

SUMÁRIO

PASTA n°	
68018/2016	
Fls. 286	Rubrica: mar

1.	Introdução.....	12
2.	Caracterização Geral da Área de Estudo	14
3.	Modelagem Numérica Hidrodinâmica.....	19
3.1.	Modelo Numérico.....	19
3.2.	Configuração do Modelo Numérico	19
3.2.1.	Grades Numéricas.....	19
3.2.2.	Batimetria	20
3.2.3.	Ventos	20
3.2.4.	Marés	21
3.2.5.	Integração e Passo-de-tempo.....	22
3.2.6.	Avaliação da Modelagem Hidrodinâmica	22
4.	Análise Estatística das Correntes	23
4.1.	Primeiros Momentos Estatísticos.....	24
4.2.	Período de Retorno	58
4.3.	Distribuições horizontais das correntes	74
5.	Análise Estatística dos Ventos	77
5.1.	Primeiros Momentos Estatísticos.....	77
5.2.	Período de Retorno	82
6.	Sumário Executivo	89
7.	Referências Bibliográficas	90

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Localização do Canal de São Sebastião e do Terminal de São Sebastião. Fonte: Miranda & Coutinho (2004) e GoogleEarth. 12
- Figura 2: Localização do CSS (imagem superior direita) e visão mais próxima do canal, bem como da área no entorno (imagem central). Em cores, estão representadas a batimetria (m) e a topografia da área. 14
- Figura 3: Amplitude (m, linhas finas) e fase em relação a Greenwich (°, linhas grossas) da componente de maré M_2 na região do CSS. Fonte: Pereira et al., (2007). 16
- Figura 4: Localização dos pontos C1, C2 e C3..... 17
- Figura 5: Indicação (de A a H) da localização oito pontos nos quais correntes foram analisadas. 23
- Figura 6: Análise estatística das correntes modeladas no ponto A para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 34
- Figura 7: Análise estatística das correntes modeladas no ponto B para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 35
- Figura 8: Análise estatística das correntes modeladas no ponto C para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 36
- Figura 9: Análise estatística das correntes modeladas no ponto D para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas

verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 37

Figura 10: Análise estatística das correntes modeladas no ponto E para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 38

Figura 11: Análise estatística das correntes modeladas no ponto F para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 39

Figura 12: Análise estatística das correntes modeladas no ponto G para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 40

Figura 13: Análise estatística das correntes modeladas no ponto H para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção..... 41

Figura 14: Magnitude máxima diária das correntes no ponto A: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; as linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 60

Figura 15: Magnitude máxima diária das correntes no ponto B: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; as linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 60

Figura 16: Magnitude máxima diária das correntes no ponto C: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 61

Figura 17: Magnitude máxima diária das correntes no ponto D: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 61

Figura 18: Magnitude máxima diária das correntes no ponto E: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 62

Figura 19: Magnitude máxima diária das correntes no ponto F: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 62

Figura 20: Magnitude máxima diária das correntes no ponto G: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 63

Figura 21: Magnitude máxima diária das correntes no ponto H: as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; a linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos “*” expressam valores atípicos. 63

Figura 22: Ajuste quantil-quantil para os dados diários de corrente máximas modeladas à distribuição de Weibull. Dados referentes ao ponto G..... 67

Figura 23: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto A, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 71

Figura 24: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto B, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 71

Figura 25: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto C, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 71

Figura 26: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto D, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 72

- Figura 27: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto E, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 72
- Figura 28: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto F, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 72
- Figura 29: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto G, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 73
- Figura 30: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para as correntes máximas diárias modeladas no Ponto H, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%..... 73
- Figura 31: Campo de correntes no CSS obtido pela modelagem numérica para o dia 4 de novembro de 1992, às 18 h. A corrente máxima para NE tem intensidade de $1,20 \text{ m s}^{-1}$. A * indica a posição aproximada do TEBAR. 75
- Figura 32: Campo de correntes no CSS obtido pela modelagem numérica para o dia 29 de dezembro de 1992, às 17 h. A corrente máxima para SW tem intensidade de $0,90 \text{ m s}^{-1}$. A * indica a posição aproximada do TEBAR. 76
- Figura 33: Análise estatística dos dados de vento, amostrados no verão, considerando classes de direção do vento. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção. Convenção meteorológica: direções indicam o ponto de cardeal de origem do vento..... 79
- Figura 34: Análise estatística dos dados de vento, amostrados no outono, considerando classes de direção do vento. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção. Convenção meteorológica: direções indicam o ponto de cardeal de origem do vento..... 80
- Figura 35: Análise estatística dos dados de vento, amostrados no inverno, considerando classes de direção do vento. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção. Convenção meteorológica: direções indicam o ponto de cardeal de origem do vento..... 80

Figura 36: Análise estatística dos dados de vento, amostrados na primavera, considerando classes de direção do vento. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção. Convenção meteorológica: direções indicam o ponto de cardeal de origem do vento..... 81

Figura 37: Estatística dos dados de ventos máximos diários no verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P): as caixas pretas representam os valores médios e seus respectivos desvios padrão; a linha vermelha apresenta a mediana; as linhas pretas pontilhadas indicam os valores máximos e mínimos, e finalmente, os símbolos "*" expressam valores atípicos. Dados da estação meteorológica do CEBIMAR..... 84

Figura 38: Ajuste quantil-quantil para os dados de ventos diários máximos, por estação do ano (referência na parte superior de cada gráfico: V – verão, O – outono, I – inverno e P – primavera), à distribuição de Weibull. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR..... 86

Figura 39: Período de retorno e respectivo nível de retorno para o período entre 0 e 100 anos para os ventos máximos diários, por estação do ano: verão (V), outono (O), inverno (I) e primavera (P). As áreas sombreadas equivalem ao nível de confiança de 95%. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR. 87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto A, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	25
Tabela 2: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto B, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	26
Tabela 3: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto C, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	27
Tabela 4: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto D, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	28
Tabela 5: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto E, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	29
Tabela 6: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto F, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	30
Tabela 7: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto G, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	31
Tabela 8: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto H, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.	32

Tabela 9: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto A, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 42

Tabela 10: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto B, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 44

Tabela 11: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto C, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. 46

Tabela 12: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto D, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 48

Tabela 13: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto E, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 50

Tabela 14: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto F, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 52

Tabela 15: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto G, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 54

Tabela 16: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto H, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera. 56

Tabela 17: Primeiros momentos estatísticos (máximo, mínimo, média, mediana, variância e desvio padrão) das intensidades máximas diárias de correntes, por estação do ano, nos pontos selecionados..... 59

Tabela 18: Estimativas dos parâmetros μ (localização), σ (escala) e ξ (forma) das distribuições Generalizadas de Valores Extremos (GVE) por estação do ano, além de variâncias e covariâncias, para as magnitudes máximas das correntes em cada ponto analisado..... 64

Tabela 19: Estimativa do parâmetro ξ (forma) por estação para a distribuição Generalizada de Valores Extremos (GVE) e seus respectivos intervalos de confiança (ic) para as correntes máximas modeladas em cada ponto analisado. 65

Tabela 20: Estimativa dos parâmetros de Weibull e suas respectivas variâncias e covariâncias para as correntes máximas modeladas em cada ponto analisado. 66

Tabela 21: Resultados para o teste Kolmogorov-Smirnov para as correntes máximas modeladas no ponto G.	68
Tabela 22: Probabilidade de ocorrência (%) de correntes com intensidade contida no intervalo entre 0,1 e 1,2 m s ⁻¹ nos pontos considerados e para cada estação do ano.	68
Tabela 23: Período de retorno para correntes com intensidades máximas modeladas para cada estação do ano.	69
Tabela 24: Período de retorno e respectivo nível de retorno para as correntes máximas diárias modeladas em cada ponto considerado e para cada estação do ano.	73
Tabela 25: Primeiros momentos estatísticos (média, mínimo, máximo, desvio padrão e variância) dos dados horários de vento, para a magnitude (m s ⁻¹) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Dados coletados na estação meteorológica do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo. Convenção meteorológica: U>0 vento aponta para oeste; U<0 aponta para leste; V>0 aponta para sul e V<0 aponta para norte.	78
Tabela 26: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade (m s ⁻¹) dos ventos amostrados em intervalos de 30 min, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão (Ver), outono (Out), inverno (Inv) e primavera (Pri). Dados coletados na estação meteorológica instalada pelo LHiCo no CEBIMAR.	82
Tabela 27: Primeiros momentos estatísticos (máximo, mínimo, média, mediana, variância e desvio padrão) dos ventos máximos diários, por estação do ano, observados na estação meteorológica instalada no CEBIMAR.	84
Tabela 28: Estimativas dos parâmetros μ (localização), σ (escala) e ξ (forma) das distribuições Generalizadas de Valores Extremos (GVE), por estação do ano, além de variâncias e covariâncias, para os ventos máximos diários. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR.	85
Tabela 29: Estimativa do parâmetro ξ (forma), por estação do ano, para a distribuição Generalizada de Valores Extremos (GVE) e seus respectivos intervalos de confiança (ic) para os ventos máximos. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR.	85
Tabela 30: Estimativa dos parâmetros de Weibull e suas respectivas variâncias e covariâncias para os ventos máximos diários, por estação do ano. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR.	85
Tabela 31: Resultados para o teste Kolmogorov-Smirnov para os ventos máximos diários, por estação do ano. Dados amostrados na estação meteorológica do CEBIMAR.	86
Tabela 32: Probabilidade de ocorrência (%) de ventos acima de 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 e 19 m s ⁻¹ , por estação do ano. Dados observados na estação meteorológica do CEBIMAR.	86
Tabela 33: Período de retorno para os ventos diários máximos observados para cada estação do ano. Dados da estação meteorológica do CEBIMAR.	87
Tabela 34: Período de retorno e respectivo nível de retorno para ventos máximos diários observados no CSS.	88

1. Introdução

Este trabalho atende solicitação do Prof. Dr. Eduardo Tannuri, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para realização de estudo das condições hidrodinâmicas e de padrões de ventos no Canal de São Sebastião (CSS), com foco principal na área próxima ao Terminal Aquaviário de São Sebastião (TEBAR) da TRANSPETRO. Os objetivos principais são:

- utilizar técnicas de modelagem matemática numérica para simular as correntes no CSS durante o período de um ano, entre 1992 e 1993,
- analisar estatisticamente a direção e a intensidade das correntes obtidas através da integração do modelo numérico em oito pontos próximos ao TEBAR, e
- analisar estatisticamente dados de direção e intensidade de ventos, amostrados entre 1992 e 1993, em ponto localizados no interior do CSS.

