

### **2.20.7 Histórico de acidentes**

Não há registros de acidentes no acesso ao Porto nos últimos cinco anos.

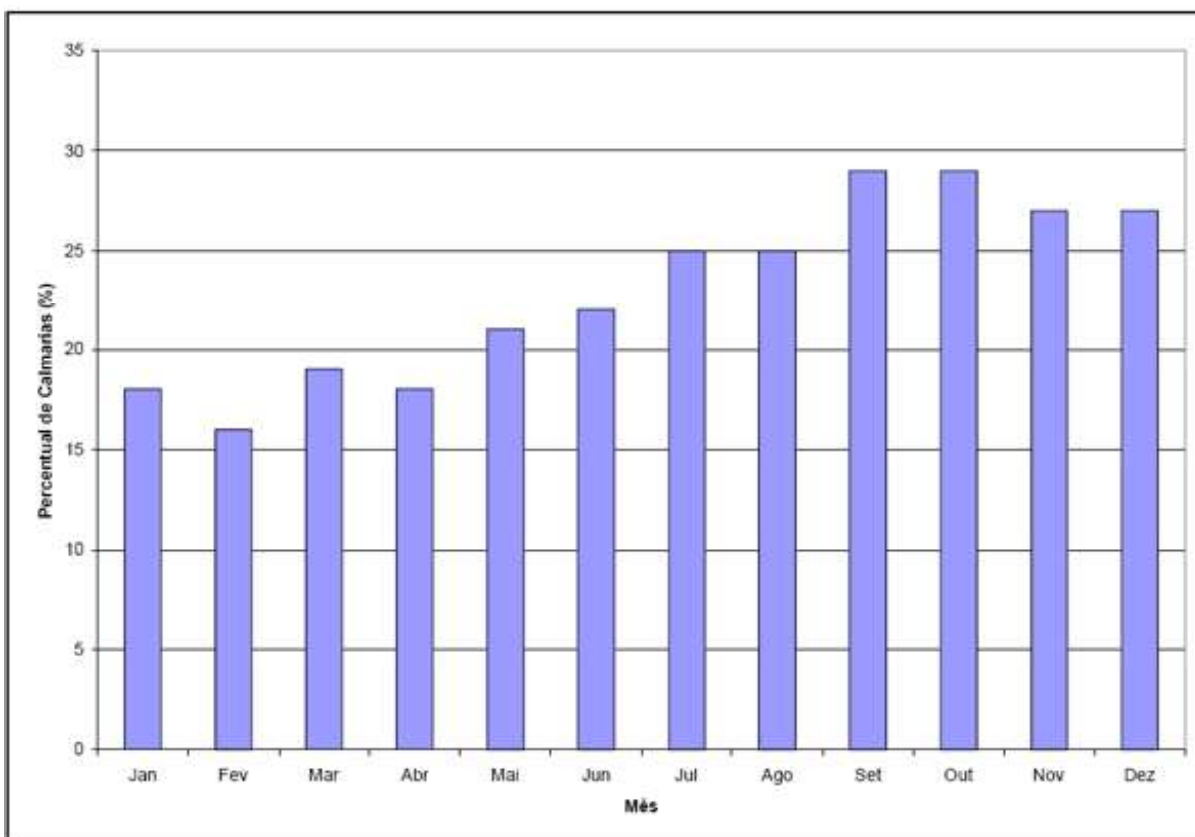
### **2.20.8 Ventos**

As informações constantes deste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº22/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, onde foram utilizados dados do período de 1961 a 1990 medidos pela estação Angra dos Reis, WMO 83788, do INMET, localizada na em 23° 01'S e 044° 19'W e dados de torres meteorológicas instaladas na área Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA).

Segundo a figura a seguir, referente à direção resultante do vento sobre a área do Porto de Angra dos Reis, é possível observar que ventos de calma são dominantes (91,67%), embora haja a atuação de ventos de sudeste sobre a região, tendo estes 8,3% de ocorrência. Também pode ser observado que o percentual de calma é maior durante os meses de setembro a dezembro (primavera e verão), se aproximando dos 30%, principalmente em setembro e outubro.



