

**Tabela 70 – Total de Sinais**

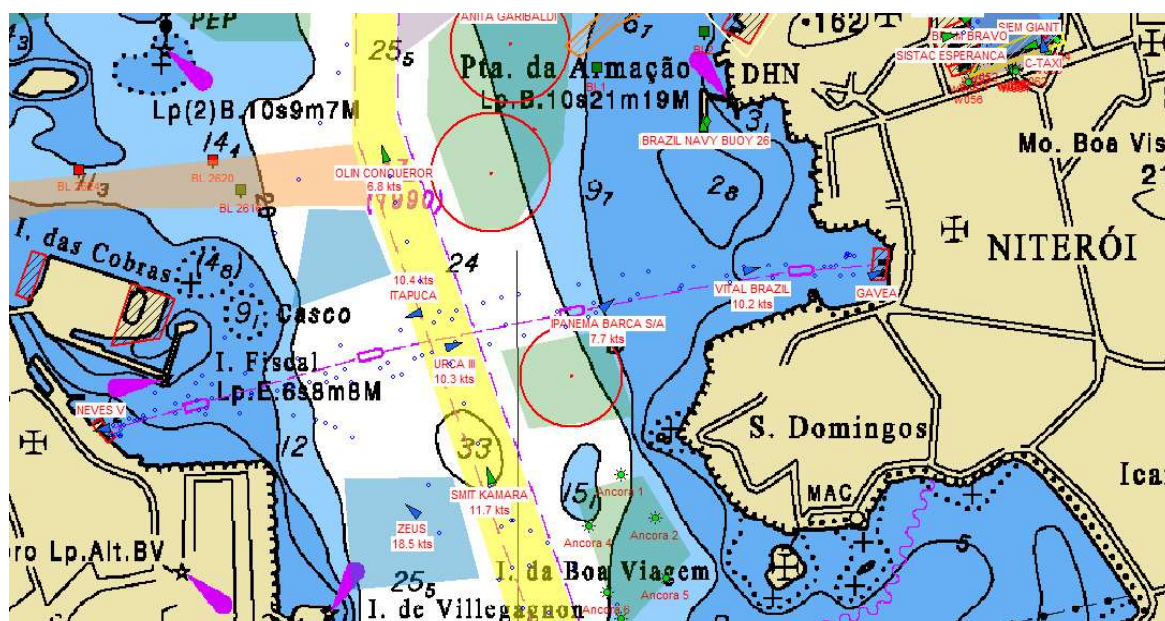
Local	Flutuantes	Fixos
Canal do Porto do Rio	3	-
Canal do TECON	9	2
Canal Comercial	3	
Canal Cotunduba	1	-

Fonte: CDRJ

OBS: Posição de acordo com a Lista de Faróis da Marinha do Brasil – Ed. 2014.

### 2.20.6. Interferências no acesso aquaviário

Tráfego intenso no canal central em virtude do transporte de passageiros realizado pela CCR Barcas, nos trechos Rio-Niterói, Rio-Paquetá e Rio-Charitas além de embarcações pesqueiras.



**Figura 97 – Interferências no canal náutico**

Fonte: CDRJ

### 2.20.7. Histórico de acidentes

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

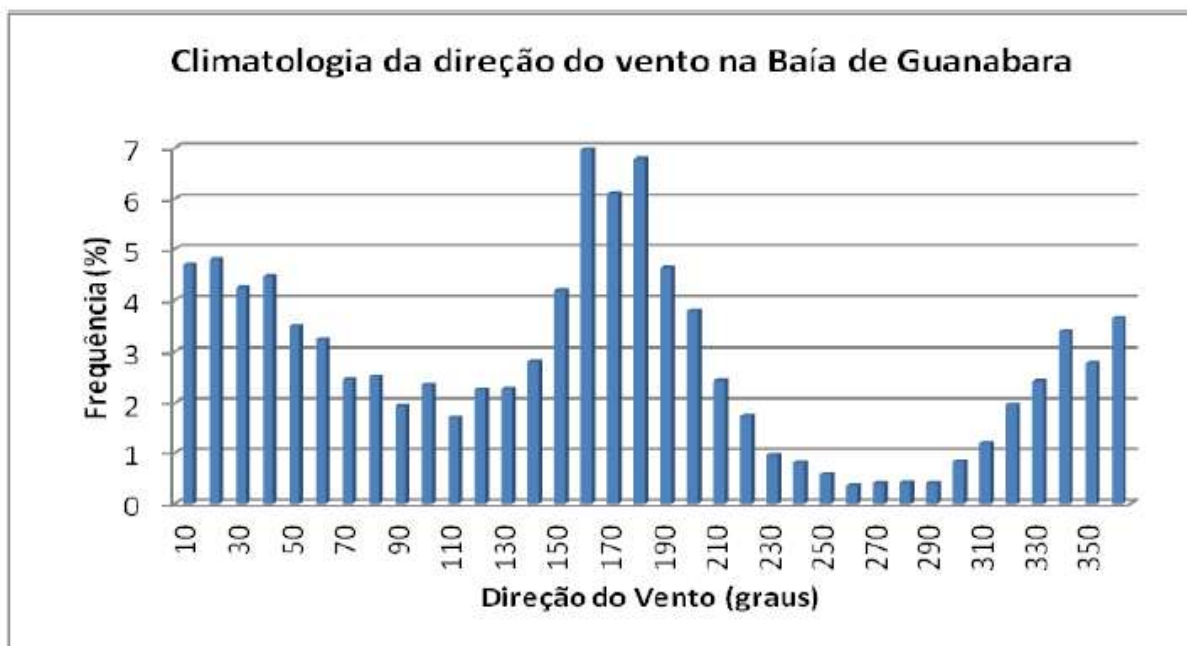
### 2.20.8. Ventos

As informações constantes neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº15/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.

Para a climatologia de ventos foram utilizadas informações de direção e intensidade média dos ventos registrados pela estação meteorológica do Aeroporto Santos Dumont, no período de 1984 a 2013, de responsabilidade do ICEA; da estação meteorológica automática do Rio de Janeiro, coletados no período de 1931 a 1999, de responsabilidade do INMET; e os dados oriundos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), referentes ao período entre 1957 e 2006, do Centro de Hidrografia da Marinha. As informações obtidas pelas estações estão apresentadas em forma gráfica para melhor compreensão. Os equipamentos utilizados para medição, estão localizados nos locais acima mencionados.

Ressalta-se que a climatologia estabelece um padrão médio do comportamento da direção e intensidade do vento, não significando que, para um determinado local e momento, o campo de vento observado será igual ao indicado pela climatologia.

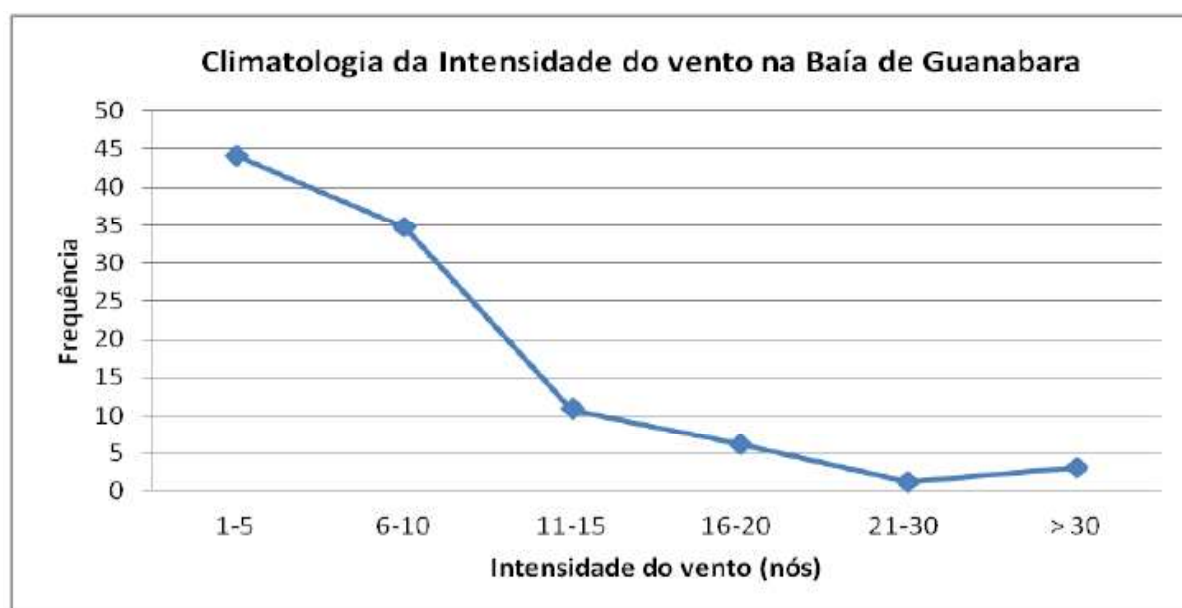
No gráfico a seguir está representada a frequência (%) da direção do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas no período entre 1984 e 2013, pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont:



**Figura 87 – Baía de Guanabara – Direção do Vento entre 1984 e 2013**

Fonte: CHM

Abaixo temos a frequência (%) de intensidade do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas no período entre 1984 e 2013 pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont:



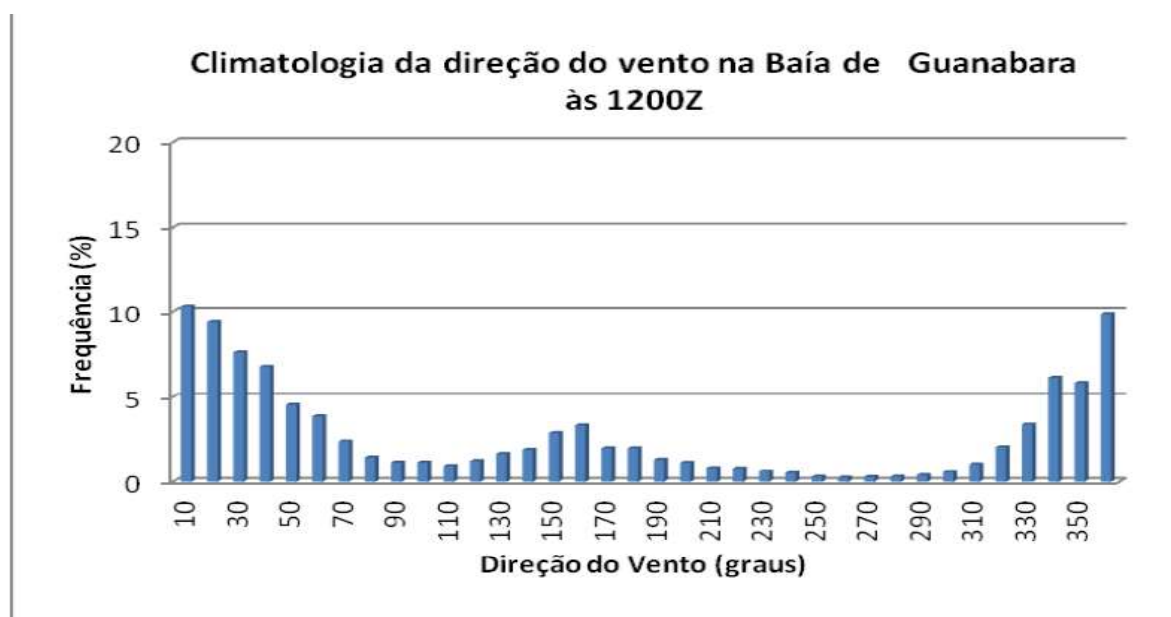
**Figura 88 – Baía de Guanabara – Intensidade do Vento entre 1984 e 2013**

Fonte: CHM

Os dados apresentados nos dois gráficos anteriores indicam que o vento predominante nesta região é de sul/sudeste e que os ventos mais fracos são os mais frequentes. Porém, ao se fazer uma análise em dois horários distintos, às 12:00h (período da manhã) e às 18:00h (tarde) podem-se verificar diferenças significativas na direção e intensidade dos ventos reportados.

Em seguida verificamos a frequência (%) da direção do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas às 12:00h (horário GMT) no período entre 1984 e 2013 pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont.

Observa-se também que os dados apresentados a seguir indicam que o vento predominante nesta região, no horário das 12:00h (período da manhã) é de NE/N, enquanto que no horário das 18:00h (tarde) é de S/SE, verificando-se a forte influência da brisa marítima (circulação local).

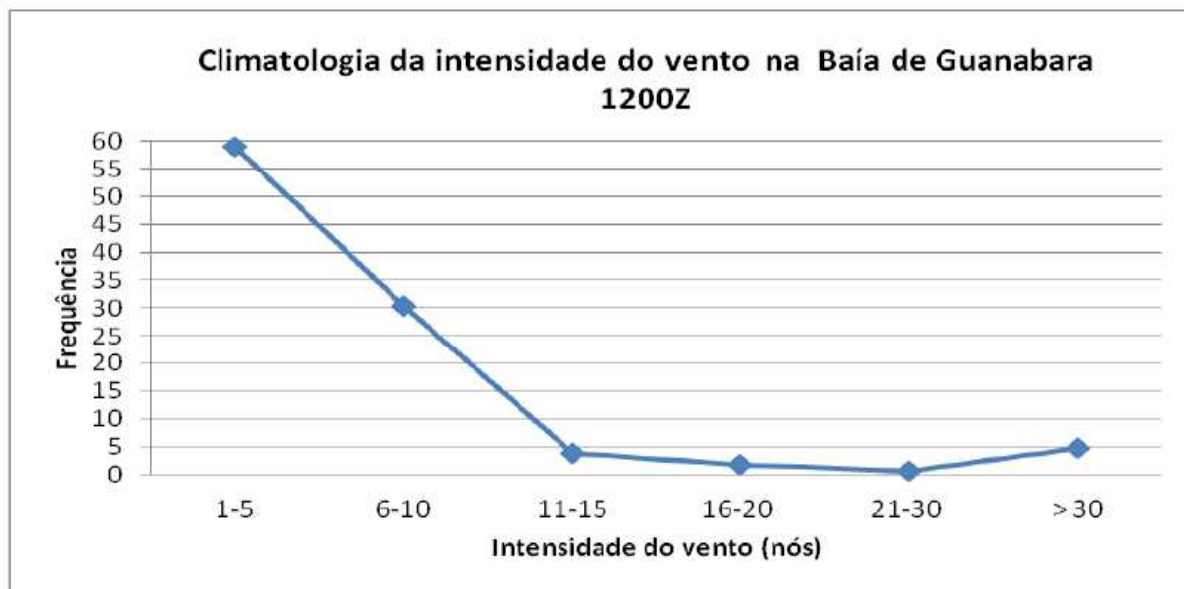


**Figura 89 – Baía de Guanabara – Direção do vento no horário das 12:00h**

Fonte: CHM

No próximo gráfico visualiza-se a frequência (%) da intensidade do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas às 12:00h (horário GMT) no período entre 1984 e 2013, pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont.