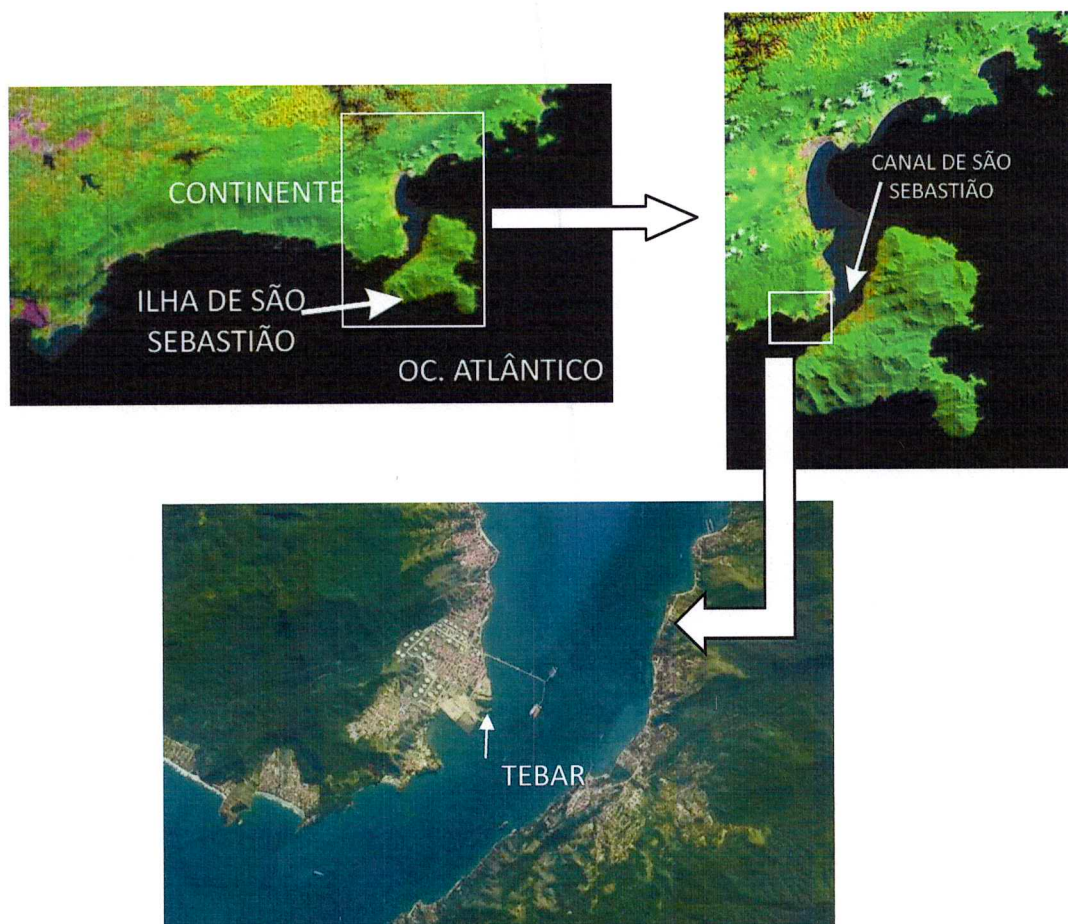


Figura 1: Localização do Canal de São Sebastião e do Terminal de São Sebastião. Fonte: Miranda & Coutinho (2004) e GoogleEarth.

O relatório está organizado da seguinte forma: na Seção 2, é apresentada uma caracterização geral da hidrodinâmica da área de estudo; o modelo matemático, sua configuração e os resultados obtidos são descritos na Seção 3; a análise estatística das correntes e dos ventos é apresentada nas Seções 4 e 5, respectivamente, e, finalmente, na Seção 6, um sumário executivo é apresentado.

2. Caracterização Geral da Área de Estudo

Nesta Seção, são descritas as principais características hidrodinâmicas do CSS, com base na literatura existente. Estas informações contribuirão para a compreensão da configuração do modelo numérico e para a interpretação dos resultados modelados.

O CSS está situado na Plataforma Continental Norte de São Paulo, entre o município de São Sebastião e a Ilha de São Sebastião (Figura 2). Tem quase 22 km de comprimento e uma configuração encurvada, com o eixo orientado para NE na parte sul e para N na outra extremidade. A largura do canal é maior nas duas entradas (7,2 km e 5,6 km no norte e no sul, respectivamente) e menor na parte central (1,9 km). Dentro do canal, há um conduto com profundidades maiores do que 20 m (profundidade máxima de aproximadamente 45 m), denominado canal de navegação (Figura 2), deslocado para o lado insular (Castro et al., 2008). Entretanto, a isóbata de 20 m fecha-se na parte norte do CSS, indicando que a plataforma continental imediatamente adjacente às entradas do CSS é mais rasa ao norte do que ao sul. Taludes topográficos abruptos, transversais ao canal, marcam a transição entre as regiões mais rasas nas margens e o canal de navegação.

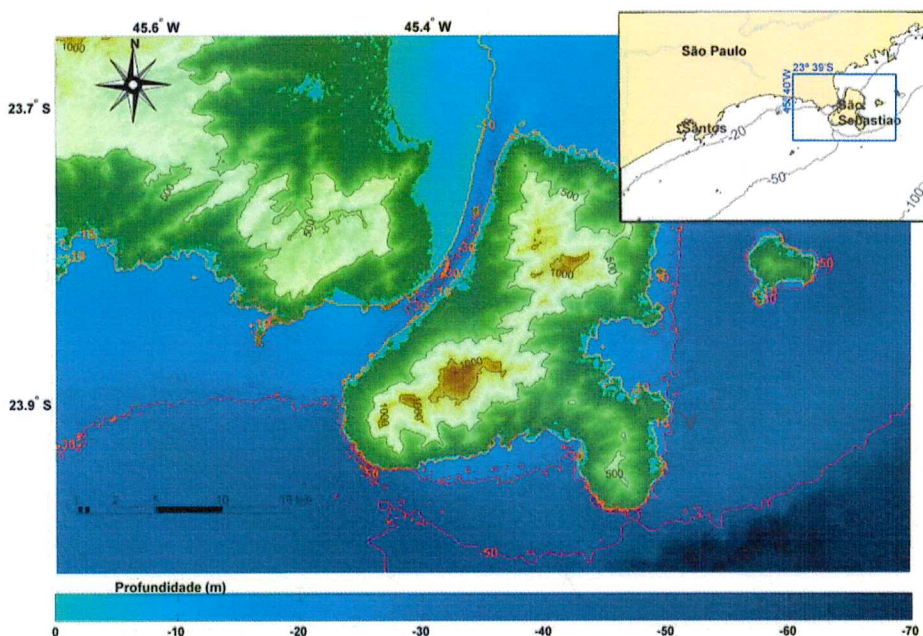


Figura 2: Localização do CSS (imagem superior direita) e visão mais próxima do canal, bem como da área no entorno (imagem central). Em cores, estão representadas a batimetria (m) e a topografia da área.

Estando localizado na Plataforma Continental Interna (Castro, 1996), o canal é preenchido preponderantemente por Água Costeira (AC, Castro *et al.*, 2008). Apenas durante o verão, ou final de primavera, Água Central do Atlântico Sul (ACAS) pode ser observada no interior do CSS em seus níveis mais profundos, particularmente nas vizinhanças da margem insular sul (Castro *et al.*, 2008). As intrusões de ACAS no CSS estão associadas às inversões do campo de vento: ventos de NE favorecem a aproximação da ACAS na entrada sul do CSS; já ventos de SW, associados a sistemas meteorológicos frontais, afastam a ACAS das proximidades do CSS, permitindo que o mesmo seja todo preenchido pela AC (Coelho, 1997; Silva *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2005). Portanto, durante o verão e primavera, as águas do CSS apresentam, em geral, estratificação térmica. Já durante o inverno e outono, as águas do CSS tendem à homogeneidade térmica e salina.

O CSS é um canal costeiro não influenciado significativamente pelas correntes de maré nem por aportes de água doce (Kvinge, 1967; Castro, 1990; Miranda & Castro, 1995; Fontes, 1995; Silva 1995; Pereira *et al.*, 2007), sendo, portanto, apenas uma via de comunicação física para as duas partes da plataforma continental adjacentes às suas extremidades. A baixa amplitude das correntes de maré ($O(1 \text{ cm s}^{-1})$) deve-se ao fato da onda semi-diurna de maré, propagando-se de E-SE, atingir ambas as extremidades do canal quase ao mesmo tempo, resultando num transporte de massa insignificante (Emilsson, 1962; Fontes, 1995; Pereira *et al.*, 2007). Apesar da intensidade das correntes de maré ser desprezível no CSS, o nível do mar é dominado pela oscilação da maré (Castro, 1990), com amplitudes praticamente constantes ao longo do canal (Pereira *et al.*, 2007). As amplitudes das quatro principais componentes de maré variam entre 0,3 m para a M_2 (Figura 3), 0,17 m para a S_2 , 0,11 para a O_1 e 0,06 para a K_1 (FEMAR, 2000). Duas outras componentes de maré de longo período também são importantes: Mm (0,14 m) e Msf (0,10 m).

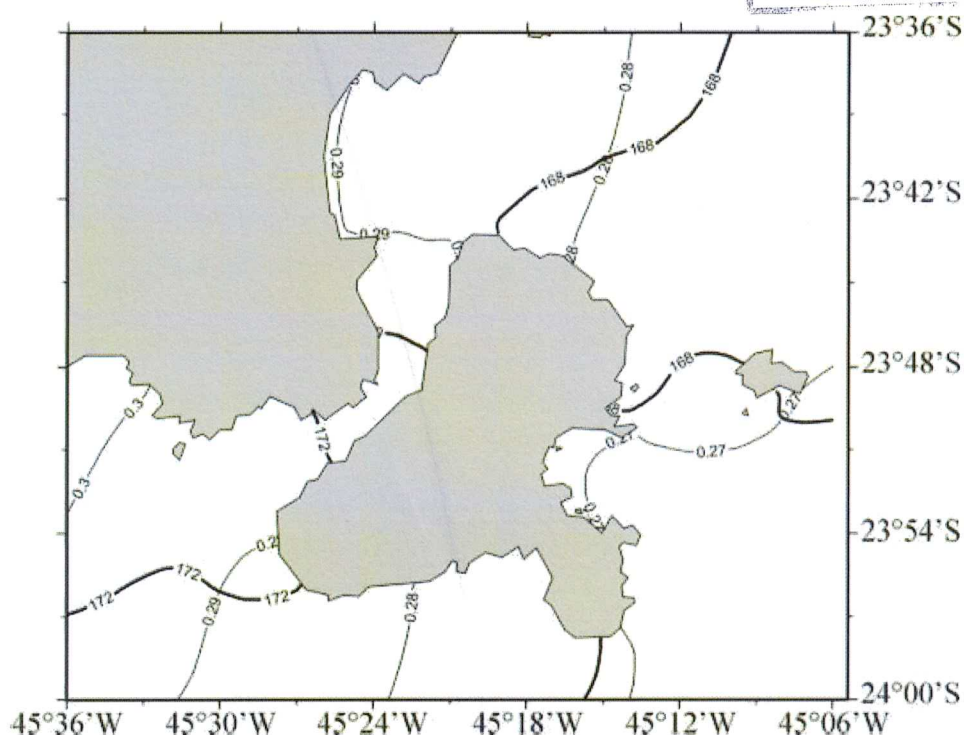


Figura 3: Amplitude (m, linhas finas) e fase em relação a Greenwich (°, linhas grossas) da componente de maré M₂ na região do CSS. Fonte: Pereira et al., (2007).

As correntes no CSS são forçadas principalmente pela tensão de cisalhamento do vento (Kvinge, 1967; Castro, 1990; Miranda & Castro, 1995; Fontes, 1995; Silva, 1995). Os ventos dominantes na região, provenientes de NE, impulsionam correntes longitudinais ao canal com sentido SW. Os ventos oriundos de SW, geralmente associados à passagem de sistemas meteorológicos frontais, forçam correntes longitudinais com sentido NE. Durante a maior parte do ano, as correntes no CSS apresentam pequeno cisalhamento vertical, sendo essencialmente barotrópicas. Apenas durante o final da primavera e o verão, são observados eventos em que as correntes comportam-se como o primeiro modo baroclínico e, mesmo assim, apenas nas proximidades do lado insular da entrada sul do CSS. Nessa situação, as correntes apresentam-se fluindo num sentido na camada superficial e no sentido oposto na camada inferior (Miranda & Castro, 1995; Fontes, 1995; Coelho, 1997).

A análise de dados correntográficos de três fundeios simultâneos no CSS (Figura 4) indicou que as correntes apresentam variações sazonais marcantes, embora em determinadas épocas do ano possam apresentar características bimodais (Fontes, 1995). Durante o verão, as correntes na camada situada acima da piconclina fluem predominantemente para SW, sob influência direta do vento: no ponto C2, 46% do tempo as correntes fluíram para SW, com intensidade média de $0,30 \text{ m s}^{-1}$ e, em 39% do período amostrado, as correntes fluíram para NE, tendo intensidade média de $0,24$

m s^{-1} . Já durante o inverno, os eventos com sentido NE ocorreram em 76% do tempo, tendo velocidade média de $0,40 \text{ m s}^{-1}$, enquanto que aqueles com sentido SW ocuparam 12% do tempo e tiveram velocidade média de $0,24 \text{ m s}^{-1}$. Assim, durante o inverno os eventos que apresentam correntes fluindo para NE são mais freqüentes e mais intensos do que no verão; os eventos com correntes fluindo para SW, por outro lado, são mais freqüentes e mais intensos durante o verão. A liderança do vento sobre as correntes varia entre 10 e 20 h (Castro *et al.*, 2008).