**Figura 56 - Gráfico da direção resultante do Vento em Angra dos Reis, INMET**  
Fonte: CHM



**Figura 57 - Distribuição mensal dos percentuais de calma no período de 1982-2001**  
Fonte: CHM

A CDRJ não possui previsão para aquisição de equipamento de monitoramento de vento. Quando necessário, serão utilizadas informações do INPH e da Marinha.

### 2.20.9 Pluviosidade

As informações contidas neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº22/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, onde foram utilizados dados do período de 1961 a 1990 medidos pela estação Angra dos Reis, WMO 83788, do INMET, localizada na em 23° 01'S e 044° 19'W e dados de torres meteorológicas instaladas na área Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA).

Os dados apresentados na próxima figura mostram as médias mensais de precipitação durante 53 anos sobre a região. Os menores valores (aproximadamente 70,0mm) correspondem aos meses de inverno (JJA), estação de seca no sudeste e os maiores valores (em torno de 260,0mm) ocorrem na época do verão (DJF), estação chuvosa da região. É possível observar o mês de março com altos valores de precipitação acompanhando os meses de verão.



**Figura 58 - Gráfico de Precipitação média mensal em Angra dos Reis, no período de 1961 a 1990**  
Fonte: CHM

Tomando alguns meses representativos para cada estação do ano, observa-se que a variação climatológica anual de precipitação na região de Angra dos Reis pode ser caracterizada pelos

seguintes valores médios: janeiro (verão): 241,0 mm; abril (outono): 163,8 mm; julho (inverno): 71,6 mm (período seco); outubro (primavera): 152,0 mm; total anual: 1883,7 mm.

A CDRJ não possui previsão para aquisição de equipamento de monitoramento de chuvas. Quando necessário, serão utilizadas informações do INPH e da Marinha.

### 2.20.10 Nebulosidade

As informações contidas neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº22/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, onde foram utilizados dados do período de 1961 a 1990 medidos pela estação Angra dos Reis, WMO 83788, do INMET, localizada na em 23° 01'S e 044° 19'W e dados de torres meteorológicas instaladas na área Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA).

De acordo com a figura a seguir, observa-se que o período de menor nebulosidade compreende os meses de junho e julho, com 4/8. De setembro a abril os valores de nebulosidade são máximos, chegando a 6/8, devido principalmente aos sistemas transientes que acarretam em mau tempo sobre a região entre o período de verão e outono.



Figura 59 - Gráfico de nebulosidade em Angra dos Reis, no período de 1961 a 1990  
Fonte: CHM

### **2.20.11 Nível de Redução e Zero Hidrográfico**

O nível de redução está 183,0 cm acima do zero da régua de 1989.

Fonte de informação: Análise estatística e harmônica de 105 dias de observação da maré.

Zero do marégrafo: Coincide com o zero da régua.

### **2.20.12 Marés**

Na Baía da Ilha Grande observa-se que a altura média das mais baixas baixa-mares nas marés de desigualdades diurnas é de 0,1 m, e a altura média das maiores preamares nas marés de desigualdades diurnas é de 1,3 m. (Fonte: Carta náutica 1636).

### **Coordenadas geográficas**

Latitude 23° 00' 46.37" S

Longitude 44° 18' 52.98" W

Fuso + 3

Tipo de marégrafo: Hidrologia.

Zero do marégrafo: coincide com o zero da régua.

Descrição das réguas de marés: régua de maré graduada de 10 em 10 cm, pintada de preto e branco, com 5 m de altura.

Descrição das referências de nível:

**RN1-DHN** – Está situada atrás da porta principal da administração do porto, ao lado esquerdo de quem entra na porta da administração. Citada a partir de 1961.

**RN2-DHN** – Situada sobre a viga de apoio do Armazém 2, junto à rampa SW de acesso a plataforma de serviço. Citada a partir de 1997.

**RN-Angra1-INPH** – Localizada na calçada, próxima à escada da porta lateral do prédio da SOPENG, próximo ao portão 1 (Ferroviário). Citada a partir de 1997.

**RN-Angra2-INPH** – Situada sobre a viga de fechamento do cais a 69,6 m do extremo SE do cais comercial. Citada a partir de 1997.