Com relação à intensidade dos ventos é possível verificar que no período da manhã os ventos são menos intensos, com o maior percentual registrado entre 1 a 5 nós (60%).



**Figura 90 – Baía de Guanabara – Intensidade do vento no horário das 12:00h**

Fonte: CHM

A seguir temos a frequência (%) da direção do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas às 18:00h (horário GMT) no período entre 1984 e 2013 pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont.

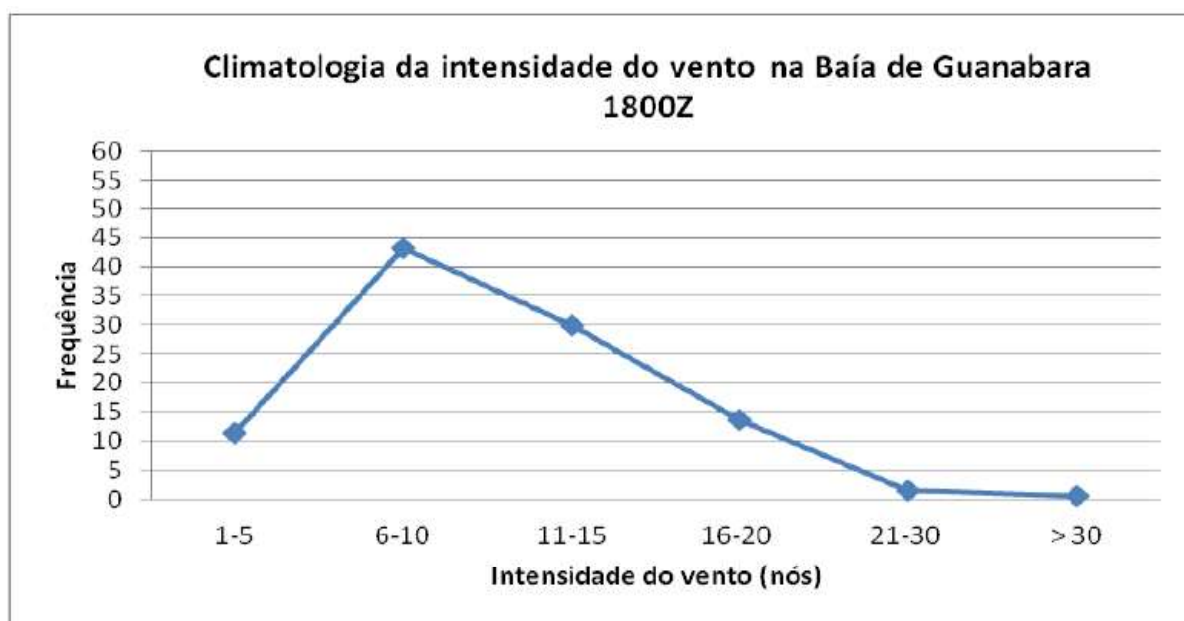
Observa-se também que os dados apresentados abaixo indicam que o vento predominante nesta região, no horário das 12:00h (período da manhã), é de NE/N, enquanto que no horário das 18:00h (tarde) é de S/SE, verificando-se a forte influência da brisa marítima (circulação local).



**Figura 91 - Baía de Guanabara – Direção do vento no horário das 18:00h**  
Fonte: CHM

Representada a seguir, temos a frequência (%) da intensidade do vento válida para a Baía de Guanabara, resultante das observações efetuadas às 18:00h (horário GMT), no período entre 1984 e 2013, pela estação meteorológica automática instalada pelo Comando da Aeronáutica no Aeroporto Santos Dumont.

Com relação à intensidade dos ventos é possível verificar que às 18:00h o maior percentual situa-se entre 6 e 10 nós (aproximadamente 45%) seguido de 11 a 15 nós (30%).

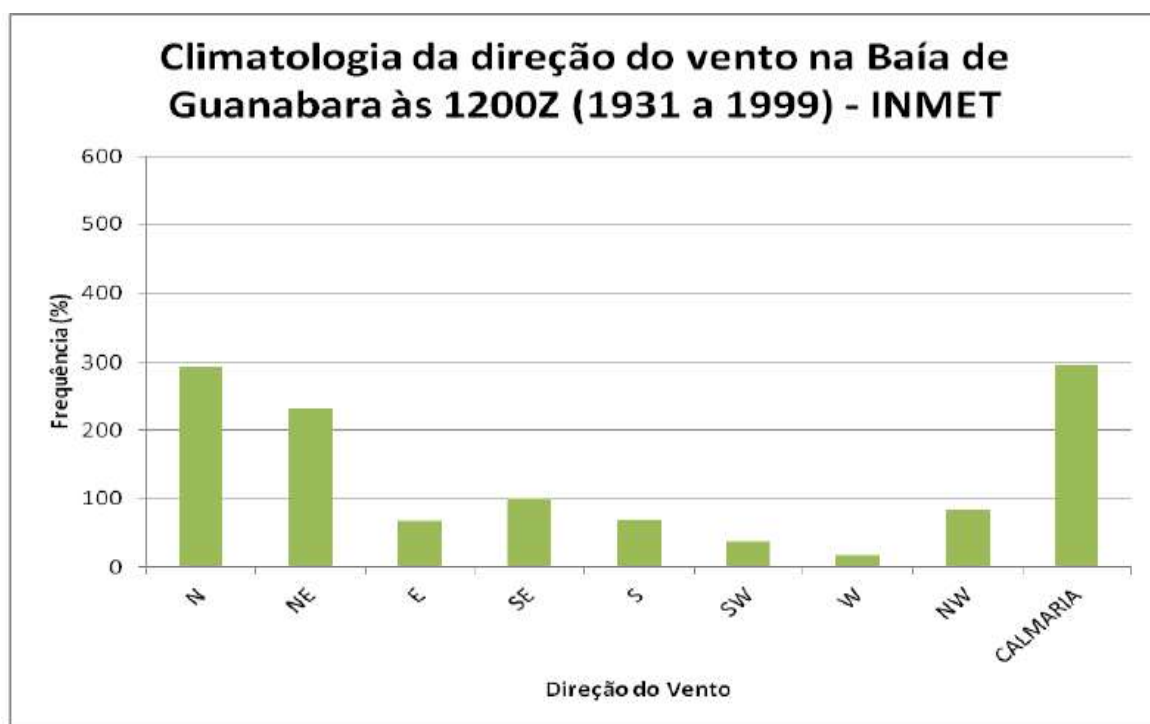


**Figura 92 - Baía de Guanabara – Intensidade do vento no horário das 18:00h**

Fonte: CHM

O próximo gráfico demonstra a frequência (%) da direção do vento válida para a Baía de Guanabara, reportada pela estação meteorológica do Rio de Janeiro de número WMO 83749, latitude 22° 55'S e longitude 43° 10'W, localizada na Praça Mauá, no período entre 1931 a 1999 às 12:00h (horário GMT):

Adicionalmente, verificamos que o vento predominante nesta região no horário das 12:00h (período da manhã) é de NE/N, enquanto que no horário das 18:00h (tarde) é de S/SE, ocorrendo forte influência da brisa marítima (circulação local).



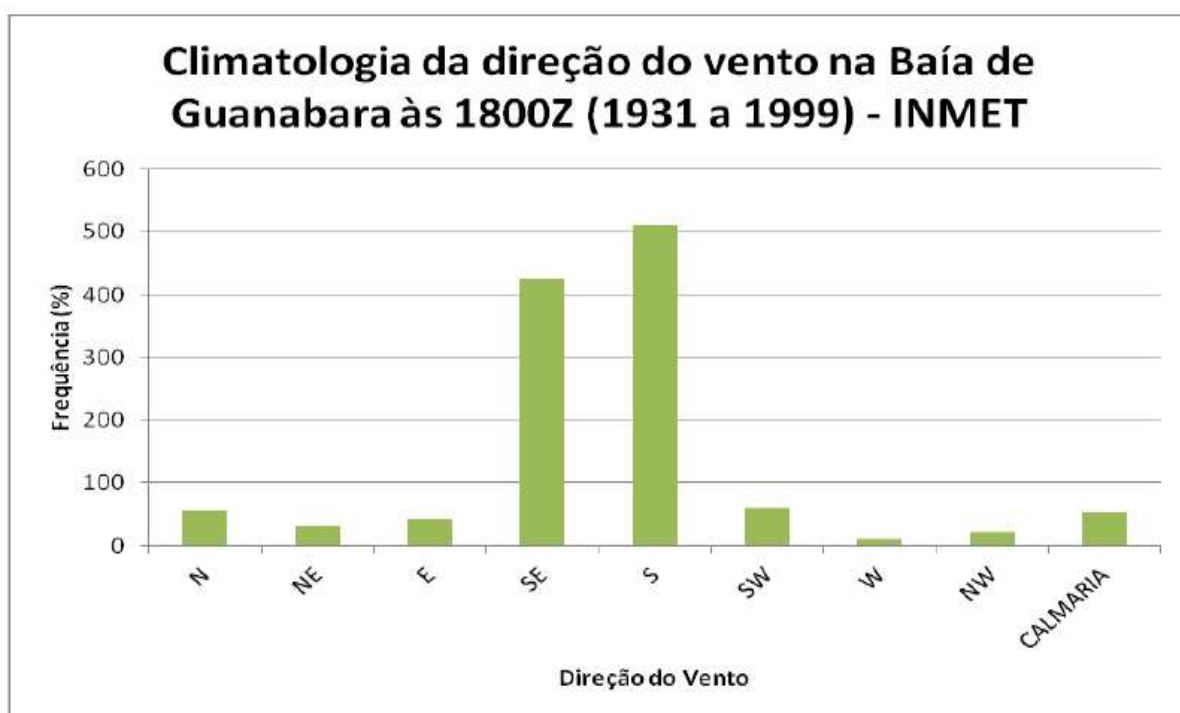
**Figura 93 - Baía de Guanabara – Direção do vento no horário das 12:00h**

Fonte: CHM

A seguir observamos a frequência (%) das direções do vento válida para Baía de Guanabara, reportada pela estação meteorológica do Rio de Janeiro de número WMO 83749, latitude 22° 55'S e longitude 43° 10'W, localizada na Praça Mauá, no período entre 1931 a 1999 às 18:00h (horário GMT).

Tais dados indicam que o vento predominante nesta região no horário das 18:00h (tarde) é de S/SE, existindo forte influência da brisa marítima (circulação local).





**Figura 94 - Baía de Guanabara – Direção do vento no horário das 18:00h**

Fonte: CHM

A tabela abaixo apresenta os dados de direção e velocidade do vento para a área da Baía de Guanabara e orla marítima do município do Rio de Janeiro, com o respectivo percentual médio de ocorrência. Estes valores foram obtidos utilizando-se os dados oriundos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), referentes ao período entre 1957 e 2006.

**Tabela 71- Direção e Intensidade do Vento**

<b>Mês</b>	<b>Direção</b>	<b>Intensidade</b>
<b>Janeiro</b>	E/NE com 48% W/SW com 14 % SE/S com 20 %	01 a 10 nós com 57% 11 a 20 nós com 33% acima de 20 nós com 4%
<b>Fevereiro</b>	E/NE com 50% W/SW com 12 % SE/S com 18 %	01 a 10 nós com 58% 11 a 20 nós com 31% acima de 20 nós com 6%
<b>Março</b>	E/NE com 45% W/SW com 16 % SE/S com 23 %	01 a 10 nós com 61% 11 a 20 nós com 31% acima de 20 nós com 3%
<b>Abril</b>	E/NE com 45% W/SW com 17 % SE/S com 19 %	01 a 10 nós com 61% 11 a 20 nós com 32% acima de 20 nós com 3%
<b>Maio</b>	E/NE com 39% W/SW com 23 % SE/S com 17 %	01 a 10 nós com 61% 11 a 20 nós com 29% acima de 20 nós com 3%
<b>Junho</b>	E/NE com 27% W/SW com 25 % SE/S com 15 %	01 a 10 nós com 61% 11 a 20 nós com 32% acima de 20 nós com 3%
<b>Julho</b>	E/NE com 44% W/SW com 20 % SE/S com 17 %	01 a 10 nós com 54% 11 a 20 nós com 35% acima de 20 nós com 5%
<b>Agosto</b>	E/NE com 42% W/SW com 24 % SE/S com 17 %	01 a 10 nós com 53% 11 a 20 nós com 37% acima de 20 nós com 4%
<b>Setembro</b>	E/NE com 43% W/SW com 23 % SE/S com 19 %	01 a 10 nós com 45% 11 a 20 nós com 41% acima de 20 nós com 8%
<b>Outubro</b>	E/NE com 44% W/SW com 21 % SE/S com 21 %	01 a 10 nós com 47% 11 a 20 nós com 40% acima de 20 nós com 7%
<b>Novembro</b>	E/NE com 42% W/SW com 17 % SE/S com 24 %	01 a 10 nós com 56% 11 a 20 nós com 33% acima de 20 nós com 3%
<b>Dezembro</b>	E/NE com 45% W/SW com 19 % SE/S com 19 %	01 a 10 nós com 57% 11 a 20 nós com 33% acima de 20 nós com 3%

Fonte: CHM

### 2.20.9. Pluviosidade

As informações constantes neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº 23/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.

Na figura a seguir é apresentada a climatologia de precipitação para as proximidades do Porto do Rio de Janeiro.