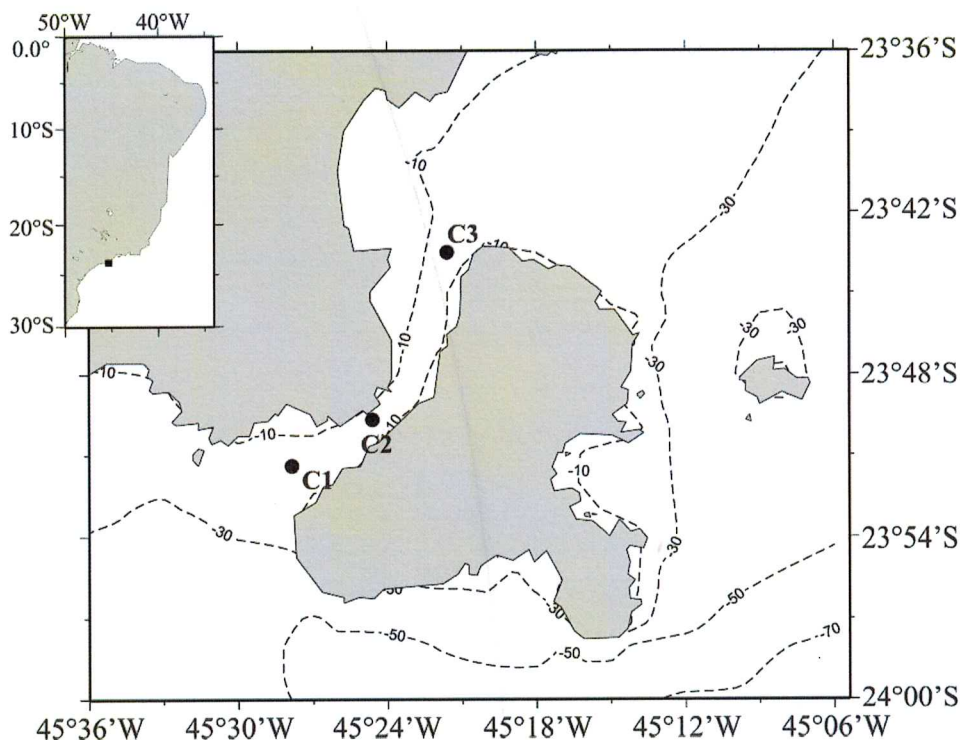


Figura 4: Localização dos pontos C1, C2 e C3.

Amostragens e modelagens anteriores, como aquela precursora de Castro (1985), mostram que há basicamente 3 tipos de circulação no CSS (Castro, 1990):

1. Correntes para N-NE que ocorrem, tipicamente, durante eventos de ventos com mesma direção e duração maior do que 10-20 h;
2. Correntes para S-SW que acontecem quando os ventos que sopram para o quadrante sul duram mais do que 10 h, e
3. Formação de células de recirculação nas entradas do CSS, que ocorrem nos períodos de mudanças abruptas de ventos.

Castro (1985) e Assad (2000) simularam numericamente a circulação forçada pelo vento durante o inverno no CSS. Os autores mostraram que a circulação forçada pelo vento médio climatológico é para S-SW durante a estação fria, mas sob a ação de ventos do quadrante sul, durante a passagem de frentes frias, essa circulação inverte-se para N-NE, de acordo com a climatologia de Leandro (1999). Com a aproximação da frente fria, os autores observaram a formação de vórtice anticiclônico imediatamente ao sul do CSS, influenciando diretamente as correntes nessa região do canal. Paixão (2008) observou a formação de vórtice ciclônico na entrada sul do CSS, em resposta a eventos longos (vários dias) de ventos de NE.

3. Modelagem Numérica Hidrodinâmica

A metodologia empregada para obtenção de campos horários de direção e intensidade de correntes no CSS compreendeu, basicamente, a simulação numérica da circulação no CSS, sob diferentes condições oceanográficas, de marés e de ventos, ao longo de um ano.

3.1. Modelo Numérico

O modelo numérico empregado, OCCOMP-2D (Castro, 1985), é um modelo de simulação verticalmente integrado, que calcula escoamentos e transportes não-estacionários forçados por marés e pela tensão de cisalhamento do vento em regiões costeiras. O modelo é totalmente não linear e, nele, estão discretizadas as equações de conservação de massa e de momentum. A física do OCCOMP-2D, bem como aspectos do esquema computacional utilizado, são descritos em Castro (1985).

O modelo emprega grades horizontais retilíneas, com esquema de aninhamento (*nesting*) para aumento da resolução horizontal em regiões de interesse, facilitando assim o ajuste aos contornos sólidos da região modelada, como as margens de canais, por exemplo.

3.2. Configuração do Modelo Numérico

3.2.1. Grades Numéricas

Foi utilizada uma hierarquia de quatro grades numéricas no esquema de aninhamento. A Grade 1, com menor resolução horizontal (13.200 m), engloba toda a Plataforma Continental Sudeste, desde Cabo Frio (RJ) até Cabo de Santa Marta (SC), desde a costa até a isóbata de 1000 m, resultando em 2.591 pontos de grade. A Grade 2, com resolução horizontal de 2.640 m, estende-se desde Parati (RJ) até Santos (SP), desde a costa até a isóbata de 100 m, aproximadamente. Esta grade apresenta 2.746 pontos de grade. A Grade 3 cobre todo o CSS, tem resolução horizontal igual a 528 m e 2.033 pontos de grade. A Grade 4, mais refinada, tem resolução horizontal igual a 105,6 m, restringindo-se à parte central do CSS onde está localizado o TEBAR. Apresenta 17.399 pontos de grade.

Essa variação espacial de resolução horizontal da grade é necessária para resolver as correntes em torno do TEBAR e, ao mesmo tempo, trazer para o CSS as influências hidrodinâmicas externas ao Canal. É necessário lembrar que as correntes observadas no CSS não são totalmente geradas localmente, estando também associadas a processos de larga escala (100 - 1000 km) que ocorrem na Plataforma Continental Sudeste em torno do CSS, conforme descrito na Seção 2.

3.2.2. Batimetria

Os dados batimétricos empregados para obtenção da profundidade em cada ponto das quatro grades numéricas foram obtidos através da digitalização das cartas náuticas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil números 1500 (do Cabo de São Tomé ao Rio de Janeiro), 1600 (do Rio de Janeiro a São Sebastião), 1700 (São Sebastião à Peruíbe), 1800 (da Ilha de Bom Abrigo à Ilha do Arvoredo), 1643 (Canal de São Sebastião – Parte Norte) e 1644 (Canal de São Sebastião – Parte Sul). Além disso, foram utilizadas bases batimétricas disponíveis no Laboratório de Hidrodinâmica Costeira (LHiCo) do Instituto Oceanográfico da USP, originadas em buscas em bancos batimétricos, inclusive da DHN.

3.2.3. Ventos

Os ventos utilizados para forçar as Grades 1 e 2 foram extraídos do banco NCEP/DOE Reanalysis- 2 (Kanamitsu *et al.*, 2002). Este banco de dados possui resolução horizontal de 2,5° de latitude por 2,5° de longitude, representando adequadamente os processos de meso e larga escalas na atmosfera. NCEP/DOE Reanalysis 2 é um projeto estado-da-arte, mantido pelo *National Oceanic & Atmospheric Administration* (NOAA), e seus resultados são usados para análise e previsão de variáveis atmosféricas.

Nas Grades 3 e 4, dados de direção e intensidade do vento local, coletados por uma estação meteorológica instalada na Ilha da Universidade (23° 49,7'S e 45° 25,4'W), localizada no interior do CSS, foram utilizados em combinação com aqueles do NCEP/DOE Reanalysis 2. Os dados locais foram coletados pelo LHiCo entre 25 de março de 1992 e 02 de março de 1993, com intervalo de amostragem igual a 30 min.

Os dados de direção e intensidade dos ventos foram decompostos em suas componentes vetoriais e, então, interpolados no espaço e no tempo, sendo projetados às grades do modelo: os dados foram interpolados no tempo para que tivessem intervalo de 1 hora e, então, interpolados no espaço para cada ponto de cada uma das quatro grades numéricas.

O campo de ventos força o modelo como uma condição de contorno de superfície, através da tensão de cisalhamento do vento (τ), calculada como (Large & Pond, 1981):

$$\tau_i = \rho_a / \rho_w C_{10} W_i W$$

onde ρ_a e ρ_w são a densidade do ar e da água, respectivamente, W é a intensidade do vento medido a 10 m acima do nível do mar, i assume os valores x (direção zonal) e y (direção meridional) e C_{10} é o coeficiente de arrasto do vento, definido como:

$$10^3 C_{10} = \begin{cases} 1,2, & 4 \leq W < 11 \text{ m/s} \\ 0,49 + 0,065 W, & 11 \leq W \leq 25 \text{ m/s} \end{cases}$$

3.2.4. Marés

Como mencionado na Seção 2, apesar da baixa intensidade das correntes de maré no CSS, o nível do mar é dominado pela oscilação da maré (Castro, 1990). Por isso, as marés forçam o modelo como condições de contorno laterais. Nos contornos abertos (líquidos) da grade computacional, oscilações da superfície do mar provocadas pelas marés são impostas.

As amplitudes e fases das componentes de maré foram obtidas através da aplicação do modelo TPXO Global Inverse Solution, versão 7.2 (Egbert & Erofeeva, 2002). Este modelo assimila dados observados por marégrafos e dados de altimetria de satélite através do método inverso descrito em Egbert *et al.* (1994). Já foi amplamente validado (e.g., Ray *et al.*, 2011), sendo usado com frequência pela comunidade científica tendo em vista sua constante revisão devido à crescente disponibilidade de dados de elevação da superfície do mar usados para sua calibração. Nos experimentos numéricos foram utilizadas dez componentes de maré: as semidiurnas M_2 , S_2 , N_2 e K_2 ; as diurnas K_1 , O_1 , P_1 e Q_1 , e aquelas de águas rasas M_4 e MS_4 .

3.2.5. Integração e Passo-de-tempo

Tendo em vista o período em que dados de ventos foram amostrados no CSS (Seção 3.2.3), optou-se pela integração do modelo ao longo 12 meses, tendo início em 1 de março de 1992, às 0 horas. O período de estabilização do modelo é de aproximadamente 2 a 3 dias e, por isso, os cinco primeiros dias de simulação foram descartados. Os passos de tempo (intervalo temporal de integração) adotados foram 30 s; 15 s; 7,5 s e 3,75 s, para as Grades 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

3.2.6. Avaliação da Modelagem Hidrodinâmica

O modelo OCCOMP-2D foi calibrado e validado para estudos hidrodinâmicos no CSS na primeira metade da década de 80 do século passado. Os resultados dessas calibrações e avaliações encontram-se descritos em Castro (1985).