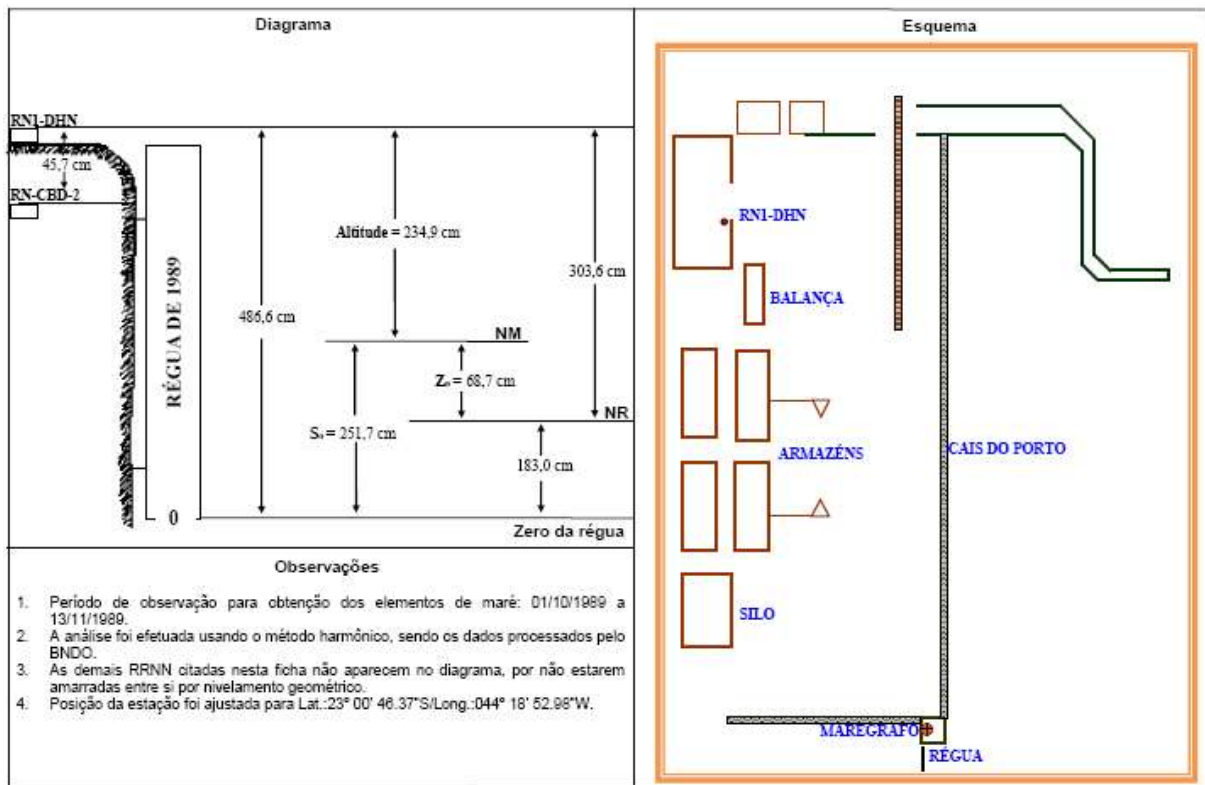
**RN3-INPH** – Localizada à esquerda do portão do cais da lapa, na laje da guarita. Citada a partir de 1997.

**RN-1023S-IBGE** – Situada dentro da área portuária, à esquerda da estrada do portão 1 (Ferroviário), junto à viga de coroamento do cais. Citada a partir de 1997.

**RN-CBD01** – Localizada no extremo SE do cais comercial. Citada a partir de 1997.

**RN-CBD02** – Situada a 11,0 m do extremo NW do cais comercial. Citada a partir de 1985.

**RN-M1-Aerofoto Cruzeiro** – Situada no extremo SE do cais comercial. Citada a partir de 1997.



**Figura 60 - Réguas das marés**

Fonte: Marinha do Brasil

A maré na região da Baía da Ilha Grande apresenta-se com característica mista, predominantemente semidiurna com desigualdades e um nível médio de modulação sazonal com variações de 5 a 40 cm entre as condições de verão e inverno.