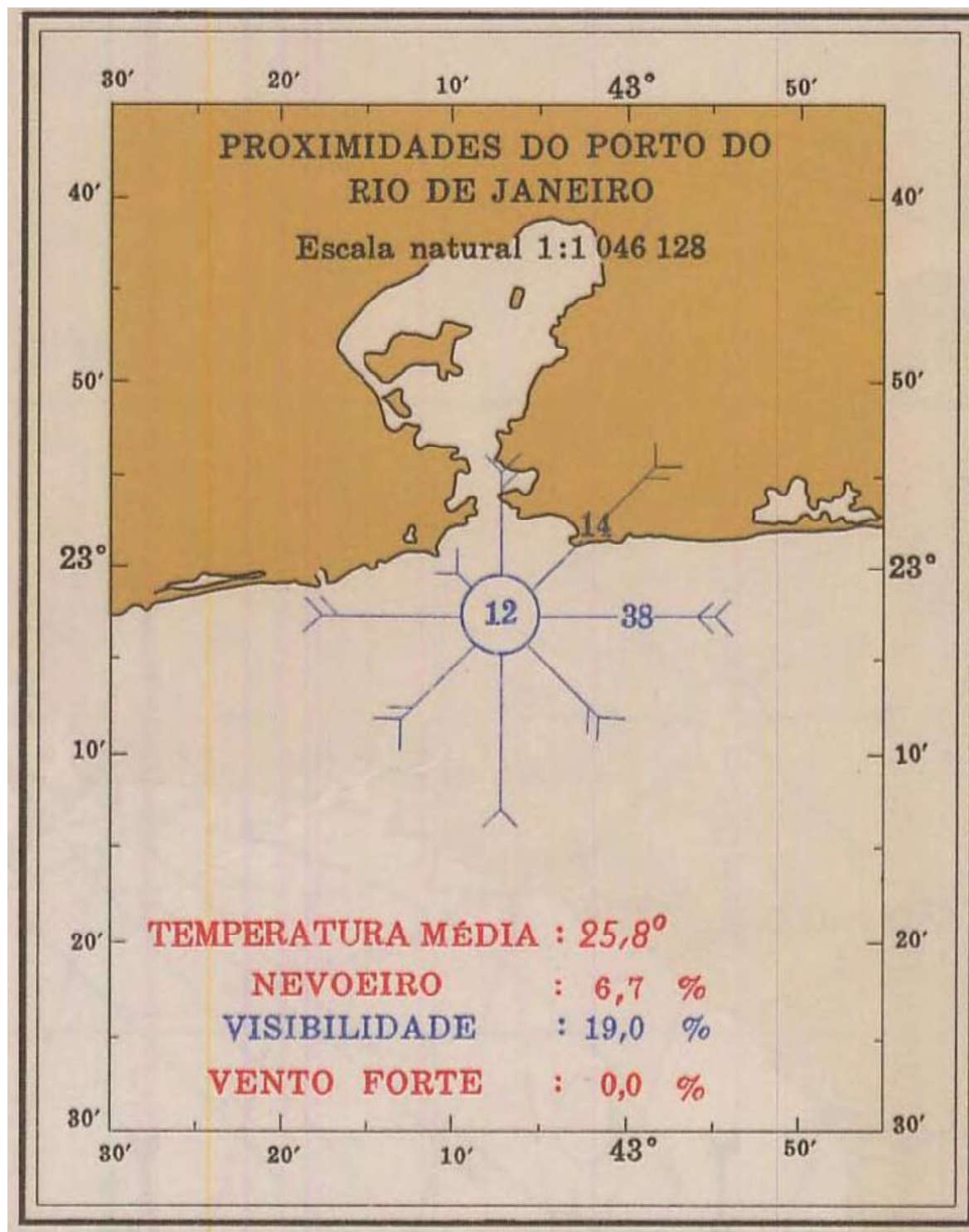


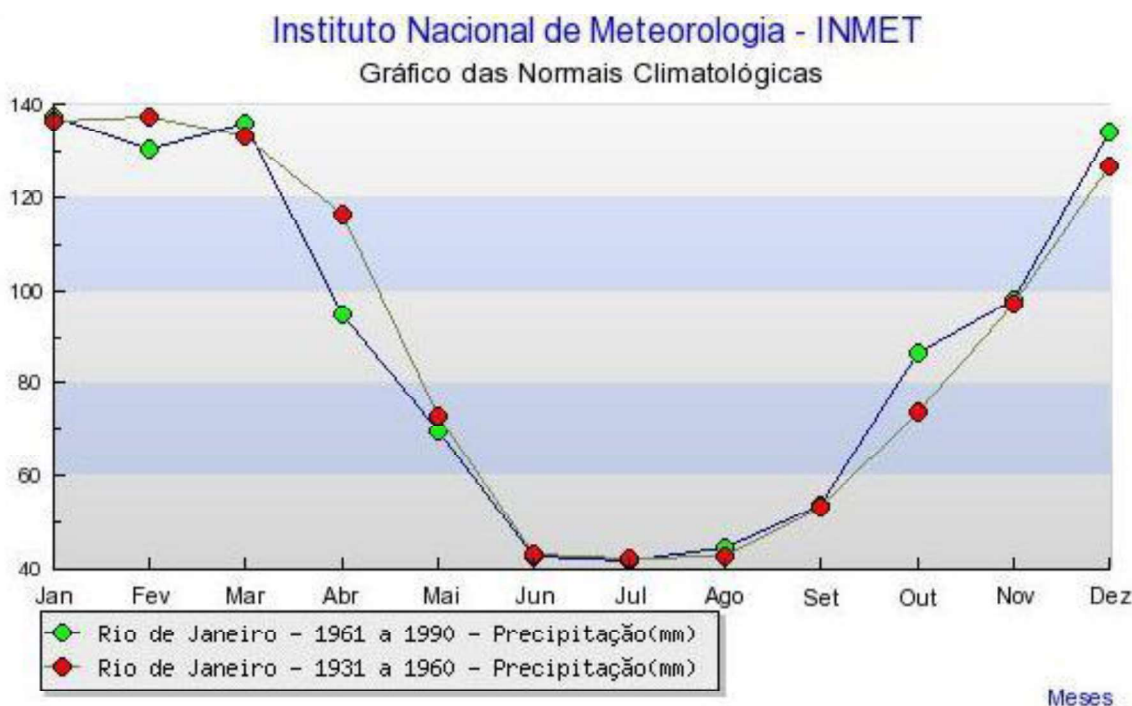
Figura 95- Climatologia de precipitação

Fonte: CHM

Para a climatologia de precipitação, foram utilizadas informações das médias pluviométricas registradas entre o período de 1931 a 1999 pelas estações meteorológicas automáticas do Estado do Rio de Janeiro, de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), onde se encontram os equipamentos utilizados para medição.

Ressalta-se que a climatologia estabelece um padrão do comportamento médio da precipitação, não significando que, para um determinado local e momento, a variável observada será igual ao indicado pela climatologia.

A distribuição média da chuva para todo o Estado do Rio de Janeiro encontra-se apresentada no próximo gráfico, onde é possível verificar que a quadra chuvosa compreende os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, com índices pluviométricos maiores que 120mm. Enquanto o período mais seco ocorre entre junho e agosto, época em que a precipitação média mensal é inferior a 50mm.



**Figura 96 – Distribuição média das chuvas no Estado do Rio de Janeiro**

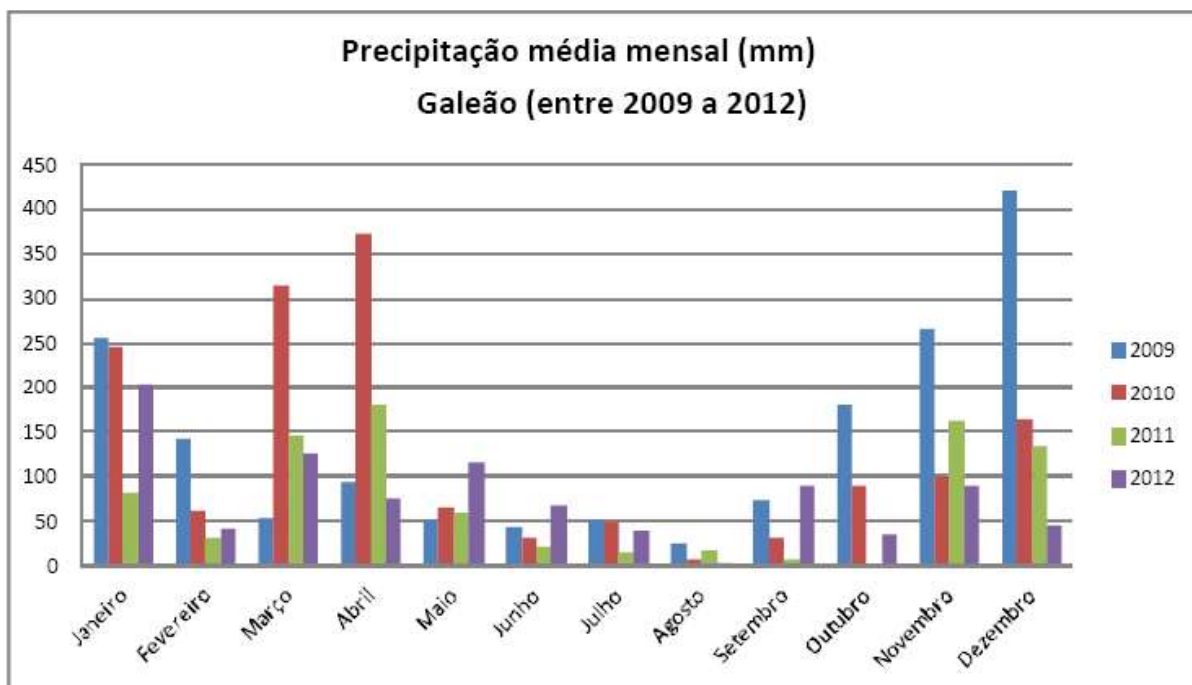
Fonte: CHM

Para elaboração da climatologia pontual mais próxima do Porto do Rio de Janeiro, foram utilizadas também informações do Banco de Dados Climatológicos, operado pelo Instituto de

Controle do Espaço Aéreo (ICEA), relativas às observações das estações meteorológicas automáticas instaladas nos aeroportos do Galeão e Santos Dumont, operadas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA); bem como informações climatológicas geradas a partir de dados observados pela estação meteorológica da Praça Mauá, localizada na posição 22°55'S e 043°10'W, de responsabilidade do INMET.

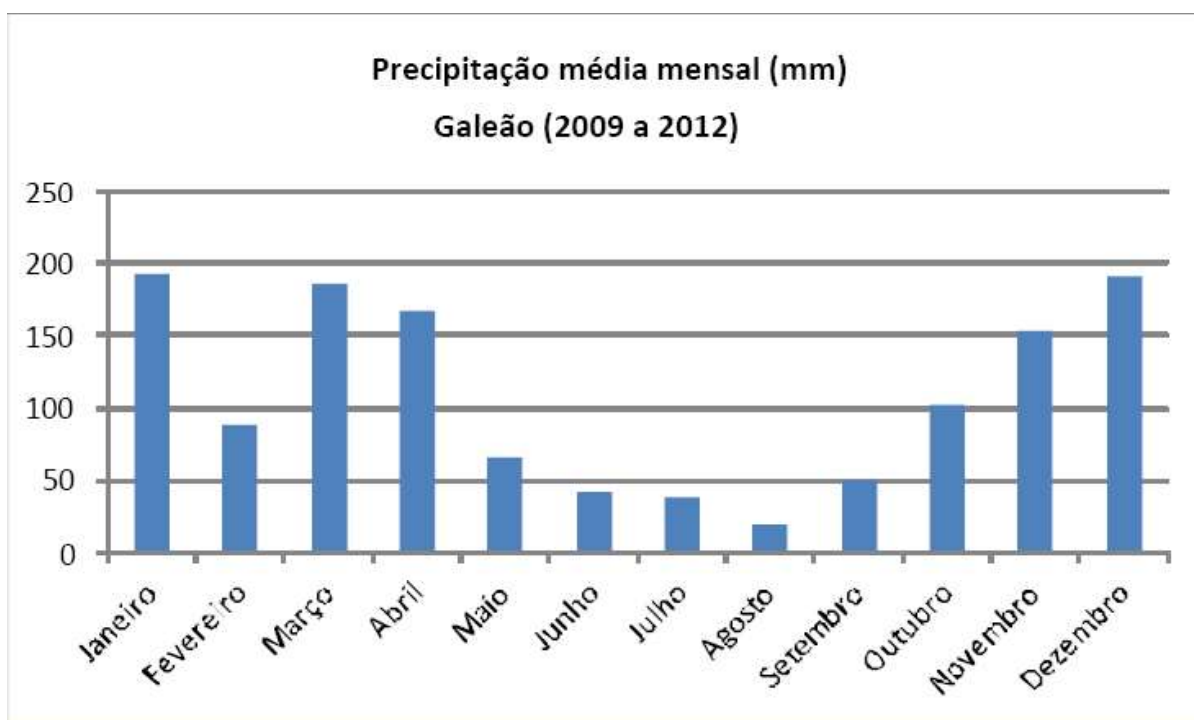
De acordo com os dados obtidos pela estação do aeroporto do Galeão, representados nos três gráficos a seguir, as médias mensais de precipitação relativas aos anos de 2009 até 2012 indicam que os meses de março, abril, novembro e dezembro (meses de transição entre primavera/verão e verão/outono, respectivamente) são os que contribuem de forma mais significativa para o índice pluviométrico desta localidade.

Adicionalmente, através do terceiro gráfico verifica-se que o ano de 2009 foi o mais chuvoso, com uma média anual próxima dos 140mm, enquanto a menor média anual, inferior a 80mm, ocorreu em 2011.



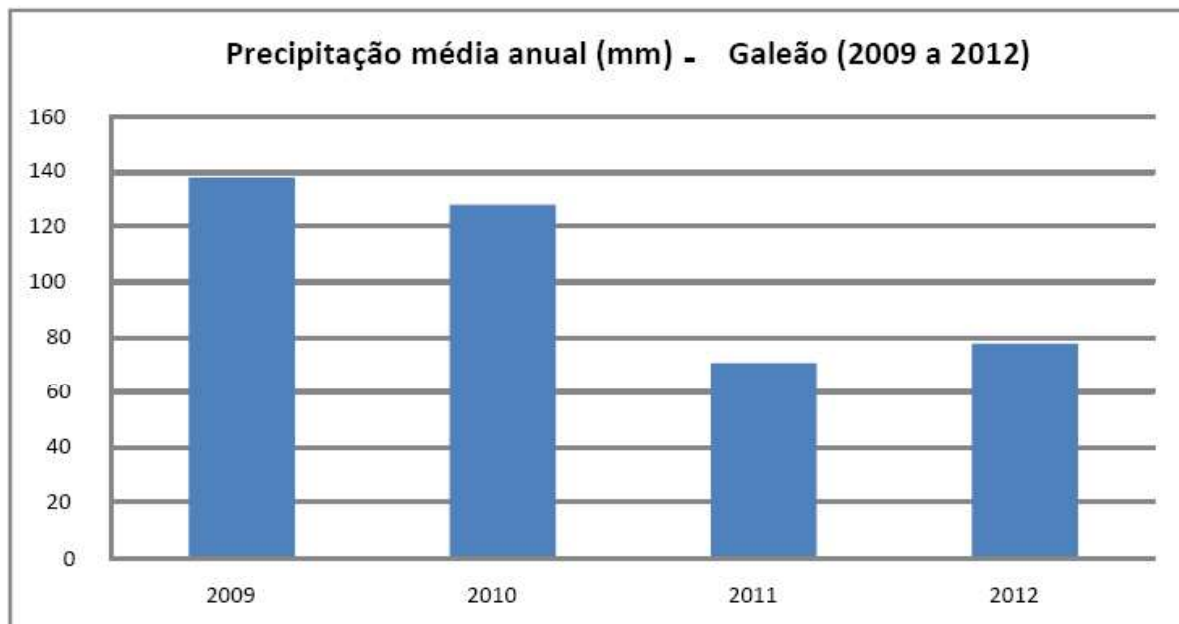
**Figura 97 – Comparativo da precipitação média mensal entre os meses de 2009 a 2012 – Galeão**