4. Análise Estatística das Correntes

Nesta Seção, é apresentada uma descrição estatística das correntes modeladas próximo ao TEBAR. Para isso, foram selecionados oito pontos, indicados pelo contratante, nos quais a direção e a intensidade das correntes foram analisadas (pontos A, B, C, D, E, F, G e H na Figura 5). As latitudes e longitudes aproximadas desses pontos, estimadas a partir de cartas náuticas, são:

A: 23,8012°S; 45,3870°W – B: 23,8007°S; 45,3875°W

C: 23,8080°S; 45,3898°W – D: 23,8077°S; 45,3905°W

E: 23,8087°S; 45,3887°W – F: 23,8090°S; 45,3883°W

G: 23,8013°S; 45,3858°W – H: 23,8020°S; 45,3851°W

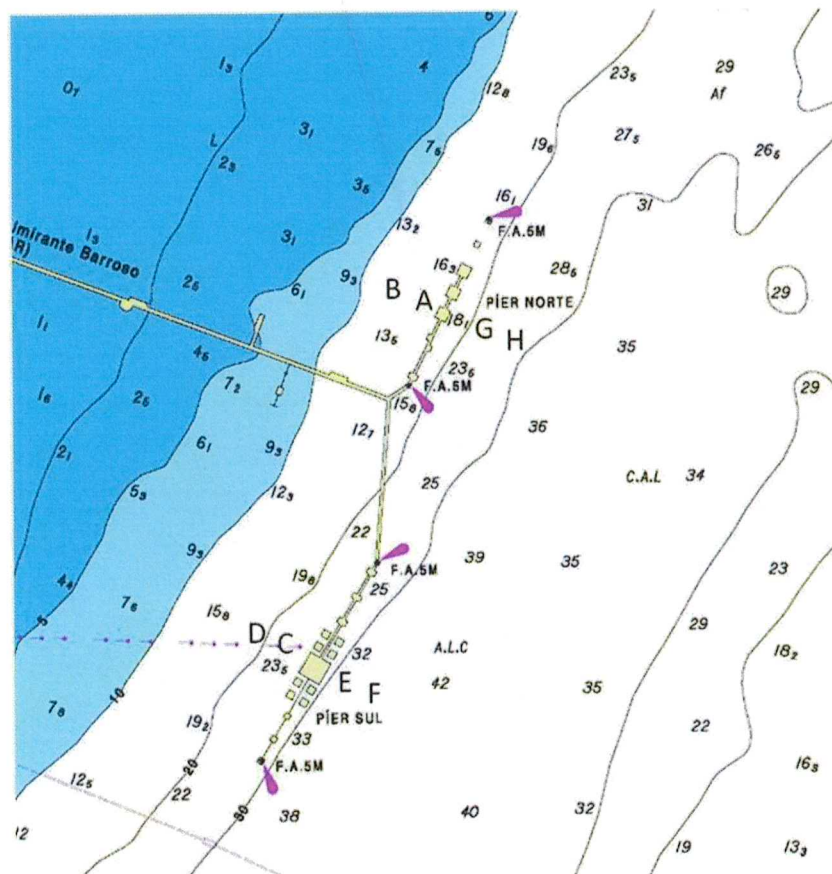


Figura 5: Indicação (de A a H) da localização oito pontos nos quais correntes foram analisadas.

Os dados foram subdivididos nas estações do ano a fim de obtermos uma descrição da variabilidade sazonal das correntes nos pontos de interesse. Desta forma, os dados compreendidos entre dezembro de 1992 e fevereiro de 1993 foram utilizados para análise do período de verão, entre março de 1992 e maio de 1992 para o período de outono, entre junho e agosto de 1992 para o período de inverno e entre setembro e novembro de 1992 para o período de primavera.

4.1. Primeiros Momentos Estatísticos

Resultados da análise estatística das correntes modeladas em cada ponto considerado são apresentados da Tabela 1 até a Tabela 8 para cada estação do ano. Decompondo magnitude e direção em componentes U e V da velocidade (U é a componente zonal, leste-oeste, positiva para leste, e V é a componente meridional, norte-sul, positiva para o norte), verifica-se que a componente V apresenta maiores valores mínimo (absoluto), máximo, de desvio padrão e de variância do que a componente U, indicando que a maior variabilidade ocorre na direção norte-sul qualquer que seja a estação do ano e o ponto analisado. Em todos os pontos, as maiores magnitudes máximas e médias foram modeladas durante a primavera, seguidas daquelas obtidas durante o verão (pontos A, B, C, D, G e H) ou durante o inverno (pontos E e F). No outono, as intensidades máximas e médias foram menores do que nas demais estações do ano. Pontos localizados em maiores profundidades (E e F) apresentam maiores magnitudes máxima de corrente do que pontos localizados em regiões mais rasas (A e B) nas quatro estações do ano. Por exemplo, na primavera, enquanto que no ponto F a intensidade máxima modelada foi igual a $1,20 \text{ m s}^{-1}$, esta foi igual a $0,76 \text{ m s}^{-1}$ no ponto B. Em todos os pontos analisados e em qualquer época do ano, a média da intensidade das correntes é inferior à $0,25 \text{ m s}^{-1}$.

Tabela 1: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto A, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,69	0,15	0,10	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,46	0,39	-0,04	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,51	0,56	-0,01	0,14	0,02
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,57	0,15	0,10	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,39	0,29	-0,03	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,42	0,50	-0,00	0,14	0,02
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,64	0,17	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,39	0,34	-0,03	0,12	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,47	0,54	-0,01	0,17	0,03
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,81	0,19	0,12	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,44	-0,06	0,13	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,43	0,70	-0,05	0,17	0,03

Tabela 2: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto B, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,65	0,15	0,10	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,44	0,38	-0,04	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,46	0,53	-0,01	0,13	0,02
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,54	0,14	0,09	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,39	0,28	-0,04	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,38	0,46	-0,01	0,12	0,02
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,60	0,16	0,11	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,37	0,33	-0,03	0,12	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,42	0,50	-0,01	0,15	0,02
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,76	0,18	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,37	0,42	-0,06	0,13	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,38	0,64	-0,05	0,15	0,02

Tabela 3: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto C, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,80	0,18	0,12	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,47	0,50	0,01	0,14	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,60	0,62	-0,02	0,17	0,03
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,70	0,17	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,45	0,01	0,13	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,54	0,54	-0,01	0,16	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,80	0,21	0,14	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,52	-0,00	0,16	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,58	0,61	-0,02	0,19	0,04
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	1,05	0,23	0,15	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,44	0,69	-0,04	0,16	0,03
V ($m s^{-1}$)	-0,51	0,79	-0,07	0,20	0,04

Tabela 4: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto D, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,78	0,17	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,42	0,48	0,01	0,12	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,60	0,61	-0,03	0,17	0,03
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,65	0,16	0,11	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,35	0,41	0,01	0,12	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,55	0,50	-0,02	0,16	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,74	0,20	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,35	0,47	-0,00	0,14	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,57	0,58	-0,03	0,19	0,04
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,96	0,22	0,14	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,40	0,61	-0,04	0,15	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,52	0,74	-0,08	0,19	0,04

Tabela 5: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto E, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,01	0,84	0,20	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,52	0,58	0,01	0,15	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,62	0,64	-0,00	0,18	0,03
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,79	0,19	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,43	0,52	0,02	0,15	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,53	0,60	0,00	0,17	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,90	0,22	0,15	0,0
U ($m s^{-1}$)	-0,42	0,60	-0,00	0,18	0,03
V ($m s^{-1}$)	-0,61	0,67	-0,02	0,20	0,04
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	1,17	0,24	0,16	0,03
U ($m s^{-1}$)	-0,50	0,79	-0,05	0,18	0,03
V ($m s^{-1}$)	-0,55	0,86	-0,07	0,21	0,04

Tabela 6: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto F, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,87	0,20	0,14	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,54	0,60	0,02	0,16	0,03
V ($m s^{-1}$)	-0,63	0,64	-0,00	0,18	0,03
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,01	0,81	0,19	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,44	0,54	0,02	0,15	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,53	0,61	0,01	0,17	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,92	0,23	0,16	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,43	0,62	-0,00	0,18	0,03
V ($m s^{-1}$)	-0,61	0,68	-0,02	0,21	0,04
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	1,20	0,25	0,17	0,03
U ($m s^{-1}$)	-0,51	0,82	-0,05	0,19	0,04
V ($m s^{-1}$)	-0,56	0,87	-0,07	0,22	0,05

Tabela 7: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto G, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,79	0,17	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,45	0,39	-0,02	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,65	0,63	-0,01	0,18	0,03
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,66	0,16	0,11	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,30	-0,02	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,53	0,60	-0,00	0,16	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,72	0,20	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,39	0,35	-0,03	0,12	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,56	0,64	-0,02	0,20	0,04
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,93	0,22	0,14	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,37	0,44	-0,06	0,13	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,52	0,83	-0,07	0,21	0,04

Tabela 8: Primeiros momentos estatísticos (Mín.-mínimo, Máx.-máximo, Méd.-média, D.P.-desvio-padrão e Var.-variância) dos dados horários de corrente modeladas no Ponto H, para a magnitude ($m s^{-1}$) e para as componentes U (zonal) e V (longitudinal). Convenção oceanográfica: $U > 0$ correntes fluem para leste; $U < 0$ fluem para oeste; $V > 0$ fluem para norte e $V < 0$ fluem para o sul.

	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Var.
Verão					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,85	0,18	0,13	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,46	0,40	-0,02	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,71	0,66	-0,00	0,19	0,04
Outono					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,70	0,17	0,12	0,01
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,32	-0,01	0,11	0,01
V ($m s^{-1}$)	-0,59	0,63	0,00	0,18	0,03
Inverno					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	0,78	0,21	0,14	0,02
U ($m s^{-1}$)	-0,41	0,37	-0,02	0,13	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,61	0,70	-0,02	0,22	0,05
Primavera					
Magnitude ($m s^{-1}$)	0,00	1,02	0,23	0,16	0,03
U ($m s^{-1}$)	-0,38	0,46	-0,06	0,14	0,02
V ($m s^{-1}$)	-0,58	0,91	-0,08	0,23	0,05

A Figura 6 à Figura 13 apresentam as correntes modeladas por classes de direção em cada ponto analisado. Nos pontos mais rasos, A e B, as correntes mais frequentes fluem para sudoeste (máximo igual a 43,1% na primavera, ponto B (Figura 7), e mínimo de 31,1% no verão, ponto A (Figura 6)). As duas outras classes de direção de corrente mais frequentes são norte (máximo de 29,3% no inverno, ponto A (Figura 6), e mínimo de 25,1% no verão, ponto B (Figura 7)) e sul (máximo de 21,8% no inverno, ponto A (Figura 6), e mínimo de 12,0% no outono, ponto B (Figura 7)). A única exceção é verificada no ponto A durante a primavera, quando correntes fluindo para o sul (25,5%) foram mais frequentes do que aquelas com direção norte (20,9%).

Nos pontos C, D, E e F, o padrão modelado é diferente. Em geral, correntes com direção sul (máximo igual a 46,2% na primavera, ponto D (Figura 9), e mínimo de 24,3% no outono, ponto F (Figura 11)) são mais frequentes, seguidas por aquelas com direção norte (máximo de 24,9% no inverno, ponto D (Figura 9), e mínimo de 18,7% na primavera, ponto C (Figura 8)) e nordeste (máximo de 22,5% no verão, ponto E (Figura 10), e mínimo de 10,3% na primavera, ponto C (Figura 8)). Nos pontos D, E e F, durante o inverno e a primavera, este padrão tende a ser alterado, sendo as direções mais frequentes: sul (variando entre 46,2% - ponto D (Figura 9) - e 27,3% - ponto F (Figura 11)), sudoeste (entre 27,8% - ponto F (Figura 11) – e 21,8% - ponto E (Figura 10)) e norte (entre 21,3% - ponto E (Figura 10) - e 17,3% - ponto F (Figura 11)), exceto no ponto D (Figura 9) onde as segunda e a terceira classes predominantes são norte (19,0%) e sudoeste (14,1%).