Tais características acontecem também na Baía de Jacuecanga, localizada na região nordeste da Baía da Ilha Grande, região contígua à enseada do Porto de Angra dos Reis. Nesta Baía, foram utilizadas as constantes harmônicas medidas nas estações maregráficas da DHN localizadas em Itaoma (23°00,6' S e 44°17,8' W).

Segundo Ecology Brasil, as amplitudes médias de maré da área da Baía de Jacuecanga variaram em torno de 100,8 a 107 cm, e apresentaram elevação máxima, calculada com os dados de cada estação, de 71 cm em Itaoma, 72 cm em Paraty e de 69 cm em Angra dos Reis.

As entradas de frentes polares na Baía da Ilha Grande, próximo à Ilha Guaíba, alteram os ventos reinantes provocando variação do nível do mar, sendo que os ventos de sudoeste elevam o nível do mar enquanto os ventos de nordeste causam efeitos contrários. As marés astronômicas, que

possuem características semidiurnas, com influência quaterdiurnas principalmente nas quadraturas, representam as forças de oscilação predominantes na área da Ilha Guaíba, com uma entrada principal de água na barra leste da Ilha Grande e contribuições secundárias pelo estreito que liga à Baía da Ilha Grande, pelos canais da parte leste da Restinga de Marambaia e pela contribuição fluvial da BS.

A CDRJ não possui previsão para aquisição de marégrafo.

### **2.20.13 Ondas**

O texto abaixo foi retirado do Diagnóstico Ambiental, elaborado pela empresa Ecologus Engenharia Consultiva.

A região da Baía da Ilha Grande, localizada no litoral sul do Rio de Janeiro, apresenta orientação de costa no sentido E-W. essa característica faz com que toda região esteja exposta a ondulações de sul (SW-S-SE) geradas por ciclones extratropicais formados no extremo sul do oceano Atlântico, cujos ventos associados apresentam velocidades acima de 18 m/s e são capazes de gerar ondas com altura significativa de 5 a 6 m em mar aberto.

Há, nessa região, uma acentuada transição entre a propagação de leste e nordeste e dos ciclones extratropicais que se formam no sul do país. Essa região é ainda atingida por ondas que chegam geralmente de leste e nordeste, formadas pelos ventos do flanco esquerdo do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

Foi realizado um estudo na região de Itaorna, que mostrou uma média anual de 1,80 m para as alturas significativas observadas e de 10,3 s para o período médio, sendo os valores máximos no inverno (junho  $H_s + 2,42$  m;  $T_c = 11,9$  s) e mínimos no verão (dezembro  $H_s = 1,3$  m;  $T_c = 9,7$  s).

As ondas mais frequentes durante o ano na porção oeste provêm da direção E (24%), e da direção NE (16%), seguidas das ondas de SE (10%), S (11%) e SW (12%). As ondas de SE, S e SW foram mais frequentes na primavera (12, 14 e 15%, respectivamente).



As alturas significativas mais frequentes ao longo do ano (80%) estão entre 0,3 e 1,5 m, sendo o verão a estação com menores alturas de onda (0,3 a 0,5 m). As ondas de maiores alturas significativas (1,6 a 3,5 m) representam 12% das observações, exceto no inverno quando chegam a 14,5%. Destas, 3% das observações estão na faixa de 2,6 a 3,5 m, exceto no inverno com 6% de ocorrência.

A configuração geográfica da linha de costa na região da Baía da Ilha Grande facilitaria a penetração das ondas do quadrante S-SE, que teriam maior ação na porção oeste e na porção leste, enquanto as oriundas de outros quadrantes seriam barradas ou parcialmente barradas, como as de SW.