Fonte: CHM



**Figura 98 – Comparativo da precipitação média mensal de 2009 a 2012 – Galeão**

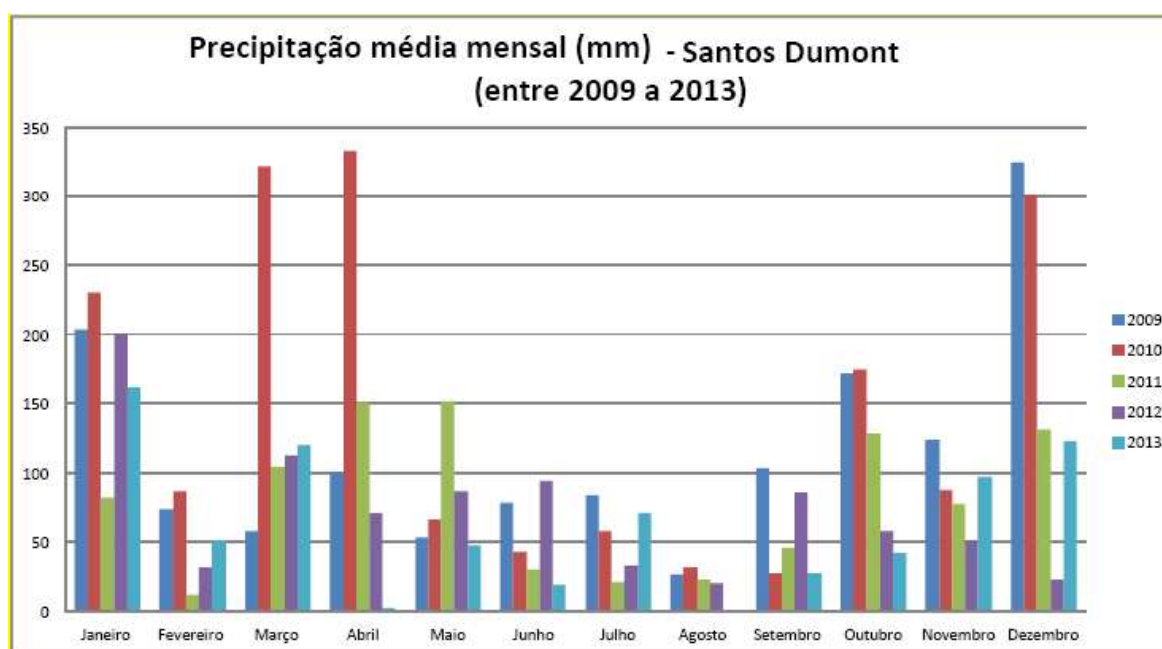
Fonte: CHM



**Figura 99 – Comparativo da precipitação média anual de 2009 a 2012 – Galeão**

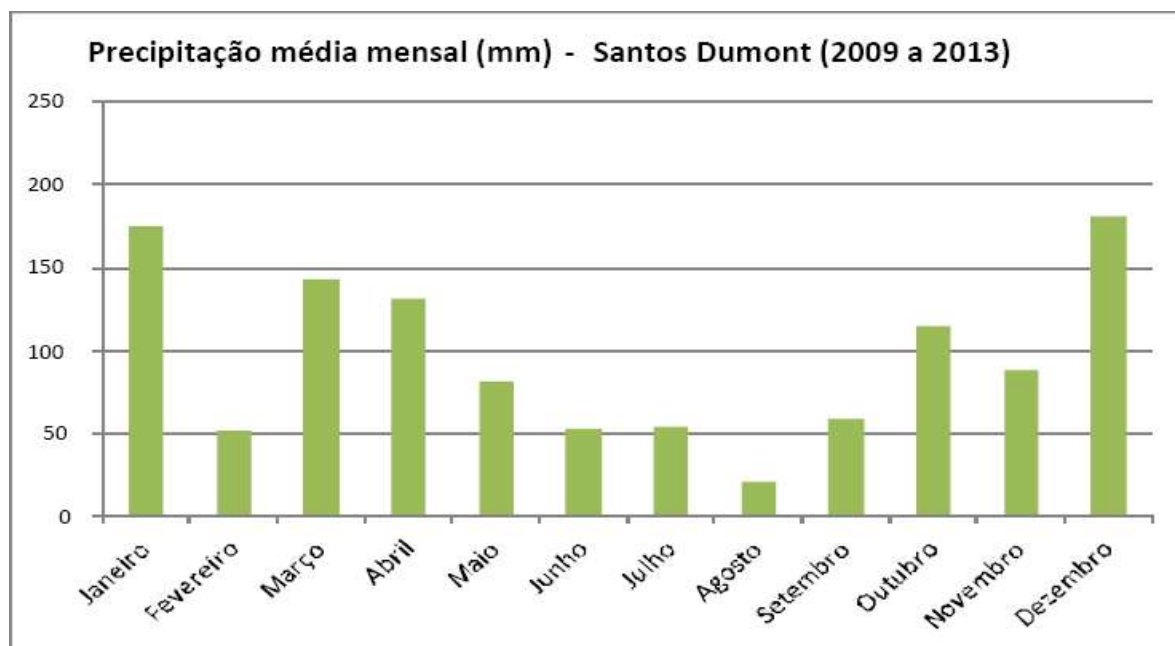
Fonte: CHM

Os próximos três gráficos, referentes aos dados observados pela estação do aeroporto Santos Dumont, englobam a climatologia para o período de 2009 a 2013, sendo que o terceiro deles evidencia que o ano mais chuvoso foi 2010, com uma média anual acima de 140mm. Já 2013 obteve a menor média anual dentre o período observado, onde a mesma ficou próxima a 70mm, divergindo do aeroporto do Galeão onde foi observada a maior média anual no ano de 2009 enquanto as menores médias foram observadas no ano de 2011.



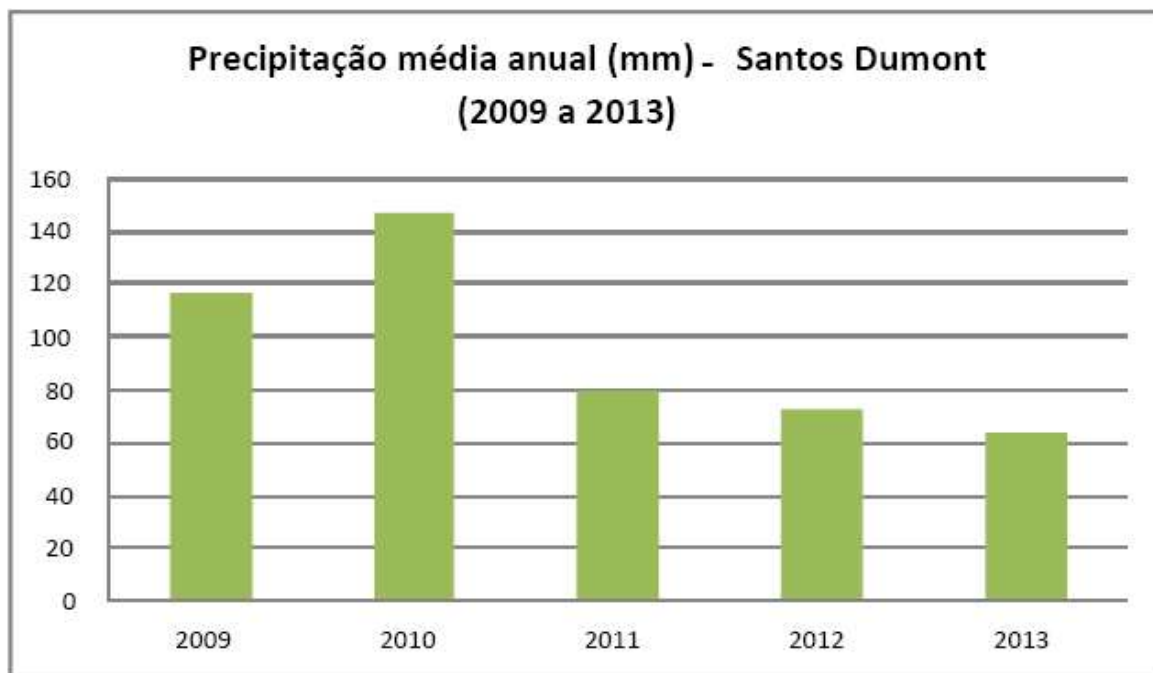
**Figura 100 – Comparativo da precipitação média mensal entre os meses de 2009 a 2013 – Santos Dumont**

Fonte: CHM



**Figura 101 – Comparativo da precipitação média mensal de 2009 a 2013–Santos Dumont**

Fonte: CHM



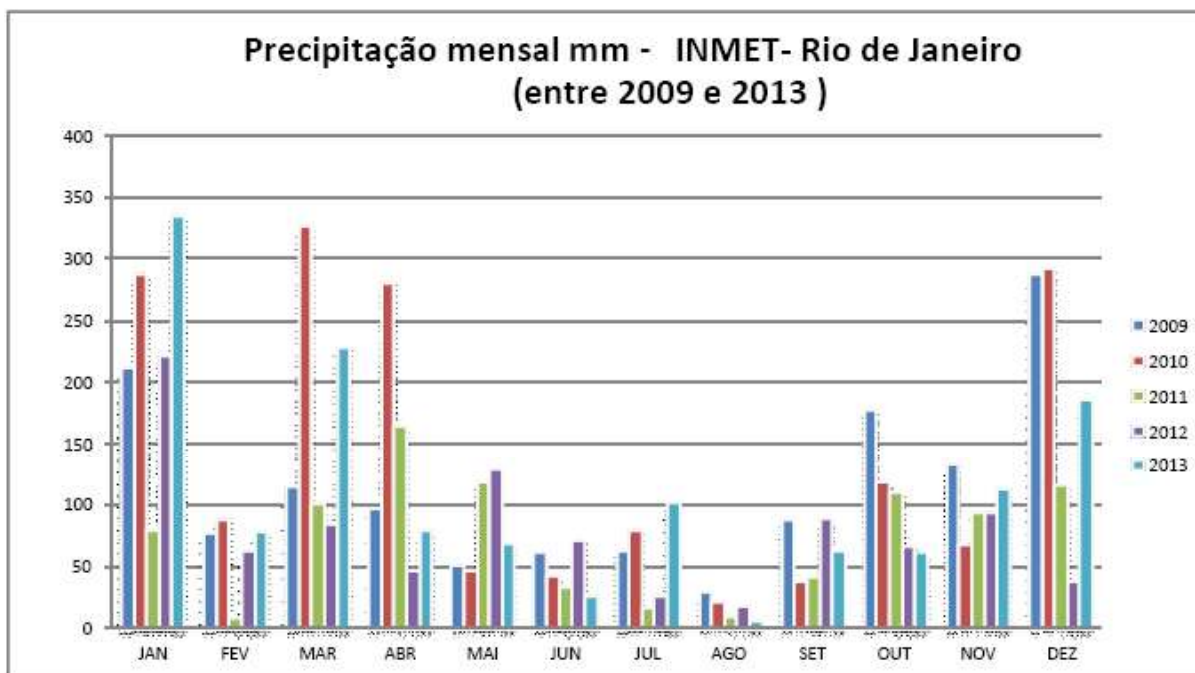
**Figura 102 – Comparativo da precipitação média anual de 2009 a 2013 – Santos Dumont**

Fonte: CHM

De acordo com os dados de precipitação obtidos pelo INMET (próximos três gráficos), evidencia-se que o ano mais chuvoso foi 2010, concordando com as observações obtidas no

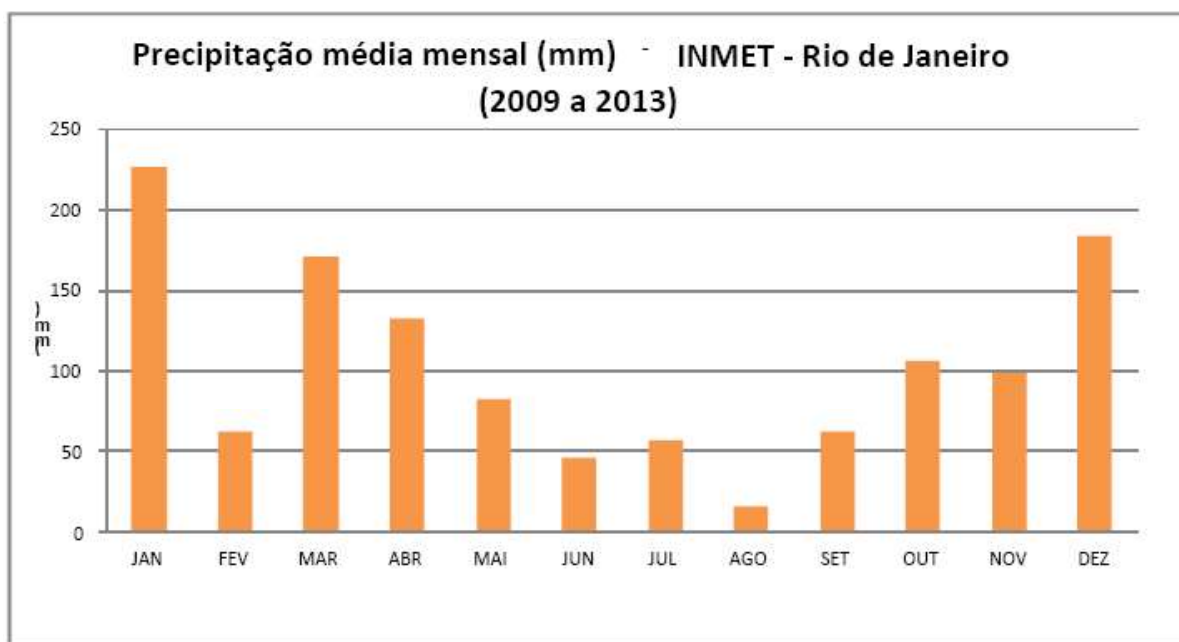


Aeroporto Santos Dumont, com uma média anual em torno de 140mm. Já a menor média anual dentre o período observado foi no ano de 2011, neste caso estando de acordo com a média do Aeroporto do Galeão, onde a mesma ficou próxima a 70mm.