Durante o verão e o outono nos pontos G (Figura 12) e H (Figura 13), as correntes mais frequentes fluem para norte (máximo igual a 37,5% no verão, ponto H, e mínimo de 33,2% no verão, ponto G), seguidas daquelas com direção sul (máximo de 31,8% no verão, ponto H, e mínimo de 26,6% no verão, ponto G) e sudoeste (máximo de 19,6% no outono, ponto G, e mínimo de 14,3% no verão, ponto H). Já durante o inverno e a primavera, o padrão é alterado: correntes de sul predominam (variando entre 48,3% na primavera, ponto H, e 36,5% no inverno, ponto G), seguidas daquelas com direção norte (variando entre 32,4% no inverno, ponto H, e 22,3% na primavera, ponto G) e sudoeste (variando entre 20,6% na primavera, ponto G, e 11,8% no inverno, ponto F).

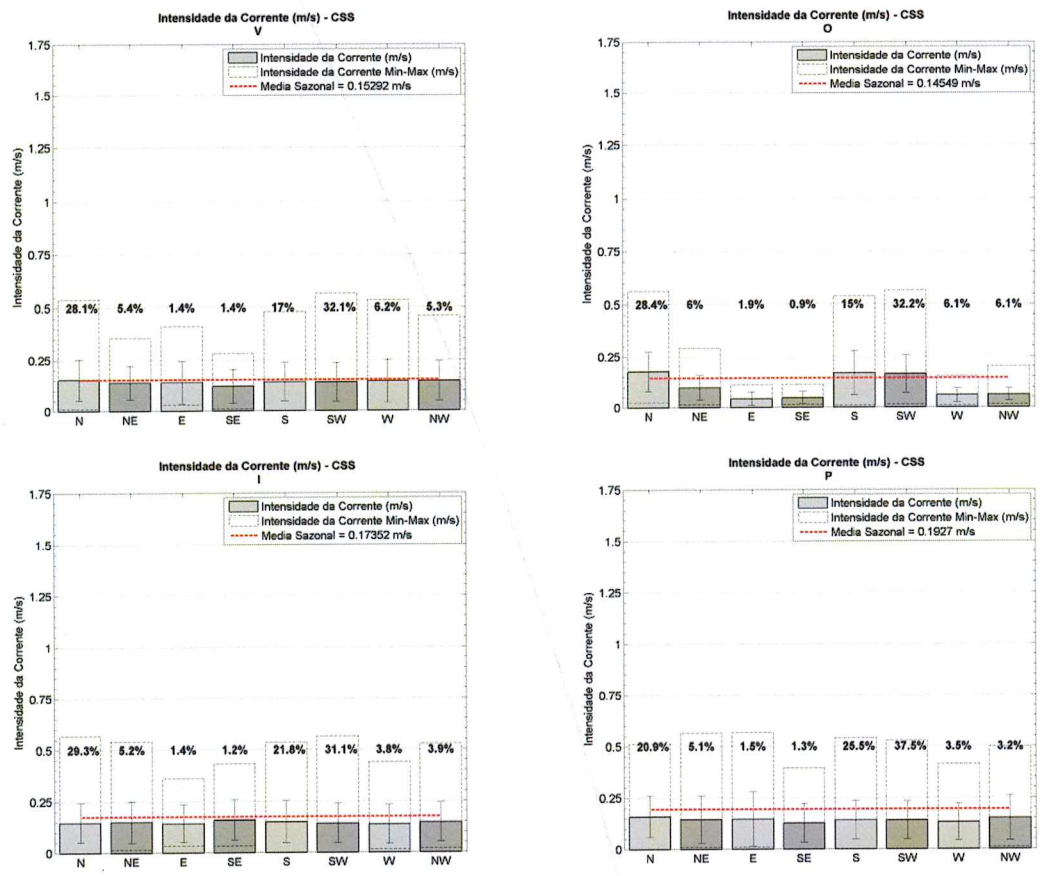


Figura 6: Análise estatística das correntes modeladas no ponto A para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

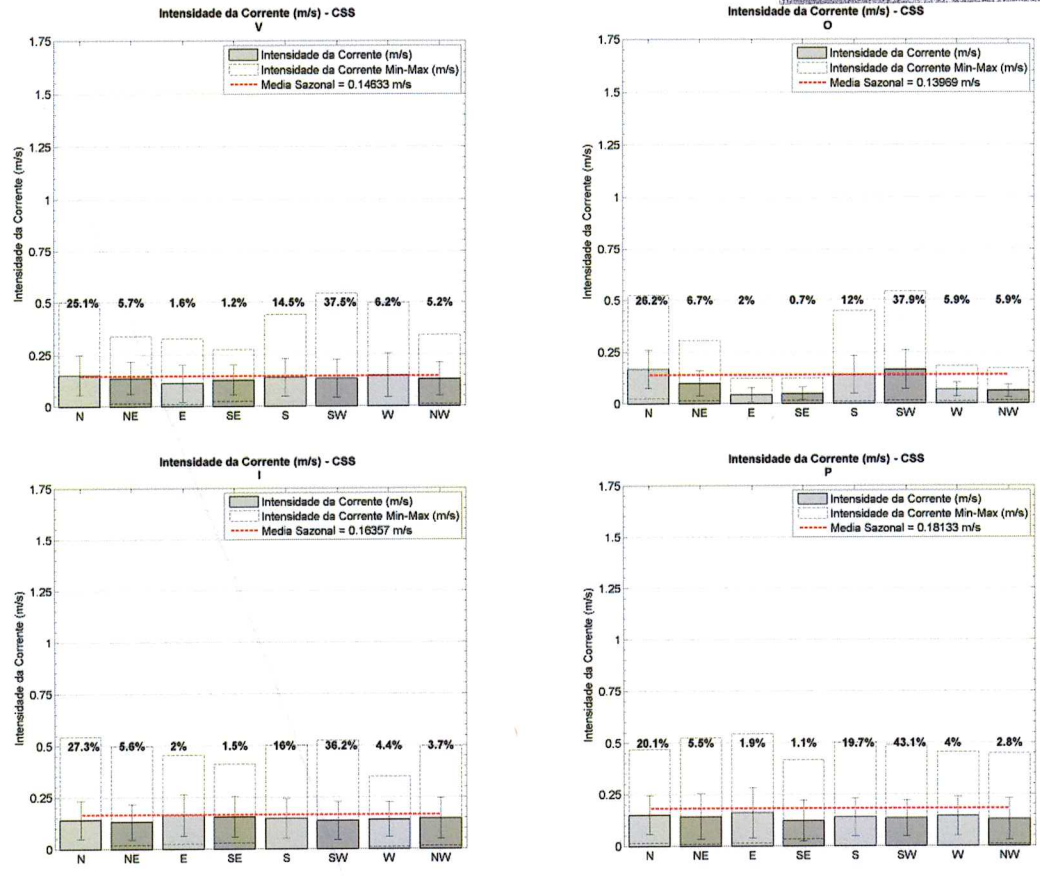


Figura 7: Análise estatística das correntes modeladas no ponto B para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

PASTA n°
 68018/2016
 319
 Rubrica: *mar*

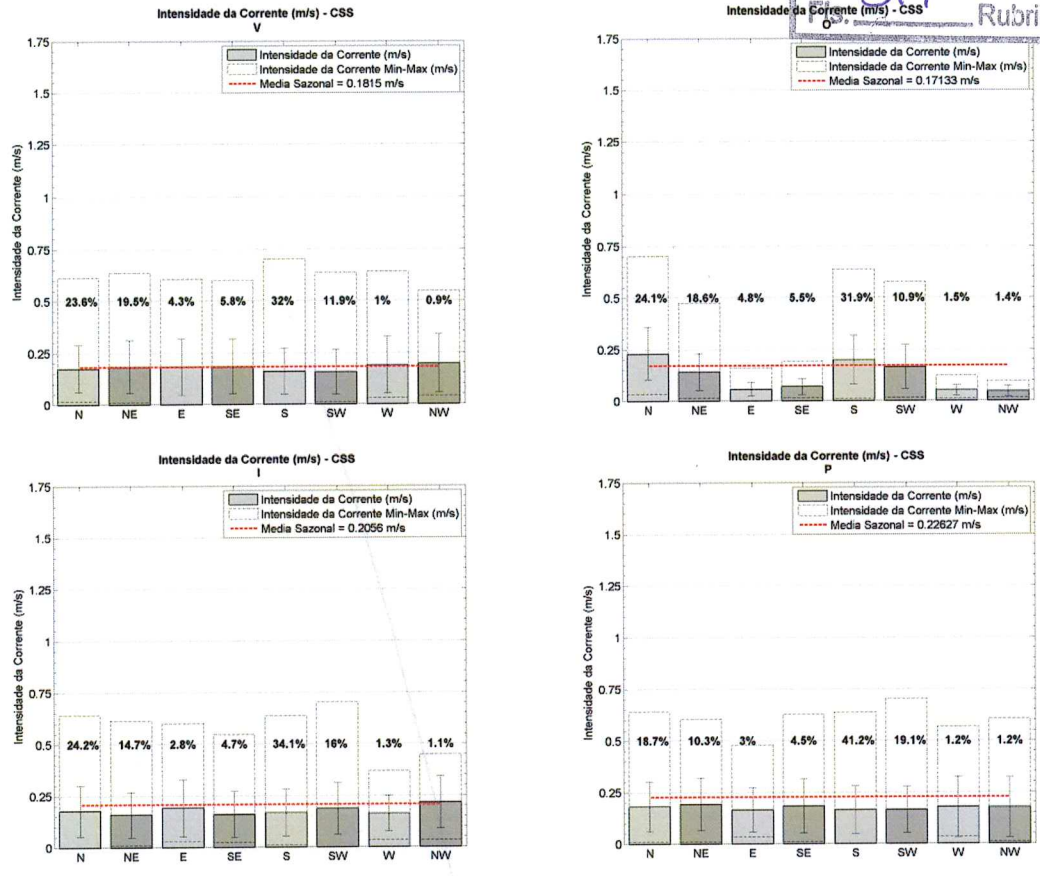


Figura 8: Análise estatística das correntes modeladas no ponto C para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

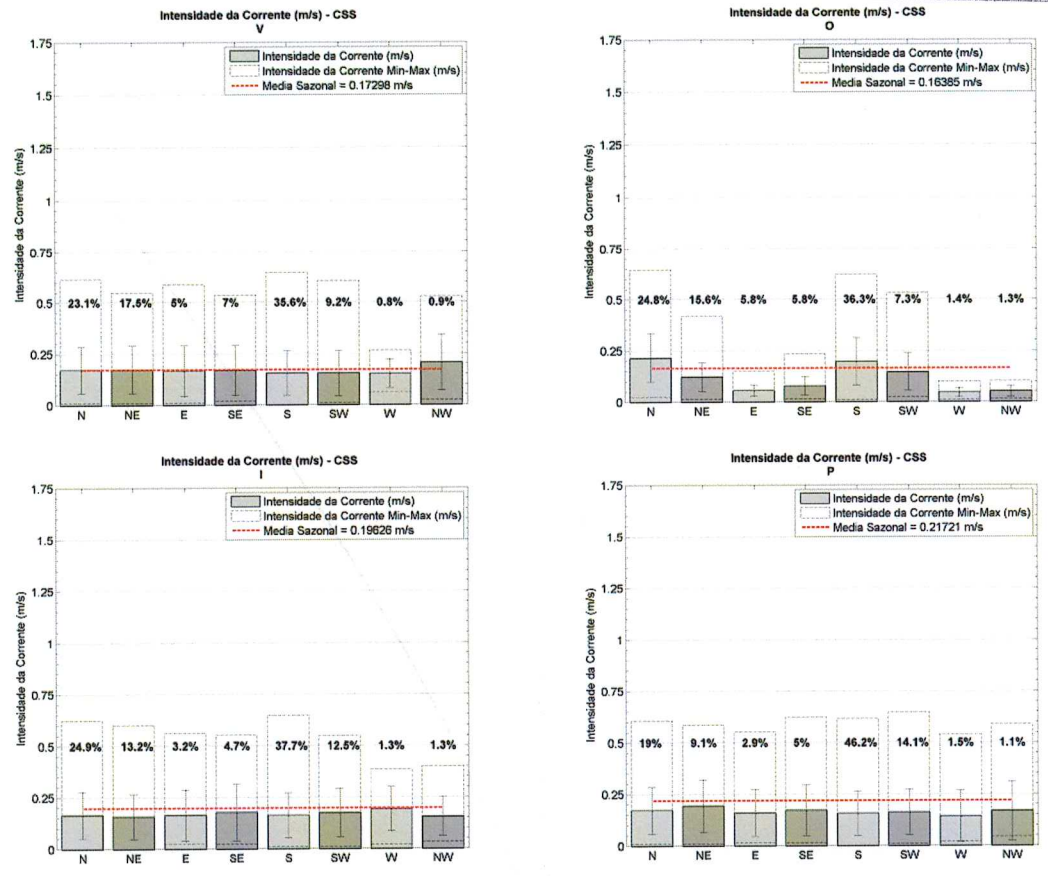


Figura 9: Análise estatística das correntes modeladas no ponto D para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