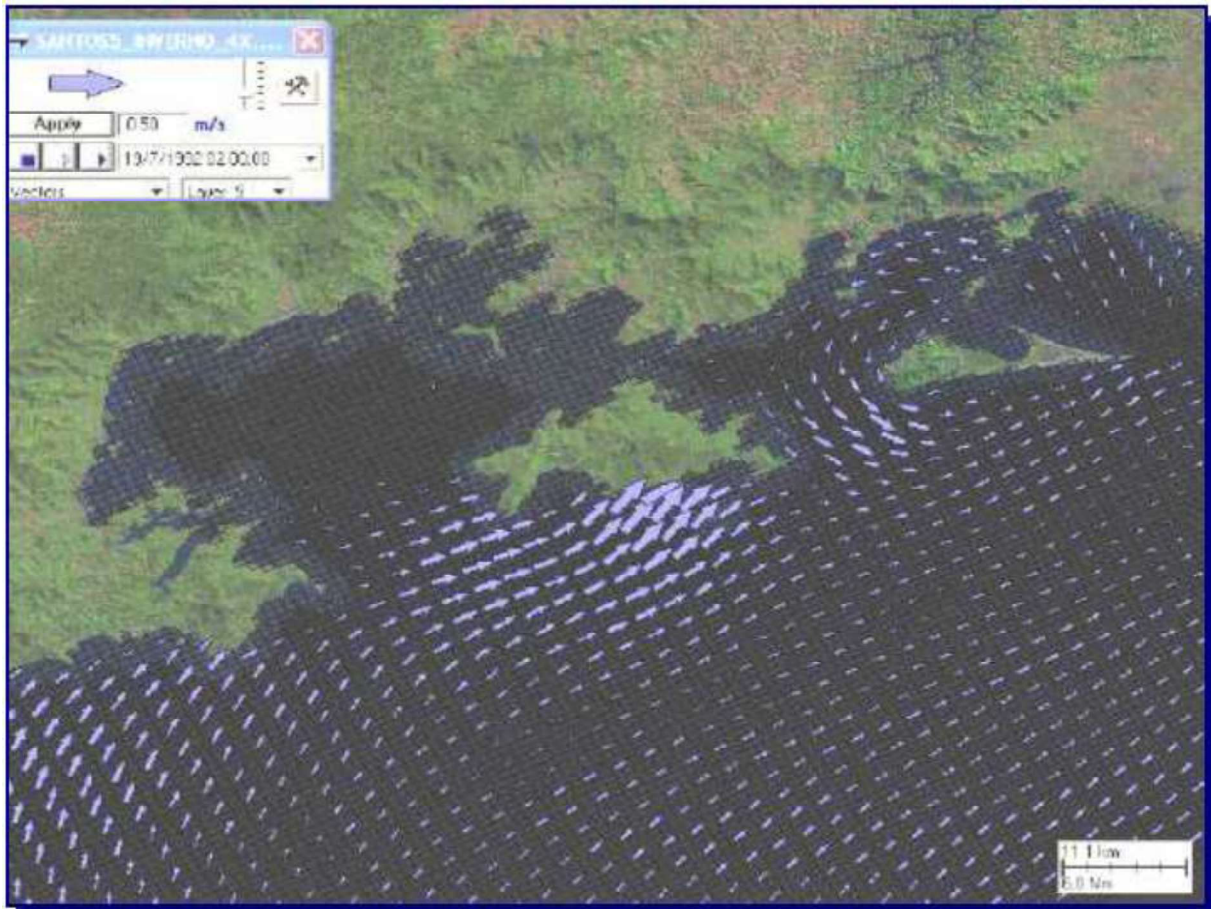
O Porto de Angra dos Reis não possui ondômetro.