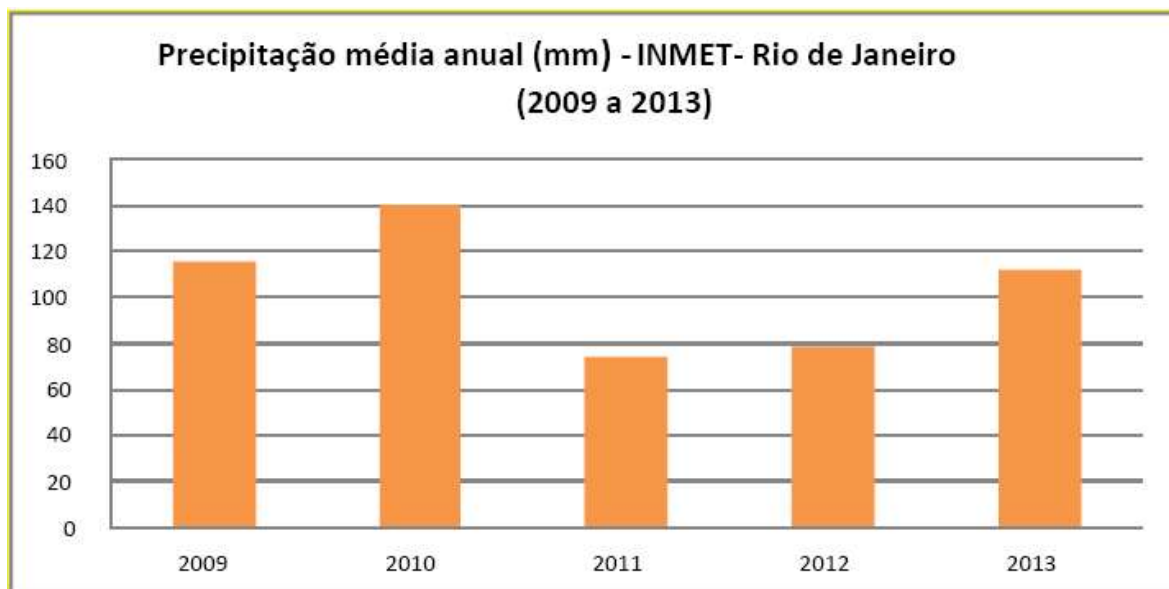
**Figura 103 – Comparativo da precipitação média mensal entre mesmos meses de 2009 a 2013 – INMET**

Fonte: CHM



**Figura 104 – Comparativo da precipitação média mensal de 2009 a 2013 – INMET**

Fonte: CHM



**Figura 105 – Comparativo da precipitação média anual de 2009 a 2013 – INMET**

Fonte: CHM

Conclui-se, portanto, que o período mais chuvoso na região do Porto da cidade do Rio de Janeiro é o verão, enquanto que o inverno representa o período de menor contribuição pluviométrica.

### 2.20.10. Nebulosidade

A nebulosidade em meteorologia e climatologia é medida em oitavos de céu encoberto. De acordo com os dados existentes a cobertura do céu por nuvens na Baía de Guanabara fica em média entre 4/8 a 5/8 (meio encoberto a quase encoberto), como pode ser visto na tabela a seguir.

**Tabela 72 - Médias mensais da nebulosidade na Baía de Guanabara às 12:00h e 18:00h registradas pela estação do Rio de Janeiro (Nº WMO 83743) no período entre 1931 a 1999**

Estação 83743	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	média
1200Z	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4
1800Z	5	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	5	4

Fonte: CHM

### 2.20.11. Nível de Redução e Zero Hidrográfico

O nível de redução está 152,5 cm acima do zero da régua de 2003/2005.

Fonte de informação: Análise estatística e harmônica de 731 dias de observação da maré.

Zero do marégrafo: Coincide com o zero da régua.

### 2.20.12. Marés

A altura média da maré na Baía de Guanabara é de cerca de 0,7m com maiores diferenças entre as preamares e as baixa-mares no período de lua cheia ou nova (marés de sizígia). A altura máxima é de 1,3m na preamar e mínima de 0,0m na baixa-mar, para marés de sizígia.

### **Coordenadas geográficas**

Latitude 22° 53' 48.07" S

Longitude 43° 09' 57.55" W

Fuso + 3

Tipo de marégrafo: Hidrologia Diário Esc. 1:20

Zero do marégrafo: Coincide com o zero da régua.

**Descrição das réguas de marés:** composta de cinco réguas de alumínio HIDROMEC, com seções de 1m e comprimento total de 5m, fixada ao lado do acesso ao abrigo do marégrafo.

**Descrição das referências de nível:**

**RN1-DHN** – Marco de metal encravado na parede interna do torreão, acima da RN2-DHN. Implantada em 1946.

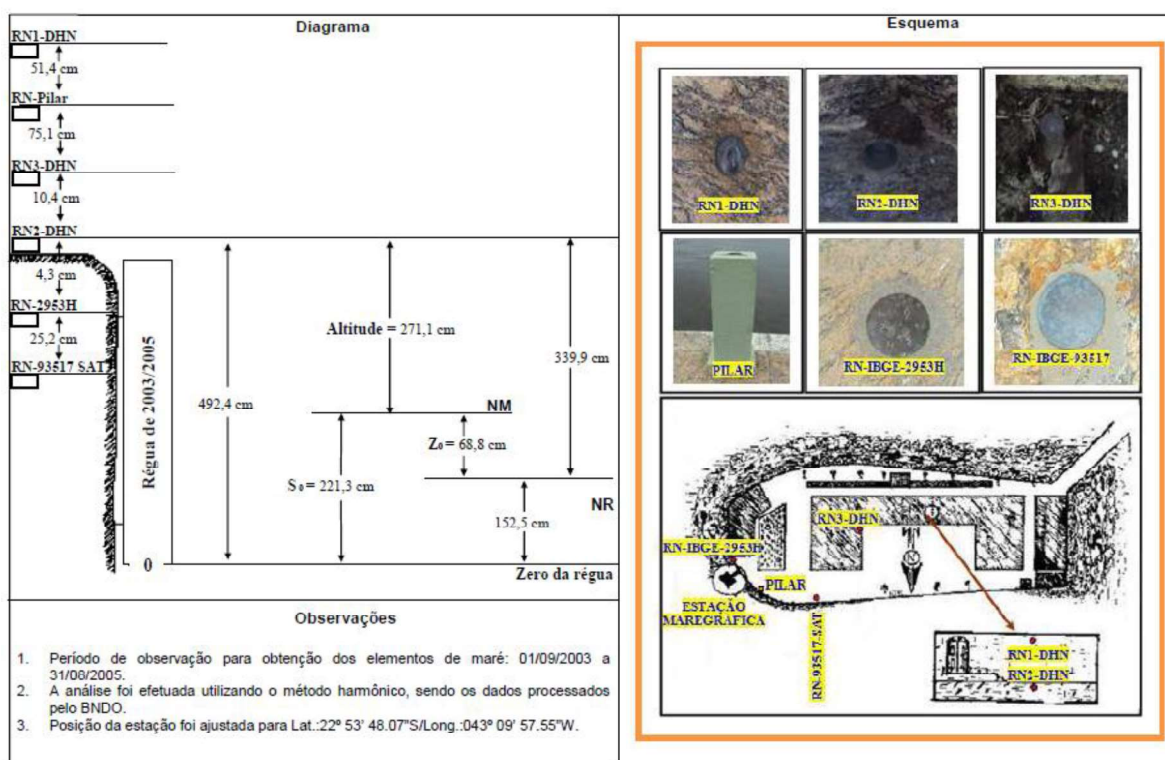
**RN2-DHN** – Marco de metal, encravado no chão, abaixo da RN1-DHN. Implantada em 1946.

**RN3-DHN** – Situada no batente da calçada do prédio principal, aproximadamente 20m a oeste da estação maregráfica. Implantada em 2003.

**RN-IBGE-2953H** – Marco de metal circular com a inscrição 2953H ao lado esquerdo da escada de acesso à faxinaria e, aproximadamente, a 16m da estação maregráfica. Citada a partir de 1999.

**RN-IBGE-93517 SAT** – Marco de metal circular com a inscrição 93517 SAT do lado esquerdo do pilar de observação magnométrica a, aproximadamente, 1m deste. Citada a partir de 2004.

**RN-PILAR** – Marco de metal encravado no topo de um pilar de observação magnetométrica, situado à esquerda da entrada, a cerca de 3m da estação maregráfica. Citada a partir de 1999.



**Figura 106 – Régua de marés**

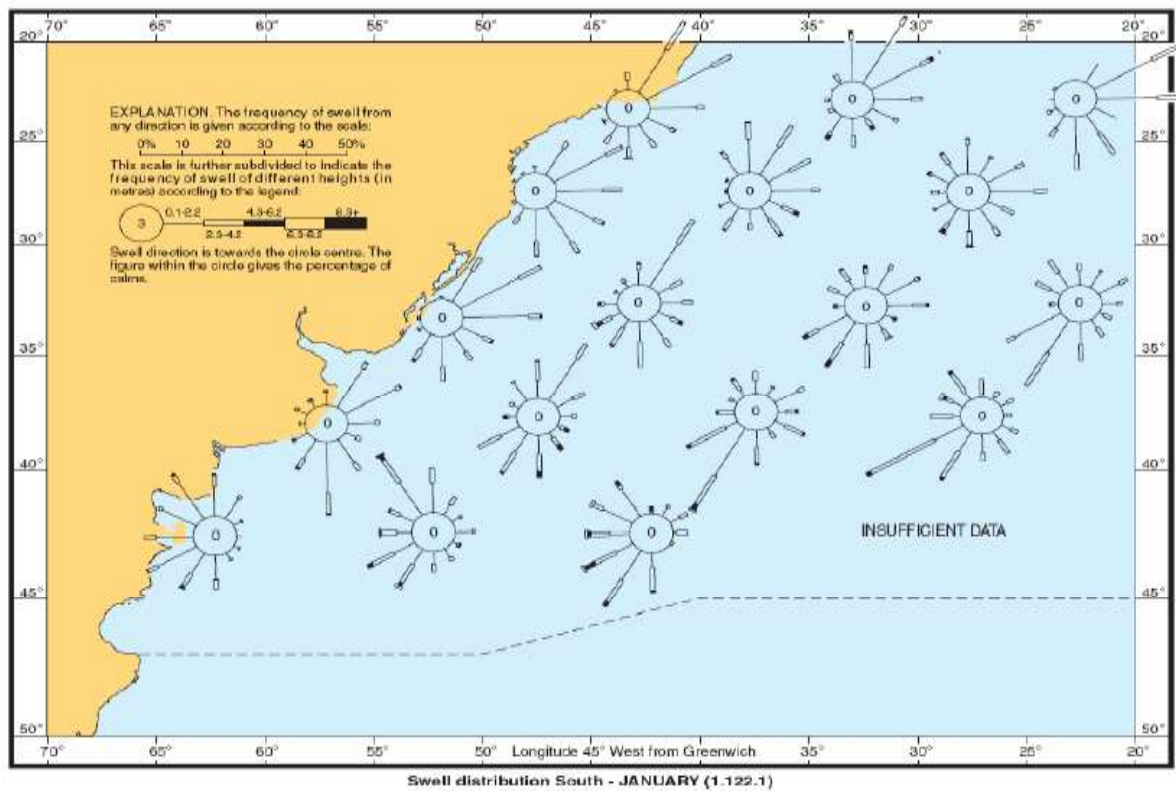
Fonte: Marinha do Brasil

### 2.20.13. Ondas

As informações constantes neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº 15/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.

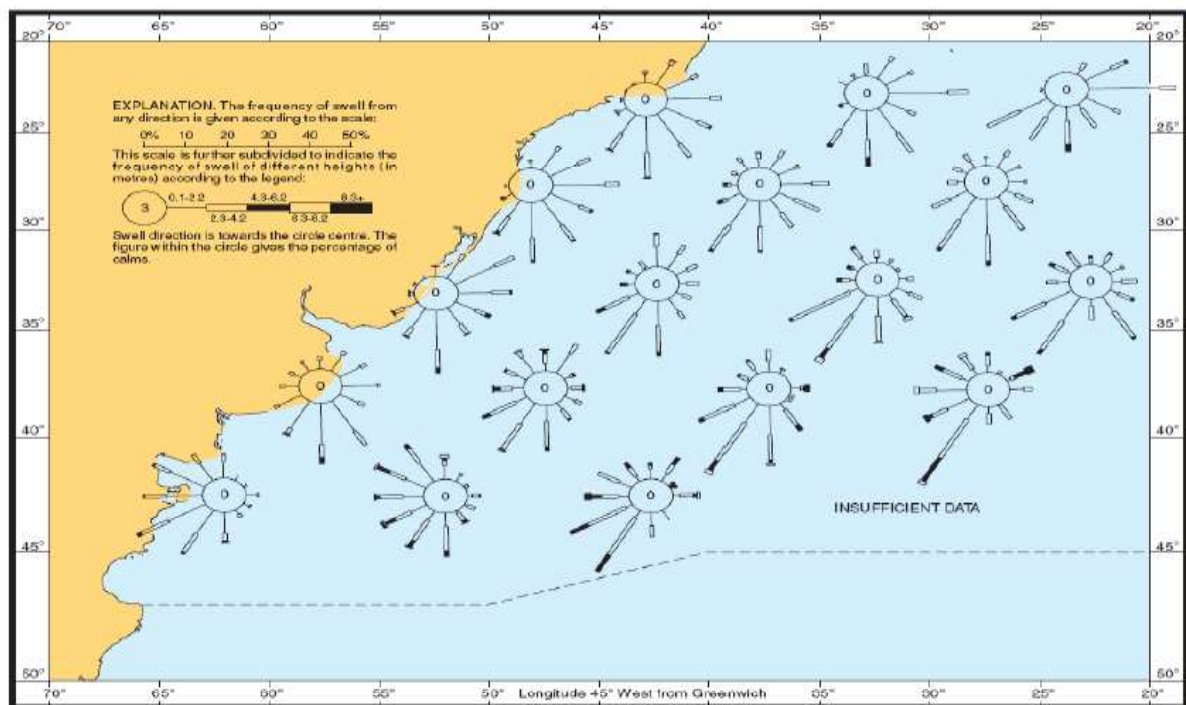
As ondas são compostas de vagas, ondas influenciadas por ventos locais, e de marulhos, os quais se formam a partir de sistemas atmosféricos quase estacionários associados a ventos constantes em direção e intensidade, que se propagam a longas distâncias.

As figuras abaixo apresentam a distribuição percentual de frequência de direção e altura dos marulhos para janeiro, abril, julho e outubro, representando os meses de verão, outono, inverno e primavera, respectivamente. Observa-se a predominância de marulhos de sudeste/nordeste (SE/NE) com altura entre 0,1m e 2,2m, com um pequeno percentual de alturas de até 4,2m em cerca de 10% dos casos em todos os meses do ano.