PASTA n°
68018/2016
ES 321 Rubrica: mor

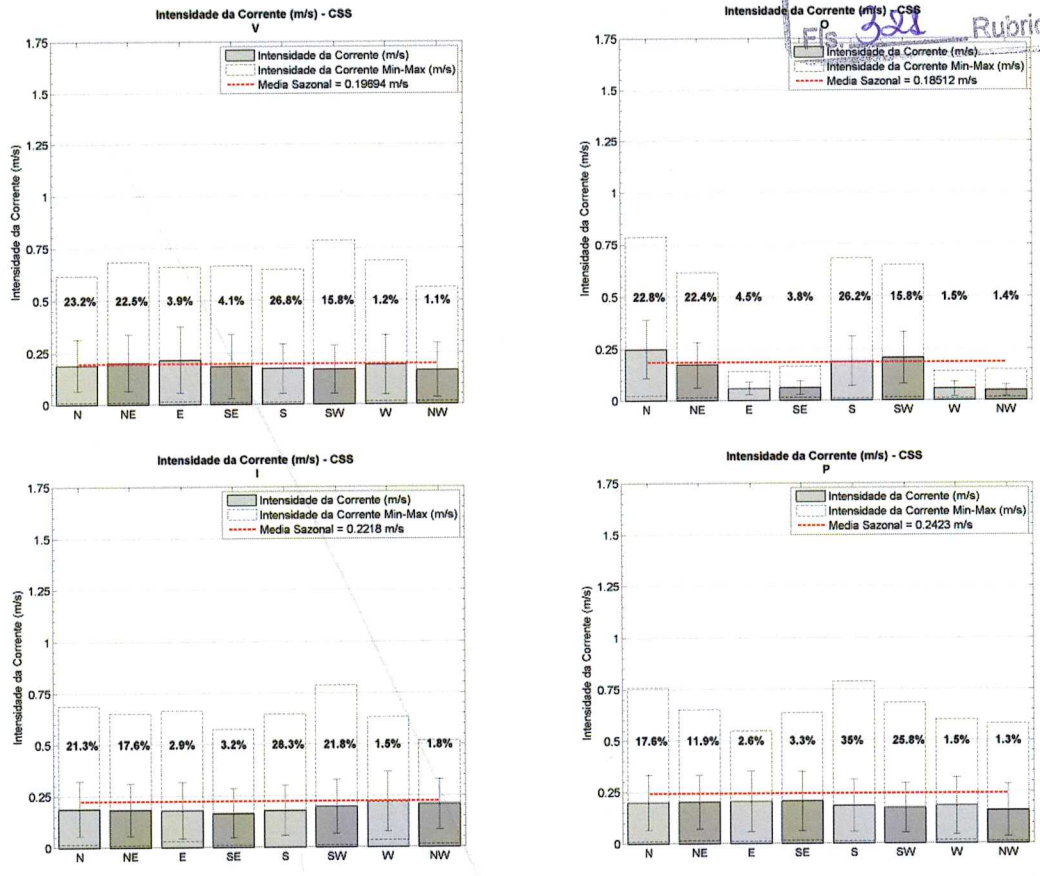


Figura 10: Análise estatística das correntes modeladas no ponto E para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

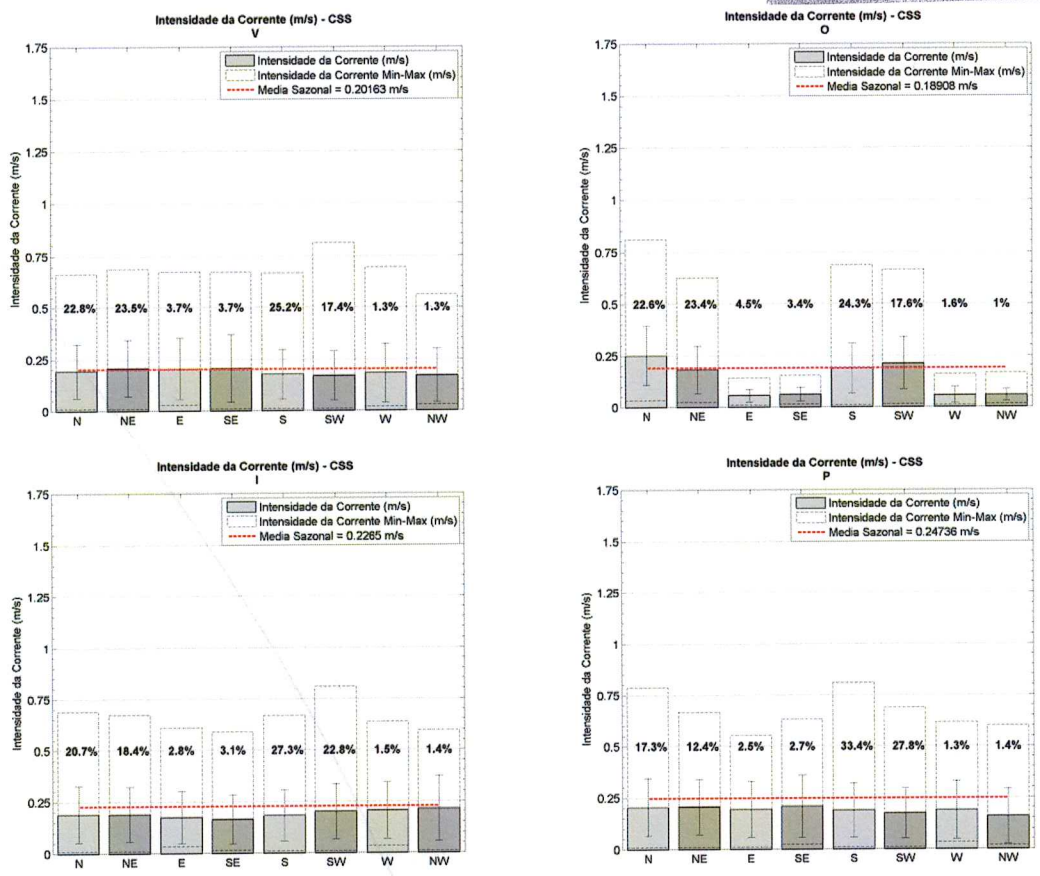


Figura 11: Análise estatística das correntes modeladas no ponto F para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a frequência de ocorrência de cada classe de direção.

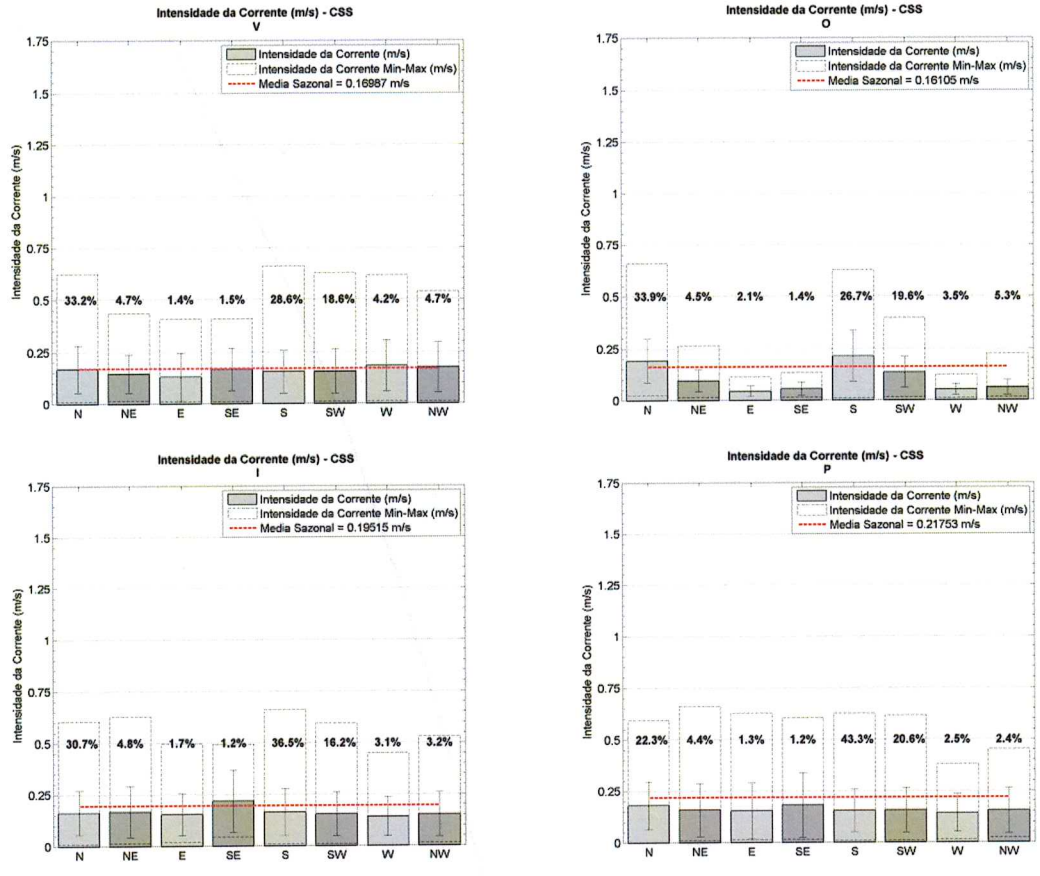


Figura 12: Análise estatística das correntes modeladas no ponto G para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a média da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