#### **2.20.14 Correntes**

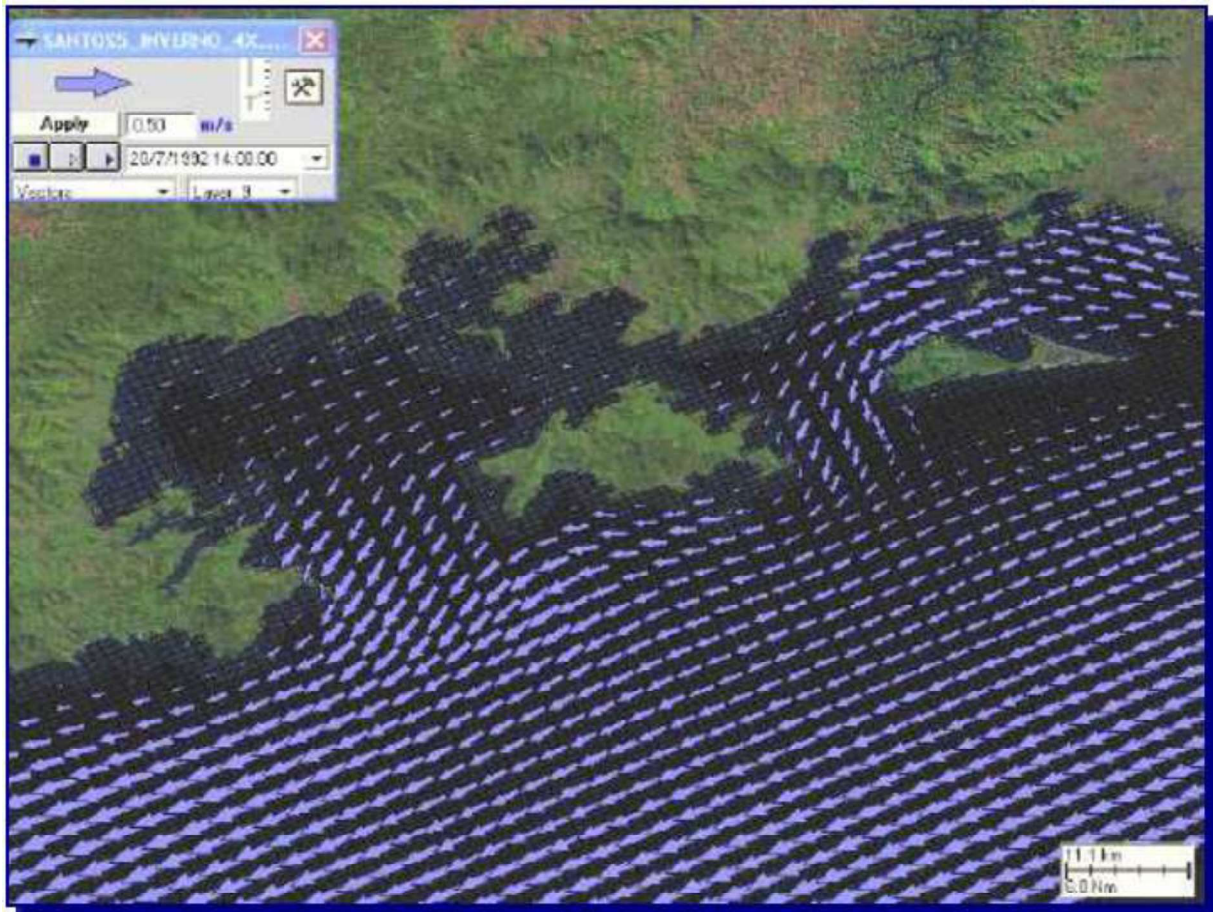
Embora a principal contribuição do fluxo gerador das correntes de maré na área da Ilha Guaíba seja proveniente da Baía da Ilha Grande, as velocidades dessas correntes de maré mostram-se bem menores nesta Baía da Ilha Grande do que na Baía de Sepetiba. Esse fato, provavelmente está relacionado à propagação da onda de maré no sistema de Baías, que faz com que o nível do mar na Baía oscile em fase, enquanto que na Baía de Sepetiba existe uma defasagem da onda de maré entre a entrada e o fundo da Baía, o que gera acentuados gradientes de elevação do nível do mar, resultando em fortes correntes de maré nesse local.

Na região da enseada do Porto de Angra dos Reis, as correntes são fracas (da ordem de até 0,04 m/s), alterando-se entre direção nordeste (na enchente) e sudoeste (na vazante).