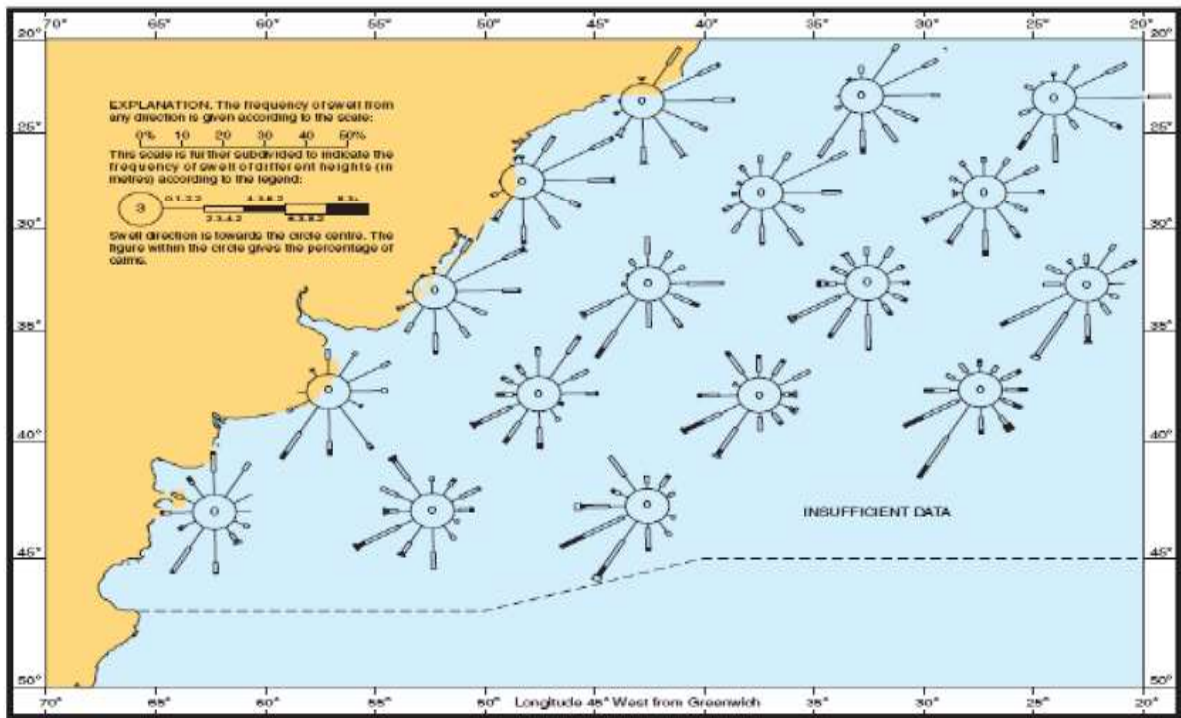
**Figura 107- Frequência de ocorrência de marulho para o mês de janeiro**

Fonte: CHM

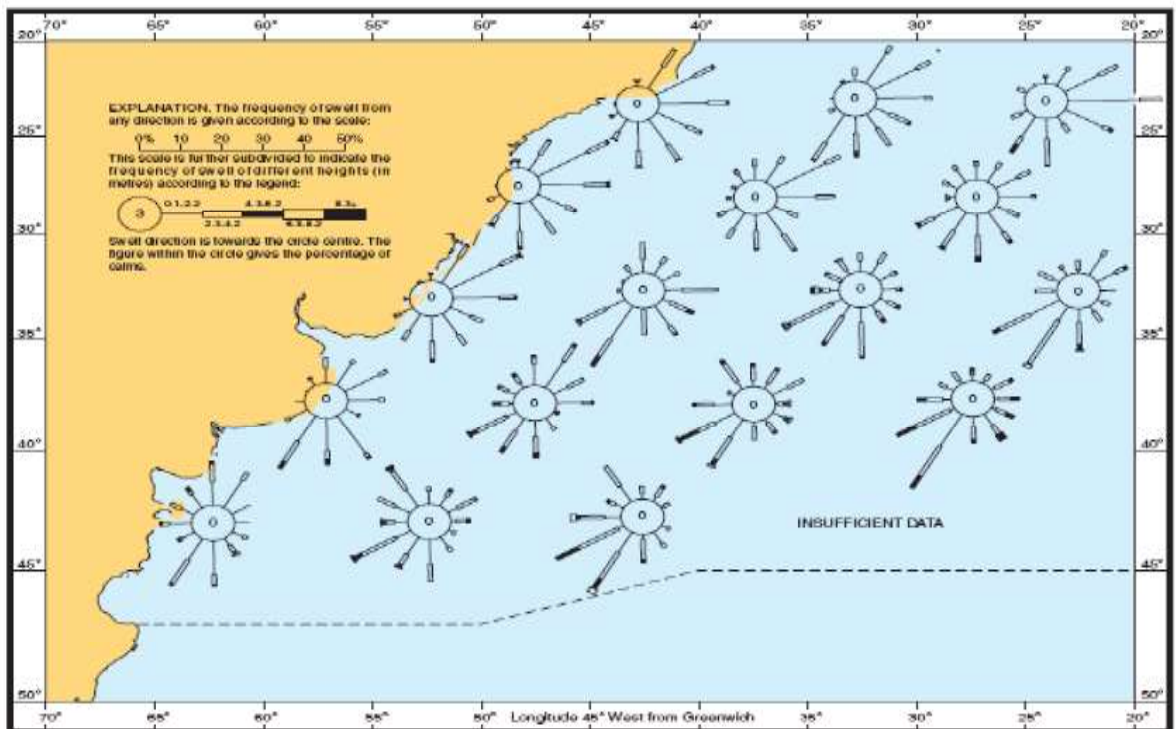


**Figura 108 - Frequência de ocorrência de marulho para o mês de abril**

Fonte: CHM



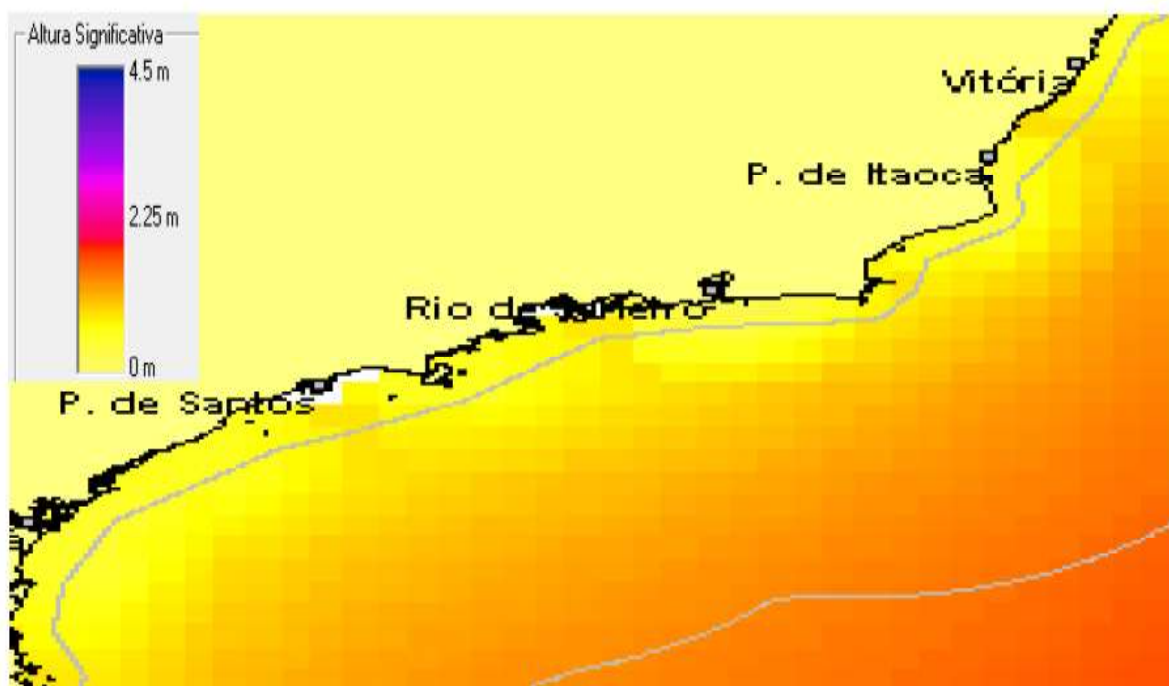
**Figura 109 - Frequência de ocorrência de marulho para o mês de julho**  
Fonte: CHM



**Figura 110 - Frequência de ocorrência de marulho para o mês de outubro**  
Fonte: CHM

A altura das ondas é, em média, inferior a 2m em todos os meses do ano para a área marítima costeira, variando entre 0,5m a 1,5m. Na próxima tabela são mostradas as direções e alturas médias para vagas – ondas diretamente influenciadas por ventos locais. Desta maneira, as direções predominantes são as mesmas dos ventos, ou seja, de L/NE (variando em torno de 40 a 50% das ocorrências) em todos os meses do ano, devido à circulação do ASAS. As direções sudoeste/sul (SO/S), relativas à passagem de frentes frias, possuem o segundo maior percentual variando entre 17,3% e 27,1%. As alturas médias de 1m a 1,5m são predominantes, com percentual médio em torno de 55% das ocorrências.

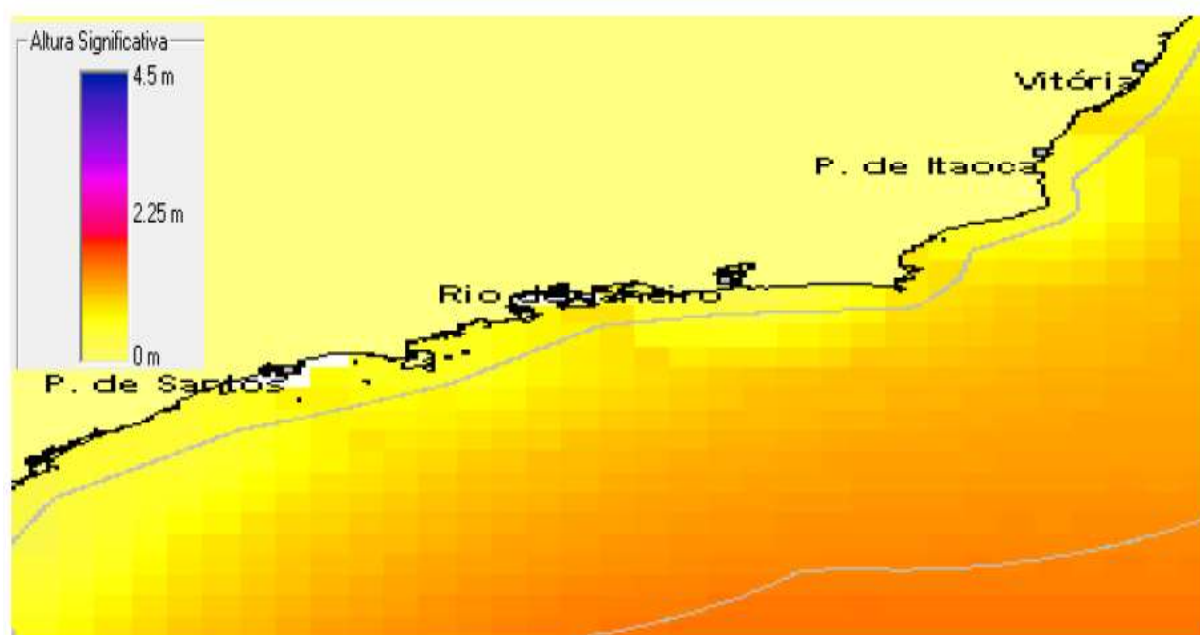
Cabe ressaltar que, devido à indisponibilidade de dados para a área da Baía de Guanabara, foram utilizadas as informações de ondas da área marítima costeira do Rio de Janeiro. Portanto, os valores apresentados servem como parâmetro para a costa e, para o interior da Baía, as ondas são significativamente menores do que as apresentadas. Desta forma, ressalta-se que existem equipamentos disponíveis, mas não para a região específica que está sendo abordada.



**Figura 111 - Campo médio de altura de ondas (m) para janeiro**

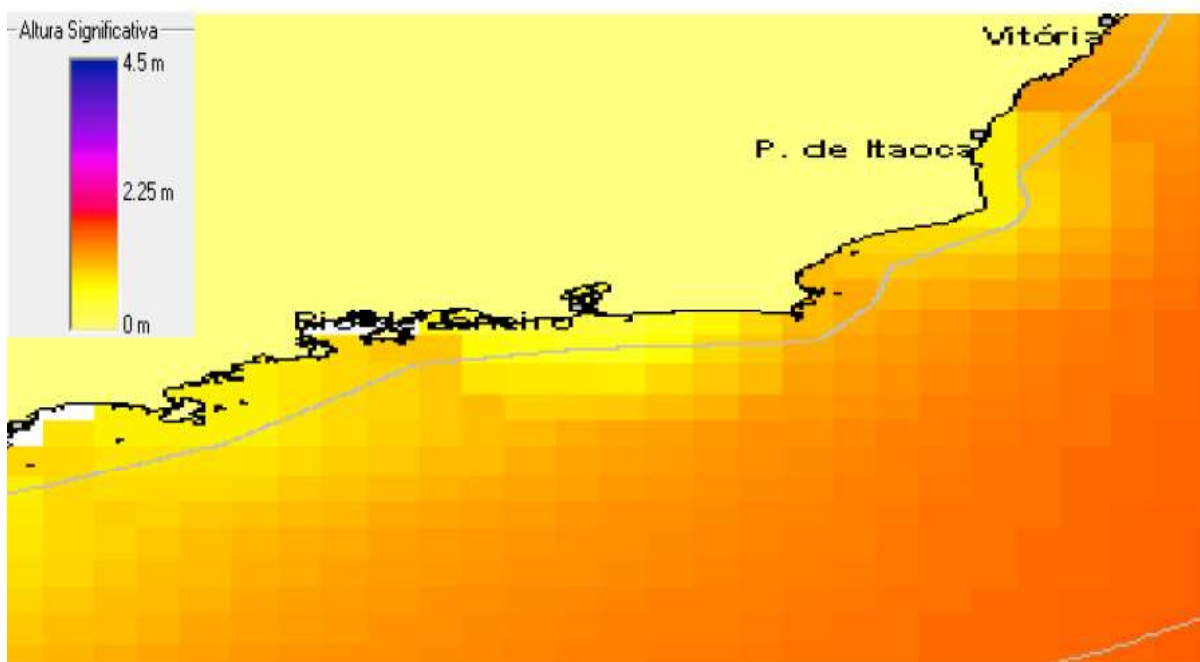
Fonte: CHM





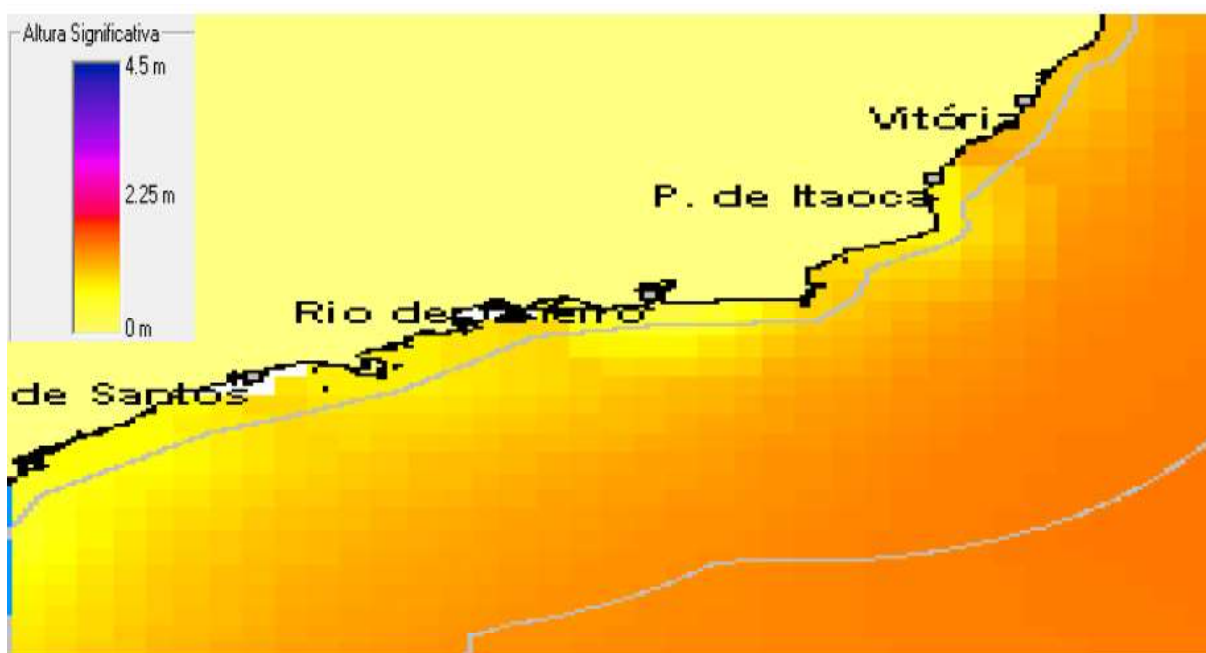
**Figura 112 - Campo médio de altura de ondas (m) para abril**