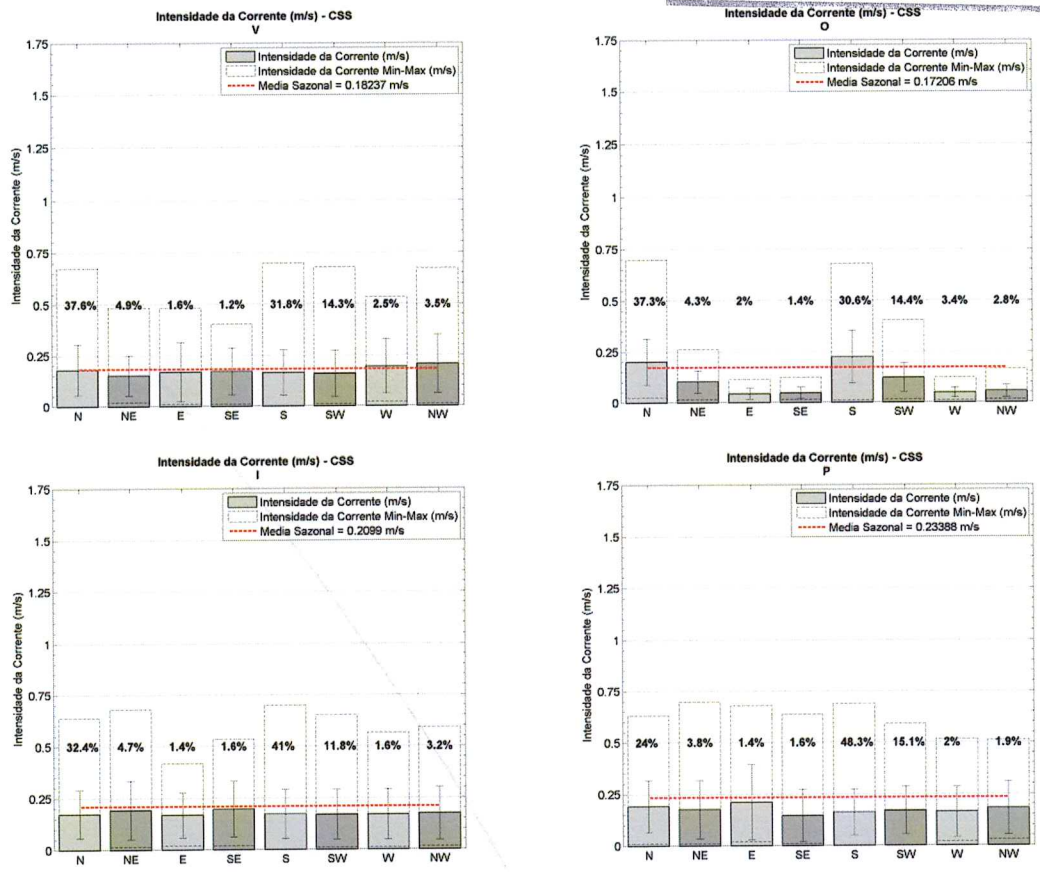


Figura 13: Análise estatística das correntes modeladas no ponto H para cada estação do ano (V – verão, painel superior esquerdo, O – outono, painel superior direito, I – inverno, painel inferior esquerdo e P – primavera, painel inferior direito), considerando classes de direção da corrente. As barras em cinza indicam a media da intensidade em cada classe de direção. As barras pontilhadas apresentam valores máximos e mínimos de magnitude da velocidade, as linhas verticais indicam valores de desvio padrão da magnitude da velocidade. A linha pontilhada vermelha apresenta a média global da magnitude da velocidade. Os valores percentuais representam a freqüência de ocorrência de cada classe de direção.

Na Tabela 9 à Tabela 16, são apresentados os dados das frequências relativas das correntes modeladas em cada ponto. Em todas as estação do ano, nos pontos A (Tabela 9) e B (Tabela 10), as correntes mais frequentes (cerca de 35,0%) têm intensidade de até $0,1 \text{ m s}^{-1}$, exceto na primavera no ponto A quando correntes com intensidade entre $0,1$ e $0,2 \text{ m s}^{-1}$ são predominantes (31,5%). Em geral, nos demais pontos, a intensidade típica das correntes está contida no interval de entre $0,1$ e $0,2 \text{ m s}^{-1}$, com frequência entre 25,0% e 37,0%.

Tabela 9: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto A, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	7,31	2,78	0,79	1,81	4,81	9,72	4,54	5,97	37,73
0,10-0,20	11,53	1,85	0,14	0,19	8,61	10,69	0,32	0,83	34,17
0,20-0,30	7,27	0,42	0,00	0,00	6,30	4,12	0,00	0,05	18,15
0,30-0,40	2,36	0,00	0,00	0,00	3,70	1,20	0,00	0,00	7,27
0,40-0,50	0,60	0,00	0,00	0,00	1,34	0,14	0,00	0,00	2,08
0,50-0,60	0,23	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,51
0,60-0,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	29,35	5,05	0,93	1,99	25,09	25,88	4,86	6,85	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	7,97	3,31	1,09	1,18	5,48	9,42	4,44	6,79	39,67
0,10-0,20	11,78	1,72	0,18	0,14	8,92	10,64	0,41	0,86	34,65
0,20-0,30	7,34	0,23	0,00	0,00	5,62	4,48	0,00	0,09	17,75
0,30-0,40	2,36	0,00	0,00	0,00	2,90	0,86	0,00	0,00	6,11
0,40-0,50	0,77	0,00	0,00	0,00	0,50	0,18	0,00	0,00	1,45
0,50-0,60	0,09	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,36
0,60-0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	30,30	5,25	1,27	1,31	23,69	25,59	4,85	7,74	

PASTA n°

68018/2016

326

mo

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	6,48	2,85	0,82	1,81	5,93	7,65	3,08	4,30	32,93
0,10-0,20	10,19	1,40	0,00	0,23	9,38	8,33	0,32	0,82	30,66
0,20-0,30	7,34	0,23	0,00	0,05	10,14	4,44	0,00	0,00	22,19
0,30-0,40	3,62	0,05	0,00	0,00	5,43	0,86	0,00	0,00	9,96
0,40-0,50	2,08	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	2,94
0,50-0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	1,09
0,60-0,70	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	30,80	4,53	0,82	2,08	31,97	21,29	3,40	5,12	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	4,62	2,06	1,19	1,14	5,45	7,19	2,11	2,98	26,74
0,10-0,20	7,60	1,88	0,05	0,27	9,66	11,17	0,32	0,60	31,55
0,20-0,30	5,72	0,37	0,00	0,00	10,21	6,04	0,00	0,05	22,39
0,30-0,40	2,34	0,18	0,00	0,00	7,83	1,79	0,00	0,00	12,13
0,40-0,50	0,78	0,05	0,00	0,00	4,17	0,50	0,00	0,00	5,49
0,50-0,60	0,69	0,05	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,24
0,60-0,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
0,70-0,80	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,80-0,90	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	22,21	4,58	1,24	1,42	37,82	26,69	2,43	3,62	

Tabela 10: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m \cdot s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto B, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	6,90	3,06	0,65	1,99	5,37	10,74	4,54	5,42	38,66
0,10-0,20	11,71	1,62	0,14	0,14	7,78	13,15	0,42	0,97	35,93
0,20-0,30	5,51	0,56	0,00	0,00	5,65	5,65	0,00	0,09	17,45
0,30-0,40	1,90	0,00	0,00	0,00	2,45	1,48	0,00	0,00	5,83
0,40-0,50	0,51	0,00	0,00	0,00	0,97	0,37	0,00	0,00	1,85
0,50-0,60	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,19
0,60-0,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	26,67	5,23	0,79	2,13	22,36	31,39	4,95	6,48	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	8,11	4,08	0,86	1,40	5,89	10,82	4,66	5,34	41,17
0,10-0,20	11,37	1,68	0,18	0,14	7,34	12,36	0,54	1,13	34,74
0,20-0,30	6,11	0,36	0,00	0,00	4,76	6,39	0,00	0,05	17,66
0,30-0,40	1,81	0,05	0,00	0,00	1,77	1,40	0,00	0,00	5,03
0,40-0,50	0,59	0,00	0,00	0,00	0,50	0,18	0,00	0,00	1,27
0,50-0,60	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,14
0,60-0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	28,03	6,16	1,04	1,54	20,29	31,20	5,21	6,52	

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	6,97	2,99	1,27	1,99	5,48	7,88	3,31	4,71	34,60
0,10-0,20	9,65	1,31	0,05	0,05	9,10	10,46	0,14	1,13	31,88
0,20-0,30	6,75	0,27	0,00	0,00	8,97	5,93	0,00	0,00	21,92
0,30-0,40	3,62	0,05	0,00	0,00	3,67	1,22	0,00	0,00	8,56
0,40-0,50	1,86	0,00	0,00	0,00	0,45	0,05	0,00	0,00	2,36
0,50-0,60	0,54	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,68
0,60-0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	29,39	4,62	1,31	2,04	27,81	25,54	3,44	5,84	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	5,13	2,84	0,92	1,42	5,59	7,37	2,38	3,11	28,75
0,10-0,20	8,01	1,88	0,05	0,23	9,25	12,36	0,37	0,60	32,74
0,20-0,30	4,85	0,23	0,00	0,05	9,57	8,47	0,00	0,00	23,17
0,30-0,40	1,83	0,14	0,00	0,00	6,18	2,66	0,00	0,00	10,81
0,40-0,50	0,92	0,09	0,00	0,00	1,97	0,60	0,00	0,00	3,57
0,50-0,60	0,41	0,00	0,00	0,00	0,09	0,05	0,00	0,00	0,55
0,60-0,70	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,70-0,80	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	21,57	5,17	0,96	1,69	32,65	31,50	2,75	3,71	

Tabela 11: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto C, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	4,35	6,76	3,47	5,65	5,00	2,87	0,74	1,16	30,00
0,10-0,20	9,58	7,41	0,23	1,76	13,56	2,04	0,00	0,23	34,81
0,20-0,30	7,55	1,90	0,00	0,00	7,82	1,06	0,00	0,00	18,33
0,30-0,40	3,75	0,60	0,00	0,00	5,88	0,32	0,00	0,00	10,56
0,40-0,50	1,44	0,19	0,00	0,00	2,59	0,05	0,00	0,00	4,26
0,50-0,60	0,56	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	1,53
0,60-0,70	0,28	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,37
0,70-0,80	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,59	16,85	3,70	7,41	35,97	6,34	0,74	1,39	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	4,57	7,20	3,71	5,34	6,43	2,76	1,45	1,90	33,38
0,10-0,20	10,24	6,30	0,41	1,59	13,04	1,90	0,05	0,14	33,65
0,20-0,30	6,57	1,86	0,00	0,00	9,10	0,59	0,00	0,05	18,16
0,30-0,40	4,44	0,36	0,00	0,00	4,71	0,09	0,00	0,00	9,60
0,40-0,50	1,90	0,09	0,00	0,00	1,68	0,00	0,00	0,00	3,67
0,50-0,60	0,63	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,13
0,60-0,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,36
0,70-0,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	28,53	15,81	4,12	6,93	35,69	5,34	1,49	2,08	
Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.

0,00-0,10	4,39	5,66	2,58	4,35	4,62	3,35	0,86	1,27	27,08
0,10-0,20	6,20	4,98	0,18	1,13	13,32	2,85	0,09	0,36	29,12
0,20-0,30	6,79	1,63	0,00	0,05	11,37	1,13	0,00	0,00	20,97
0,30-0,40	4,30	0,14	0,00	0,00	8,11	0,72	0,00	0,00	13,27
0,40-0,50	2,67	0,09	0,00	0,00	2,67	0,09	0,00	0,00	5,53
0,50-0,60	1,72	0,09	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	2,45
0,60-0,70	0,91	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	1,09
0,70-0,80	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
0,80-0,90	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,49	12,59	2,76	5,53	40,90	8,15	0,95	1,63	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	2,34	3,98	1,83	3,57	4,95	2,84	1,14	1,19	21,84
0,10-0,20	6,50	3,21	0,37	1,88	12,77	2,88	0,14	0,14	27,88
0,20-0,30	5,77	1,10	0,00	0,05	13,64	1,56	0,00	0,00	22,12
0,30-0,40	3,34	0,41	0,00	0,00	10,30	0,69	0,00	0,00	14,74
0,40-0,50	1,88	0,09	0,00	0,00	6,59	0,18	0,00	0,00	8,75
0,50-0,60	0,69	0,05	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00	3,30
0,60-0,70	0,37	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,69
0,70-0,80	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
0,80-0,90	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
0,90-1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
1,00-1,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	21,57	8,84	2,20	5,49	51,14	8,15	1,28	1,33	

Tabela 12: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto D, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	4,54	7,55	3,75	5,56	5,05	2,31	0,74	0,97	30,46
0,10-0,20	10,19	6,71	0,28	2,96	14,81	1,81	0,00	0,28	37,04
0,20-0,30	7,31	1,06	0,00	0,05	8,47	0,79	0,00	0,00	17,69
0,30-0,40	2,87	0,32	0,00	0,00	6,30	0,14	0,00	0,00	9,63
0,40-0,50	1,30	0,00	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00	3,66
0,50-0,60	0,46	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	1,20
0,60-0,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,23
0,70-0,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	26,85	15,65	4,03	8,56	37,87	5,05	0,74	1,25	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	5,34	7,84	4,44	5,21	6,75	2,54	1,31	1,77	35,19
0,10-0,20	10,69	4,94	0,23	2,08	14,09	1,68	0,00	0,23	33,92
0,20-0,30	6,39	1,59	0,00	0,09	9,47	0,36	0,00	0,00	17,89
0,30-0,40	3,67	0,23	0,00	0,00	4,66	0,09	0,00	0,00	8,65
0,40-0,50	1,49	0,05	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	3,13
0,50-0,60	0,45	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	1,00
0,60-0,70	0,09	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,23
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	28,12	14,63	4,66	7,38	37,23	4,66	1,31	1,99	