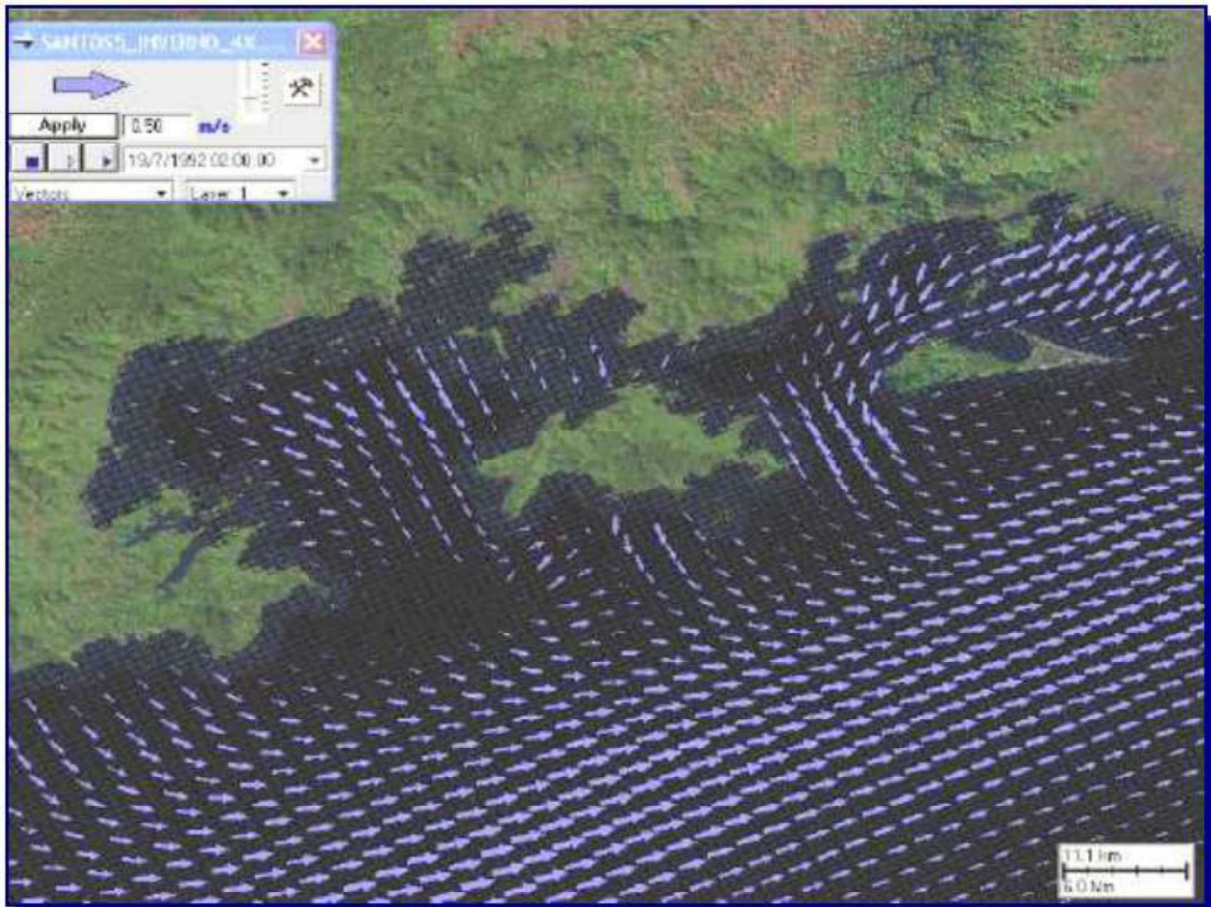
As figuras abaixo mostram a representação gráfica das correntes na região.