Fonte: CHM



**Figura 113 - Campo médio de altura de ondas (m) para julho**

Fonte: CHM



**Figura 114 - Campo médio de altura de ondas (m) para outubro**

Fonte: CHM

As tabelas abaixo apresentam as médias mensais de direção e altura das ondas, obtidas dos dados provenientes do Banco Nacional de Dados Oceanográficos – BNDO, referentes ao período entre 1957 e 2000.

**Tabela 73 - Média de vagas para a área marítima do Rio de Janeiro para janeiro a março**

PARÂMETROS		JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO
Vagas	Direção	N, 8% NE, 23% E, 25% SE, 10% S, 10% SW, 5% W, 6% NW, 3%	N, 7% NE, 23% E, 31% SE, 8% S, 6% SW, 4% W, 6% NW, 3%	N, 6% NE, 20% E, 26% SE, 11% S, 9% SW, 7% W, 7% NW, 3%
	Altura	1,0 a 1,5 m, 55% > 2,0 m, 13%	1,0 a 1,5 m, 53% > 2,0 m, 12%	1,0 a 1,5 m, 58% > 2,0 m, 9%

Fonte: CHM

**Tabela 74 - Média de vagas para a área marítima do Rio de Janeiro de abril a junho**

PARÂMETROS		ABRIL	MAIO	JUNHO
Vagas	Direção	N, 7% NE, 20% E, 24% SE, 10% S, 11% SW, 7% W, 8% NW, 3%	N, 7% NE, 18% E, 21% SE, 9% S, 10% SW, 10% W, 11% NW, 3%	N, 8% NE, 22% E, 17% SE, 7% S, 10% SW, 11% W, 10% NW, 4%
	Altura	1,0 a 1,5 m, 56% > 2,0 m, 9%	1,0 a 1,5 m, 56% > 2,0 m, 10%	1,0 a 1,5 m, 56% > 2,0 m, 10%

Fonte: CHM

**Tabela 75 - Média de vagas para a área marítima do Rio de Janeiro de julho a setembro**

PARÂMETROS		JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
Vagas	Direção	N, 8% NE, 25% E, 21% SE, 7% S, 9% SW, 10% W, 8% NW, 3%	N, 6% NE, 25% E, 23% SE, 7% S, 9% SW, 10% W, 9% NW, 3%	N, 6% NE, 24% E, 28% SE, 8% S, 8% SW, 9% W, 9% NW, 2%
	Altura	1,0 a 1,5 m, 55% > 2,0 m, 14%	1,0 a 1,5 m, 58% > 2,0 m, 14%	1,0 a 1,5 m, 56% > 2,0 m, 22%

Fonte: CHM

**Tabela 76 - Média de vagas para a área marítima do Rio de Janeiro de outubro a dezembro**

PARÂMETROS		OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Vagas	Direção	N, 5% NE, 20% E, 29% SE, 9% S, 10% SW, 9% W, 8% NW, 2%	N, 6% NE, 20% E, 28% SE, 11% S, 11% SW, 8% W, 6% NW, 3%	N, 5% NE, 23% E, 29% SE, 9% S, 8% SW, 5% W, 7% NW, 3%
	Altura	1,0 a 1,5 m, 56% > 2,0 m, 17%	1,0 a 1,5 m, 53% > 2,0 m, 15%	1,0 a 1,5 m, 51% > 2,0 m, 13%

Fonte: CHM

#### 2.20.14. Correntes

As informações constantes neste tópico foram retiradas do Boletim Climatológico nº 15/2014, do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.

A circulação no interior da Baía de Guanabara é dominada pelas correntes de marés. Estas correntes tendem a se intensificar durante os períodos de sizígia (lua cheia e lua nova), atingindo velocidades de até 1,5 nós. Apesar das correntes de maré dominar, a circulação também pode sofrer influência de outros fatores, tais como: descarga fluvial, frentes frias, ventos, dentre outros.

A seguir são apresentadas as Cartas de Corrente de Maré (CCM) para a Baía de Guanabara, em condições de sizígia.

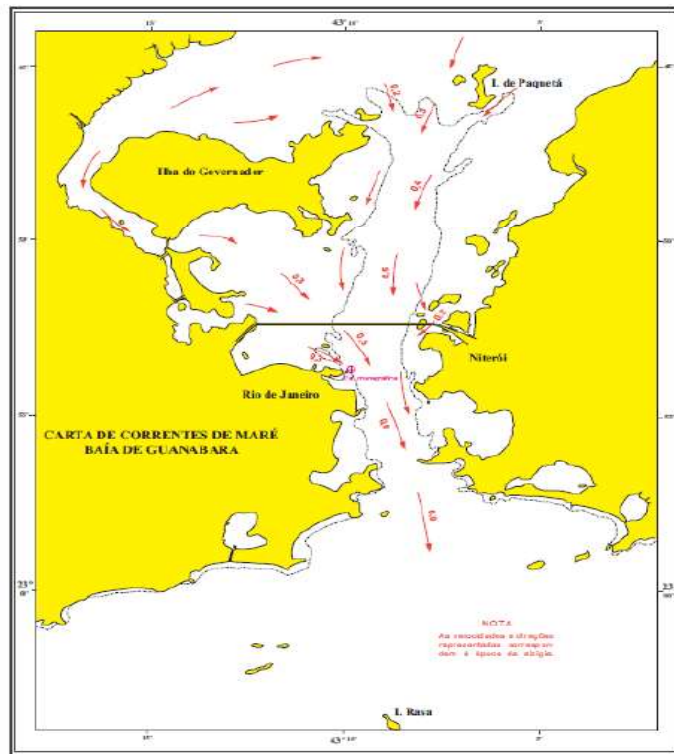


Figura 115 – CCM para condições médias de sizígia 6 horas antes da preamar

Fonte: CHM

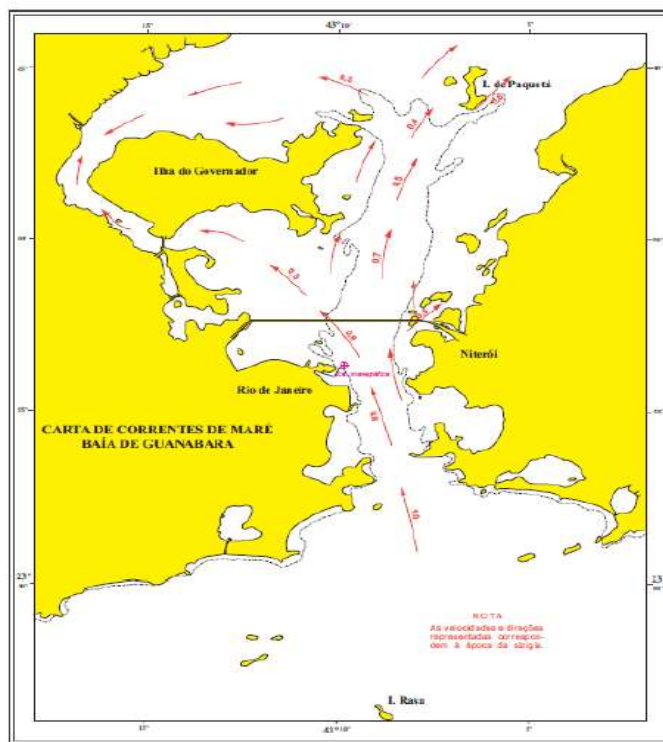


Figura 116 – CCM para condições médias de sizígia 3 horas antes da preamar

Fonte: CHM

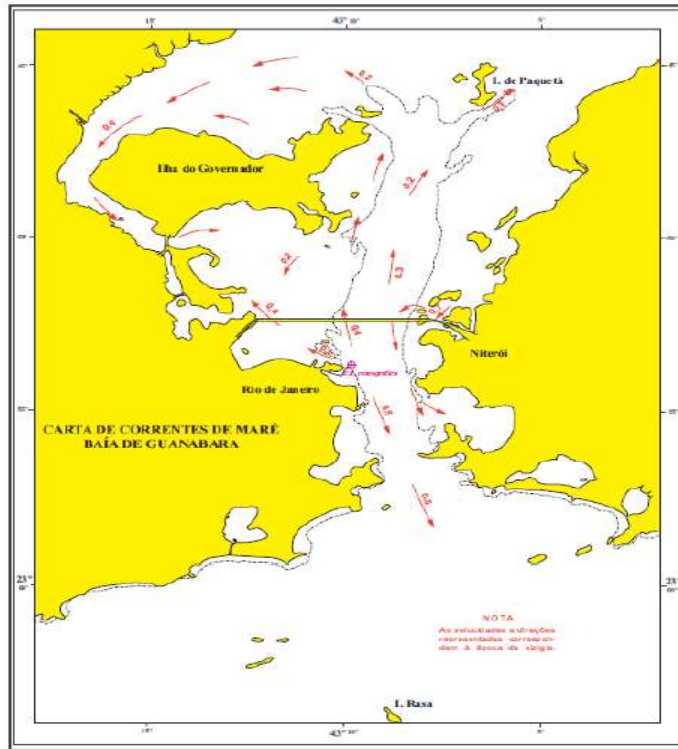


Figura 117 - CCM para condições médias de sizígia na preamar

Fonte: CHM

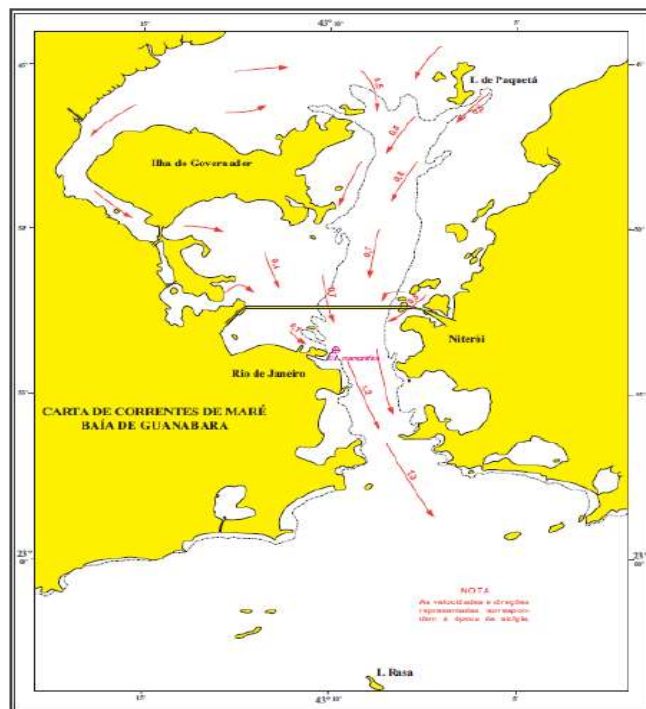
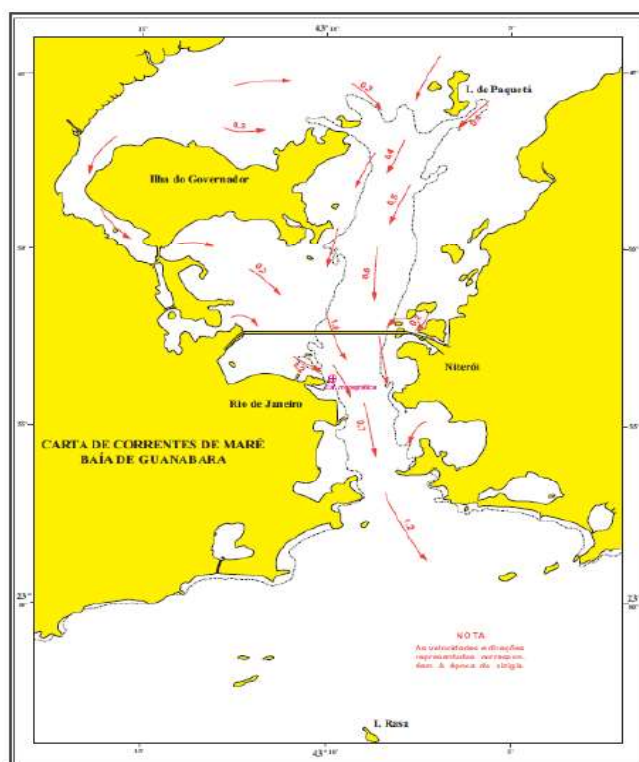