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	4,26	5,93	2,40	4,39	5,62	2,99	0,91	1,59	28,08
0,10-0,20	7,84	4,35	0,18	1,86	13,63	2,31	0,05	0,27	30,48
0,20-0,30	6,70	1,22	0,00	0,00	11,73	0,95	0,00	0,00	20,61
0,30-0,40	3,44	0,14	0,00	0,00	8,42	0,50	0,00	0,00	12,50
0,40-0,50	3,13	0,05	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00	5,53
0,50-0,60	1,40	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	1,77
0,60-0,70	0,68	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,82
0,70-0,80	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,67	11,68	2,58	6,25	42,26	6,75	0,95	1,86	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	2,20	3,98	2,38	3,57	5,86	2,84	1,01	1,37	23,21
0,10-0,20	6,82	3,48	0,27	2,38	12,91	2,06	0,09	0,18	28,21
0,20-0,30	5,49	0,87	0,00	0,32	14,19	1,42	0,00	0,00	22,30
0,30-0,40	3,39	0,14	0,00	0,00	11,40	0,55	0,00	0,00	15,48
0,40-0,50	1,47	0,00	0,00	0,00	5,63	0,05	0,00	0,00	7,14
0,50-0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	2,52
0,60-0,70	0,46	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,64
0,70-0,80	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
0,80-0,90	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,90-1,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	20,92	8,47	2,66	6,27	52,11	6,91	1,10	1,56	

Tabela 13: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto E, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot. é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,29	5,93	3,15	4,26	5,56	2,36	0,65	1,53	26,71
0,10-0,20	8,75	8,89	0,19	1,06	11,62	2,78	0,05	0,23	33,56
0,20-0,30	6,81	2,78	0,00	0,00	7,13	1,81	0,00	0,00	18,52
0,30-0,40	5,23	1,44	0,00	0,00	4,81	0,83	0,00	0,00	12,31
0,40-0,50	1,71	0,56	0,00	0,00	2,96	0,14	0,00	0,00	5,37
0,50-0,60	1,02	0,19	0,00	0,00	1,25	0,09	0,00	0,00	2,55
0,60-0,70	0,37	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,69
0,70-0,80	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
0,80-0,90	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,36	19,77	3,33	5,32	33,75	8,01	0,69	1,76	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,85	6,57	3,62	4,08	5,89	2,94	1,22	1,77	29,94
0,10-0,20	8,97	7,29	0,36	1,09	11,41	3,17	0,27	0,27	32,84
0,20-0,30	6,66	3,03	0,00	0,00	8,42	1,45	0,00	0,14	19,70
0,30-0,40	4,76	1,00	0,00	0,00	3,85	0,41	0,00	0,00	10,01
0,40-0,50	2,31	0,54	0,00	0,00	2,22	0,09	0,00	0,00	5,16
0,50-0,60	1,04	0,09	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,63
0,60-0,70	0,32	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,63
0,70-0,80	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,99	18,52	3,99	5,16	32,61	8,06	1,49	2,17	

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,13	4,94	2,31	3,44	4,48	3,08	1,18	2,08	24,64
0,10-0,20	5,25	5,34	0,14	0,95	11,59	3,76	0,09	0,45	27,58
0,20-0,30	5,66	2,63	0,00	0,05	10,28	1,72	0,00	0,00	20,34
0,30-0,40	4,30	1,22	0,00	0,00	8,06	1,04	0,00	0,00	14,63
0,40-0,50	3,03	0,23	0,00	0,00	3,80	0,14	0,00	0,00	7,20
0,50-0,60	2,08	0,27	0,00	0,00	0,91	0,05	0,00	0,00	3,31
0,60-0,70	0,86	0,09	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	1,22
0,70-0,80	0,63	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,72
0,80-0,90	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	25,32	14,76	2,45	4,44	39,45	9,78	1,27	2,54	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	2,34	3,30	2,11	3,53	5,08	2,75	1,05	1,47	21,61
0,10-0,20	5,54	3,30	0,18	0,73	11,17	4,12	0,18	0,18	25,41
0,20-0,30	4,85	2,01	0,00	0,00	12,64	2,11	0,00	0,00	21,61
0,30-0,40	3,11	0,82	0,00	0,00	9,25	0,96	0,00	0,00	14,15
0,40-0,50	2,34	0,27	0,00	0,00	6,68	0,64	0,00	0,00	9,94
0,50-0,60	0,92	0,09	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	0,00	4,95
0,60-0,70	0,64	0,05	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	1,47
0,70-0,80	0,23	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27
0,80-0,90	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,90-1,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
1,00-1,10	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
1,10-1,20	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
TOTAL	20,51	9,89	2,29	4,26	49,59	10,58	1,24	1,65	

Tabela 14: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade (m s⁻¹) das correntes modeladas no ponto F, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,15	5,46	2,92	4,54	5,65	2,22	0,83	1,67	26,44
0,10-0,20	8,29	8,80	0,23	0,83	11,06	3,06	0,05	0,28	32,59
0,20-0,30	6,39	3,33	0,00	0,00	6,53	1,76	0,00	0,00	18,01
0,30-0,40	5,51	2,04	0,00	0,00	4,91	0,83	0,00	0,00	13,29
0,40-0,50	1,94	0,56	0,00	0,00	3,15	0,14	0,00	0,00	5,79
0,50-0,60	1,02	0,23	0,00	0,00	1,39	0,09	0,00	0,00	2,73
0,60-0,70	0,37	0,05	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,83
0,70-0,80	0,14	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
0,80-0,90	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	26,90	20,46	3,15	5,37	33,19	8,10	0,88	1,94	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135-180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,71	7,11	3,22	3,71	5,75	2,76	1,31	1,40	28,99
0,10-0,20	8,20	7,88	0,27	0,95	11,23	3,58	0,23	0,36	32,70
0,20-0,30	6,57	3,49	0,00	0,00	8,29	1,45	0,00	0,14	19,93
0,30-0,40	4,62	1,54	0,00	0,00	3,76	0,50	0,00	0,00	10,42
0,40-0,50	2,36	0,59	0,00	0,00	2,17	0,18	0,00	0,00	5,30
0,50-0,60	1,04	0,14	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	1,72
0,60-0,70	0,45	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,86
0,70-0,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
0,80-0,90	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	27,04	20,74	3,49	4,66	32,16	8,47	1,54	1,90	

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	2,94	5,39	1,95	3,13	4,80	2,99	1,36	1,99	24,55
0,10-0,20	5,21	5,39	0,18	0,68	11,37	3,62	0,09	0,54	27,08
0,20-0,30	5,34	2,72	0,00	0,05	9,87	1,90	0,00	0,00	19,88
0,30-0,40	4,17	1,49	0,00	0,00	7,88	1,22	0,00	0,00	14,76
0,40-0,50	2,85	0,32	0,00	0,00	3,99	0,32	0,00	0,00	7,47
0,50-0,60	2,04	0,32	0,00	0,00	1,00	0,09	0,00	0,00	3,44
0,60-0,70	1,09	0,18	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	1,59
0,70-0,80	0,63	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,82
0,80-0,90	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
0,90-1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	24,68	15,90	2,13	3,85	39,31	10,14	1,45	2,54	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	2,06	3,39	1,97	3,16	5,27	2,66	0,92	1,74	21,15
0,10-0,20	5,22	3,39	0,23	0,69	10,90	4,21	0,23	0,09	24,95
0,20-0,30	4,76	2,15	0,00	0,00	11,81	2,34	0,00	0,00	21,06
0,30-0,40	3,21	0,82	0,00	0,00	8,97	1,28	0,00	0,00	14,29
0,40-0,50	2,34	0,55	0,00	0,00	7,05	0,55	0,00	0,00	10,49
0,50-0,60	1,10	0,09	0,00	0,00	4,17	0,05	0,00	0,00	5,40
0,60-0,70	0,69	0,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	1,79
0,70-0,80	0,14	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
0,80-0,90	0,23	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
0,90-1,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
1,00-1,10	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
1,10-1,20	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
TOTAL	20,15	10,49	2,20	3,85	49,27	11,08	1,14	1,83	

Tabela 15: Ocorrência conjunta (em %) de direção (°) e intensidade ($m s^{-1}$) das correntes modeladas no ponto G, em intervalos horários, entre março de 1992 e março de 1993, divididos nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Tot é total, Ver é verão, Out é outono, Inv é inverno e Pri é primavera.

Ver	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	7,96	2,31	0,79	1,81	5,46	6,76	3,89	5,09	34,07
0,10-0,20	12,55	1,48	0,19	0,37	11,16	6,20	0,14	0,88	32,96
0,20-0,30	8,80	0,32	0,00	0,00	8,15	1,02	0,00	0,05	18,33
0,30-0,40	3,38	0,00	0,00	0,00	5,46	0,09	0,00	0,00	8,94
0,40-0,50	1,39	0,00	0,00	0,00	2,55	0,00	0,00	0,00	3,94
0,50-0,60	0,37	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	1,30
0,60-0,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,37
0,70-0,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	34,63	4,12	0,97	2,18	33,98	14,07	4,03	6,02	
Out	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	7,52	2,85	1,54	1,54	6,16	7,29	3,13	5,30	35,33
0,10-0,20	14,27	1,49	0,09	0,23	11,59	5,80	0,09	1,22	34,78
0,20-0,30	7,74	0,14	0,00	0,00	9,06	0,82	0,00	0,09	17,84
0,30-0,40	3,85	0,00	0,00	0,00	4,26	0,23	0,00	0,00	8,33
0,40-0,50	1,27	0,00	0,00	0,00	1,49	0,00	0,00	0,00	2,76
0,50-0,60	0,23	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,68
0,60-0,70	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,27
0,70-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	34,96	4,48	1,63	1,77	33,20	14,13	3,22	6,61	

Inv	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	5,07	3,08	1,09	1,86	6,43	4,66	2,45	4,17	28,80
0,10-0,20	10,19	1,13	0,05	0,14	12,09	4,62	0,14	0,54	28,89
0,20-0,30	7,56	0,23	0,00	0,05	12,05	1,18	0,00	0,05	21,11
0,30-0,40	4,35	0,05	0,00	0,00	8,42	0,09	0,00	0,00	12,91
0,40-0,50	2,99	0,00	0,00	0,00	2,72	0,05	0,00	0,00	5,75
0,50-0,60	1,22	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	1,68
0,60-0,70	0,50	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,68
0,70-0,80	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
0,80-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	32,07	4,48	1,13	2,04	42,35	10,60	2,58	4,76	
Pri	0-45°	45-90°	90-135°	135- 180°	180-225°	225-270°	270-315°	315-360°	Tot.
0,00-0,10	3,75	1,88	0,78	1,97	5,82	5,17	1,97	2,56	23,90
0,10-0,20	7,55	1,47	0,05	0,32	13,05	5,68	0,09	0,78	28,98
0,20-0,30	6,55	0,41	0,00	0,00	12,41	1,56	0,00	0,09	21,02
0,30-0,40	3,07	0,18	0,00	0,00	10,44	0,27	0,00	0,00	13,97
0,40-0,50	1,19	0,05	0,00	0,00	6,41	0,00	0,00	0,00	7,65
0,50-0,60	0,64	0,00	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	3,53
0,60-0,70	0,37	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,55
0,70-0,80	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
0,80-0,90	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,90-1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
1,00-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	23,53	3,98	0,82	2,29	51,19	12,68	2,06	3,43	