente homogênea e com influência de águas oceânicas e das águas do estuário de Tramandaí.

Nenhum dos valores encontrados para todos os parâmetros monitorados apresentaram algum desenquadro em relação à classe 1 (mais restritiva para águas salinas) da resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005.

Correntometria

As correntes apresentaram condições de intensidade diferentes entre o primeiro e o segundo dia da campanha, sendo que, no primeiro dia, foram registradas correntes moderadas e no segundo dia, correntes bem mais fracas. Apesar da diferença de intensidade observada entre os dois dias, durante todo o levantamento, o perfil vertical das correntes apresentaram a mesma tendência de diminuição em direção ao fundo.

As maiores intensidades foram encontradas na superfície das estações, sendo o valor máximo registrado entre todas as medições foi de 59,92 cm/s em direção nordeste na região da superfície da estação 06 e o menor valor foi de 2,30 cm/s para sudoeste, no fundo da estação 14.

A compilação dos resultados correntométricos indicam que a região apresentou um fluxo resultante para nordeste na superfície, meia água e fundo. Em relação à 1ª campanha do monitoramento, as resultantes das correntes observadas registraram um significativo aumento, chegando a 17,35 cm/s na região da superfície, com direção nordeste. Na 1ª campanha este valor não ultrapassou 7 cm/s, também para nordeste.

Os perfis correntométricos das estações apresentaram um forte comportamento barotrópico, não havendo nenhuma inversão clara das correntes no eixo vertical. Uma exceção pode ser feita para a estação 01, que apresentou um perfil espalhado das correntes.

Diferentemente do observado em algumas estações da 1ª campanha, não foi possível observar nenhum sinal mais definido de correntes de marés na região.

Os dados correntométricos obtidos são esperados para a região costeira da plataforma continental, apresentando componentes predominantemente paralelas à costa e intensidades moderadas a baixas. Os baixos valores encontrados estão possivelmente associados aos ventos poucos atuantes na região durante o período (sempre abaixo de 3 m/s e com períodos de calmaria) e ondas sempre menores que 1 m, condicionando uma região oceânica com pouca influência a forçantes externas durante todo o período de medições.