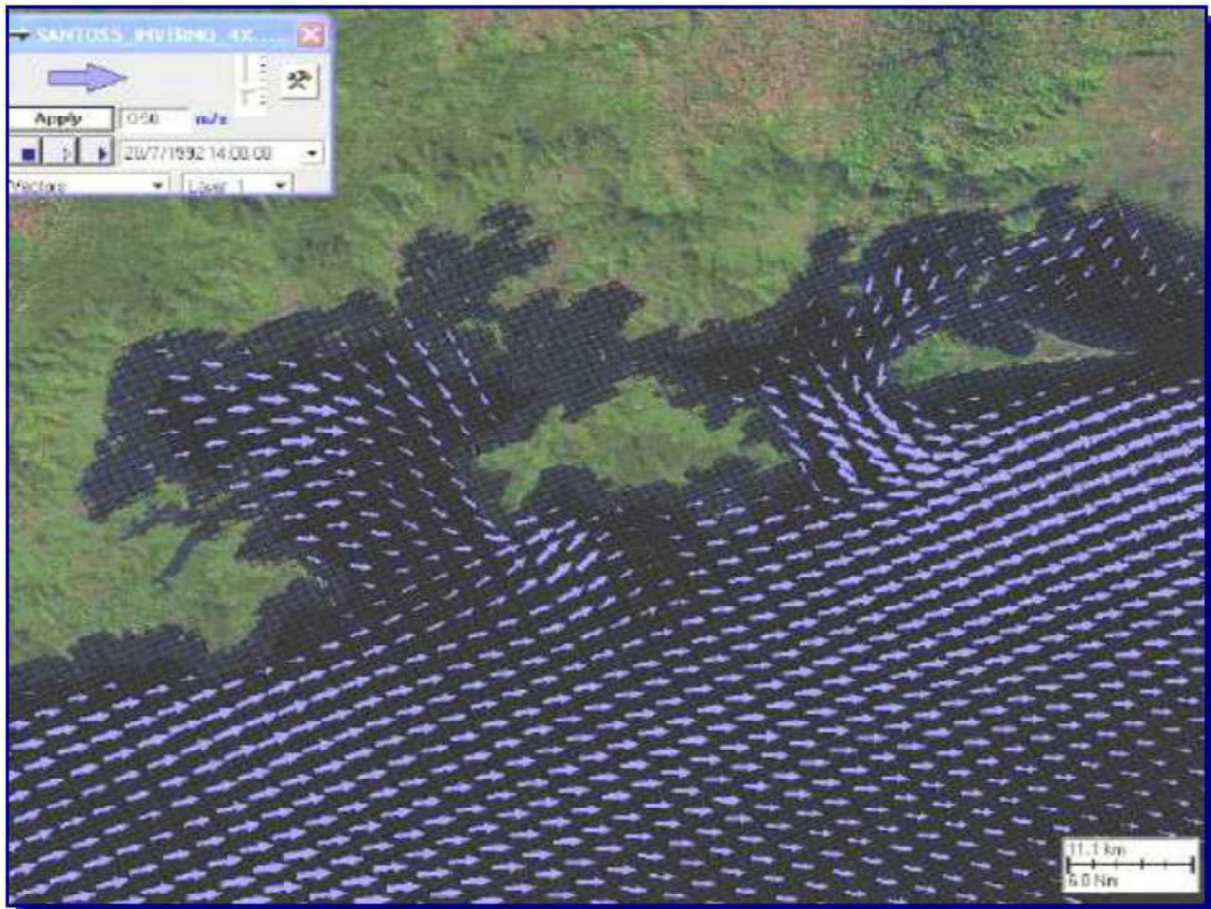
**Figura 61 – Instantâneos de correntes de superfície com entradas de sistemas frontais**  
Fonte: Diagnóstico Ambiental (Ecologus)



**Figura 62 - Instantâneos de correntes de superfície sem entradas de sistemas frontais**  
Fonte: Diagnóstico Ambiental (Ecologus)



**Figura 63 - Instantâneos de correntes de fundo com entradas de sistemas frontais**  
Fonte: Diagnóstico Ambiental (Ecologus)



**Figura 64 - Instantâneos de correntes de fundo sem entradas de sistemas frontais**  
Fonte: Diagnóstico Ambiental (Ecologus)

O Porto de Angra dos Reis não possui correntômetro.

### **2.20.15 Taxa de Assoreamento**

Não há dados disponíveis sobre taxa de assoreamento na região do Porto de Angra dos Reis.

## **2.21 Interação Porto-Cidade**

### **2.21.1 Integração do Porto no Planejamento Urbano**

O zoneamento municipal de Angra dos Reis é definido por meio da Lei nº 2.091/2009. Um dos anexos desta Lei é o mapa das unidades territoriais. A figura a seguir ilustra o Mapa das Unidades Territoriais de Angra dos Reis.