Figura 118 - CCM para condições médias de sizígia 3 horas após a preamar

Fonte: CHM

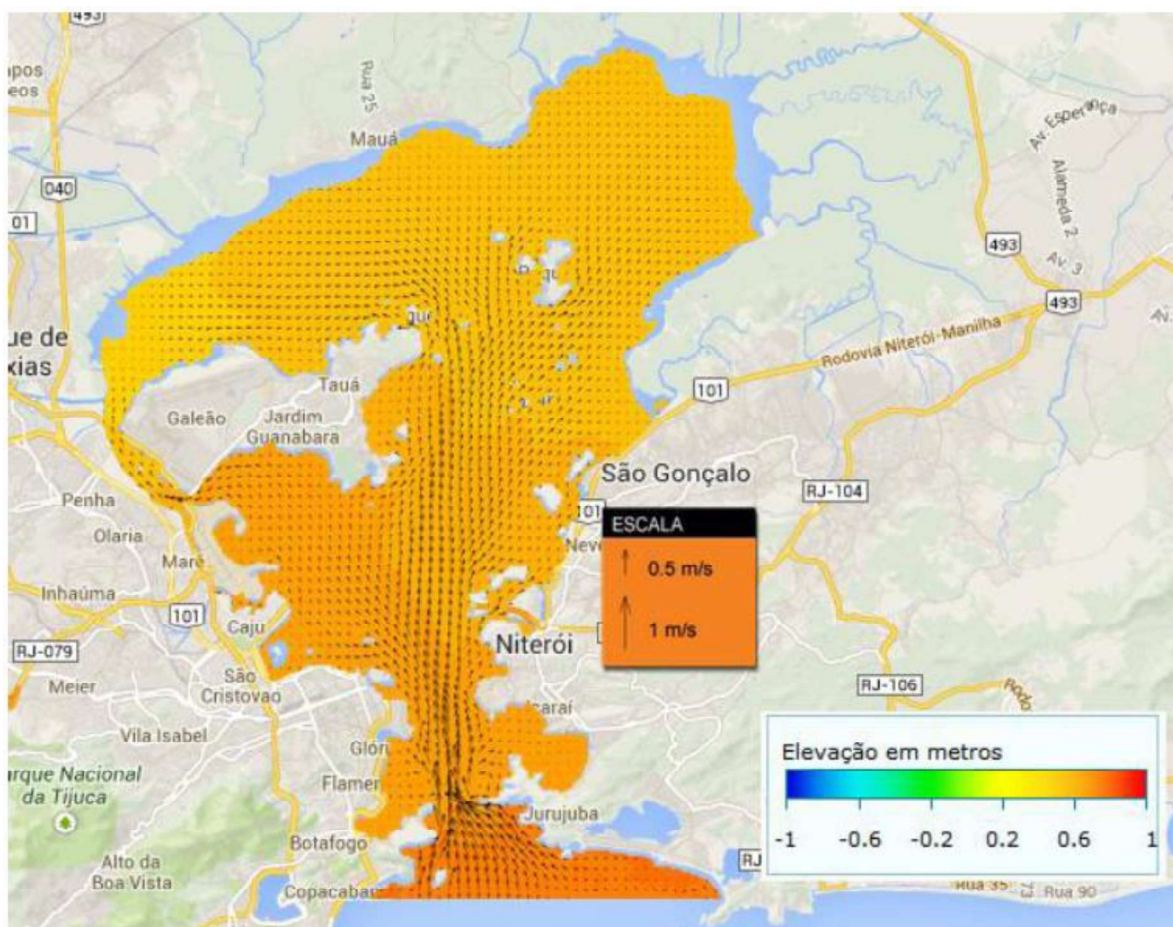


**Figura 119 - CCM para condições médias de sizígia 6 horas após a preamar**

Fonte: CHM

Adicionalmente, o Projeto Baía de Guanabara vem gerando campos prognósticos horários das correntes marinhas superficiais e elevação da superfície livre do mar, para a região da Baía de Guanabara, a partir da aplicação do modelo hidrodinâmico *Princeton Ocean Model* (POM), desenvolvido pelo *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory*, da Universidade de Princeton. A próxima figura ilustra o produto do POM para as 14h do dia 28 de maio, momento de preamar da maré de sizígia.

O modelo utiliza batimetria detalhada da região, com resolução espacial de 30m, a maré astronômica prevista com 8 componentes harmônicas e provê a previsão com 96h de antecedência.



**Figura 120 - Previsão das correntes marinhas superficiais, para o dia 28MAI2014, às 14h00P (horário local)**

Fonte: CHM

Diante do exposto, ressalta-se que existe equipamento de monitoramento de correntes.

#### 2.20.15. Taxa de Assoreamento

Processos erosivos e de sedimentação:

A configuração atual da Baía de Guanabara, com área de 381km<sup>2</sup>, tem aproximadamente 3.000 anos e é, portanto, recente em termos geológicos. A tendência geológica da baía, dadas as condições de equilíbrio instável do sistema seria, em longo prazo, a de um complexo entulhamento sedimentar, com a sobrevivência apenas de canais fluviais que teriam a sua desembocadura em um ponto próximo à atual entrada. Ela é depositária dos sedimentos transportados pelos rios que têm como característica comum a elevada declividade de seus cursos superiores e a baixa declividade junto ao litoral.



Tem profundidade média de 7,6m (3m ao norte, 8,3m no centro e 16,9m ao sul, na entrada). O fundo é irregular. Os “talwegues fluviais” são hoje parcialmente soterrados por sedimentação recente. Diversos talwegues confluem para um grande, central, de orientação norte-sul, de profundidades superiores a 20m.

As retificações decorrentes das ações do DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento, realizados nas décadas de 1930, 40 e 50, causaram um encurtamento dos canais em cerca de três vezes em média, fazendo aumentar consideravelmente a velocidade de escoamento e, em consequência, a capacidade de transporte de sedimentos. Os rios, ao perderem as planícies de inundação, passaram a produzir uma erosão remontante e aumentaram a carga de sedimentos transportados para a baía.

Em consequência, o assoreamento da baía foi expressivamente acrescido, passando de 24cm/século para 81cm/século e, mais recentemente, para valores que chegam a 400cm/século. Por outro lado, o tipo de sedimento transportado para a baía também foi modificado. Os rios passaram a transportar areias, sendo comum a presença de deltas estuarinos, como no rio Estrela.

As variáveis que influenciam os mecanismos relacionados à sedimentação na Baía de Guanabara são principalmente: físicas, com influxo fluvial (na interface baía-sistemas fluviais), ciclo de marés, ondas e/ou correntes (na interface baía-oceano); químicas, com o pH da água e capacidade de floculação dos sedimentos; e biológicas, quando se relacionam às transformações biológicas e biogeoquímicas operadas no ambiente.

Os sedimentos que chegam à baía são predominantemente de origem antrópica, e de procedência externa. Os sedimentos de fontes naturais e de procedência interna e marginal são hoje inexpressivos, predominando os de origem antrópica, fluvial, sobre os de fonte oceânica.

A contribuição fluvial para o assoreamento da baía é de cerca de 4 milhões de toneladas anuais de carga sólida, calculados com base na relação entre deflúvios médios mensais e as descargas sólidas dos rios que contribuem para a Baía de Guanabara. Quando o sedimento argiloso é transportado em suspensão da água dos rios para as águas salobras dos estuários, torna-se coeso e floclula.

A contribuição oceânica na Baía de Guanabara é secundária, limitando-se à sua porção externa, atingindo a Ilha da Boa Viagem, limite da ocorrência de *sandwawes* (dunas subaquáticas) produzidas pela atuação de ventos de tempestade do quadrante SW. Levantamentos determinaram o desenvolvimento de uma restinga submersa entre as ilhas Cagarras e o Arpoador (Gorine).

Os aterros têm sido também responsáveis por um efeito geotécnico que tende a agravar o assoreamento. Aterros sobre argilas moles como os que foram realizados pelo Projeto Rio na área da Maré, a partir da compressão e adensamento do substrato, não inteiramente confinado, empurram para o ambiente diápiros de lama. A situação é agravada pelo fato de que os Portos do Rio e de Niterói foram situados sobre, ou muito próximos, de antigos “lixões” que contribuíram durante muitos anos com o sedimento e ainda com o “chorume”, carreando para as águas da baía produtos químicos dos mais diversos.

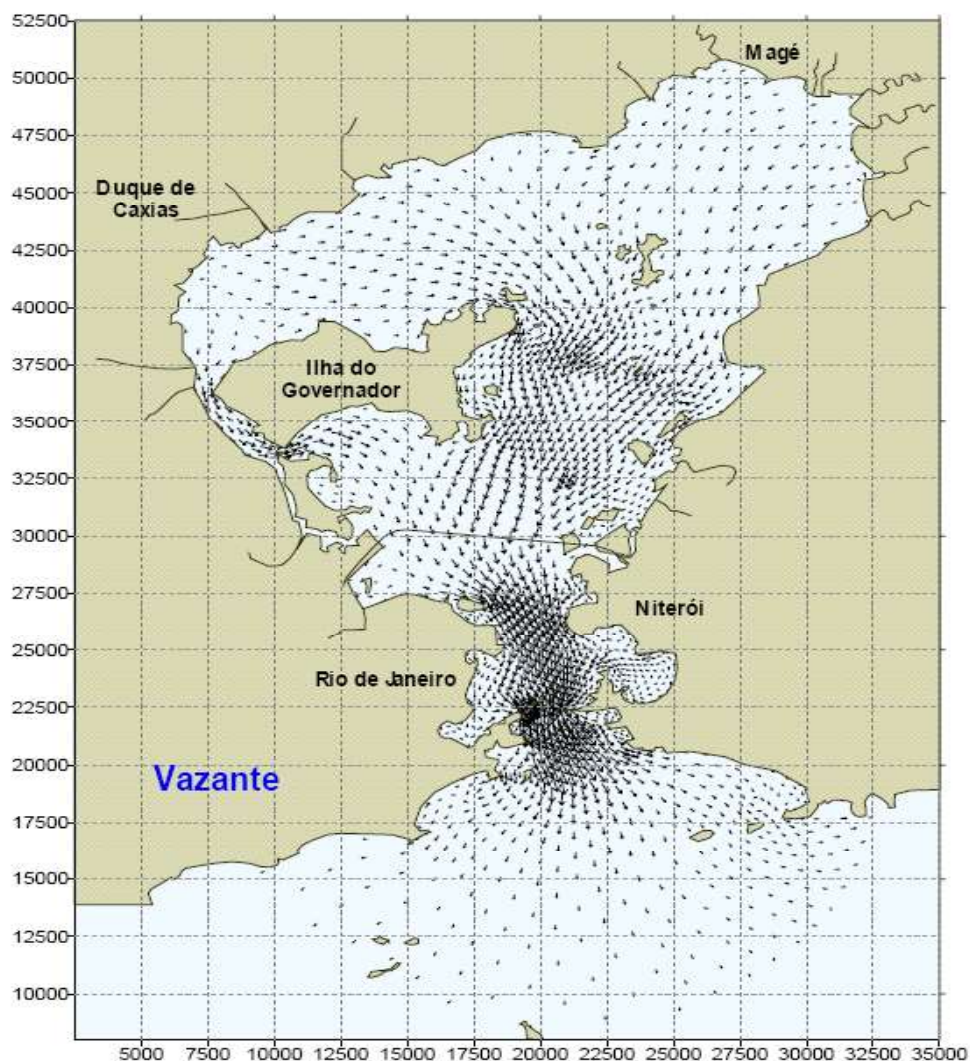
São também fontes de sedimentos para a Baía de Guanabara as Estações de Tratamento de Esgotos situadas nas suas margens e que não dispõem corretamente o lodo gerado. Recentemente construídos, os emissários submarinos de esgotos de Paquetá e de Niterói foram calculados de forma a minimizar os problemas decorrentes da disposição dos sedimentos no interior da baía, mas, mesmo assim, contribuem para o seu assoreamento.

Na figura a seguir está o mapa da distribuição espacial do assoreamento na Baía de Guanabara, observando-se no cais do Porto do Rio o valor máximo das taxas de assoreamento, 4,85cm/ano.

Os valores elevados de assoreamento observados na faixa entre o cais do Porto do Rio e o litoral de Niterói, entre 3 e 3,5cm/ano podem ser explicados pela presença dinâmica da zona de turbidez máxima (*turbidity maximum*). Esta zona de contato, sem mistura de água oceânica e mais densa (inferior), com a de mistura continental, mais quente e com menor salinidade (superior), tem sido considerada por diversos especialistas como área preferencial de sedimentação.

Nas áreas do cais do Porto, canal da Maré e a área externa entre a Ponta do Arpoador e o Pão de Açúcar são observados valores mais elevados de assoreamento na baía, entre 4 e 4,5cm/ano. Nas duas primeiras a responsabilidade principal é a ação antrópica: os sucessivos aterros e os sedimentos periodicamente dragados para permitir o acesso ao Porto, lançados nas

proximidades. Já o elevado valor de 4,12cm/ano, encontrado na área externa da baía está relacionado à atuação de mecanismos costeiros de transporte e deposição de sedimentos conduzidos por correntes litorâneas e ação das ondas. Este mecanismo é responsável pela edificação de um cordão arenoso submerso que se estende entre as ilhas Cagarras e a Ponta do Arpoador, denominado “Península do Arpoador”.



**Figura 121 – Distribuição espacial do assoreamento na Baía de Guanabara**

Fonte: CDRJ

O transporte de sedimentos através do canal do Mangue é claramente observado e o regime hidrodinâmico desta região da Baía de Guanabara propicia a deposição deste material transportado nas áreas adjacentes a este canal.

Desta forma, o canal do Mangue consagra-se como um expressivo exportador de poluentes, onde se constata uma maior concentração de substâncias potencialmente tóxicas para a região da futura atividade de dragagem. Este se coloca ainda como modificador substancial das condições da linha de contorno da área portuária devido aos processos de assoreamento causados por fatores antrópicos associados.

De acordo com análises granulométricas, embora os sedimentos grosseiros ainda permaneçam presentes nos corpos d'água, os sedimentos finos (silte/argila) mudaram a sua distribuição ao longo dos anos, ocorrendo atualmente uma predominância de partículas de argila.

A respeito das nascentes de HPA's, especialistas afirmam que as fontes desses poluentes não mudaram com os anos, provavelmente a mudança das relações entre *congeneri* podem ser ligados ao controle exercido, por exemplo, das temperaturas de combustão, variação das quantidades dos combustíveis e dos veículos a motor.

Assim, os postos de serviços com suas atividades de lubrificação, de troca de óleo e lavagem de veículos são ainda tidos como potencialmente poluidores dos corpos hídricos. Outras potenciais fontes poluidoras são os despejos provenientes do esgotamento dos postos de serviços, inclusive os provenientes da lavagem dos pisos e canaletas existentes no entorno da área de abastecimento, que atingem rios e canais por ligações clandestinas de águas residuárias na rede de águas pluviais.

A malha viária existente na área contígua ao Porto do Rio de Janeiro, com um fluxo de tráfego intenso, pode representar uma das maiores contribuições por meio de deposição através da emissão por veículos automotores segundo o relatório em voga.

Os dados levantados apontam para uma maior vulnerabilidade desta baía frente à poluição oriunda da sua bacia drenante, tendo o canal do Mangue como sua principal fonte poluidora na área avaliada. Foi verificada ainda que a maior concentração de sedimento não consolidado ao longo da área analisada, cuja predisposição é de ficar suspenso, o coloca como possível meio de transporte de elementos potencialmente contaminantes.