

II.5.1.1 Meteorologia

II.5.1.1.1 Caracterização Meteorológica

A caracterização meteorológica baseou-se na análise das variáveis temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão e regime de vento para a região da Bacia de Campos. A análise foi realizada com base em dados climatológicos do INMET¹ e do *Climate Diagnostics* NCEP e NCAR².

a) Temperatura:

Nas normais climatológicas de temperatura a 2 m do INMET, para o período de 1961 a 1990, da cidade do Rio de Janeiro, verifica-se um ciclo anual bem marcado, com a temperatura máxima mensal ocorrendo em fevereiro (final do verão) e a mínima ocorrendo em julho (meio do inverno). A diferença entre a temperatura máxima mensal (cerca de 27 °C) e a mínima mensal (cerca de 21 °C) é pequena, aproximadamente 6 °C, sendo a mínima bastante elevada (Figura II.5.1.1-1).

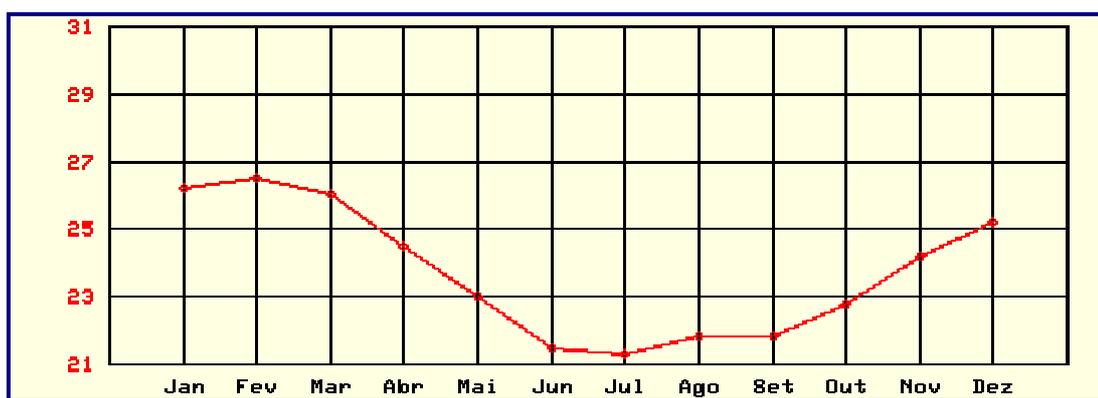


FIGURA II.5.1.1-1: TEMPERATURA MÉDIA (°C) NO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO 1961-1990.
FONTE: INMET

A região em estudo possui temperaturas mais elevadas que as demais regiões próximas na mesma latitude, durante o ano todo, embora essa diferença seja ainda mais marcante durante o período do verão (Figura II.5.1.1-2).

¹ Instituto Nacional de Meteorologia

² *National Centers for Environmental Prediction* e *National Center for Atmospheric Research*, disponibilizados pelo *Climate Diagnostics Center* (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA).

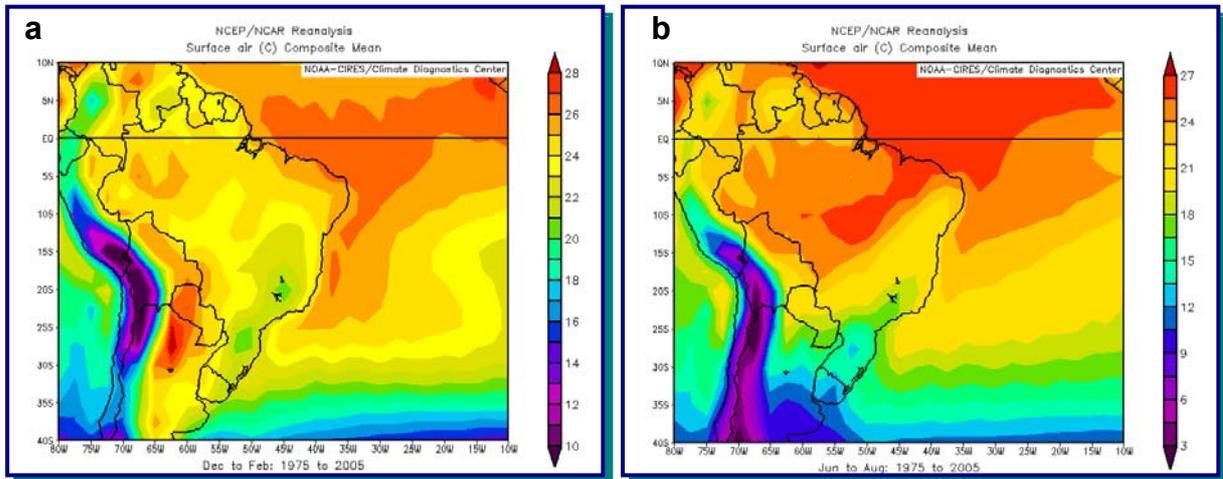


FIGURA II.5.1.1-2: MÉDIAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DO AR PARA OS PERÍODOS DE VERÃO (a) E INVERNO (b) DE 1975 A 2005 COM BASE EM DADOS DO CLIMATE DIAGNOSTICS CENTER.

As elevadas temperaturas na região de estudo se devem em grande parte ao transporte de água quente das regiões equatoriais pela Corrente do Brasil (**Figura II.5.1.1-3**). Embora esse transporte de água quente fique bem reduzido no inverno, ele ainda é intenso o suficiente para influenciar a temperatura do ar dessa região. Esse efeito, somado a advecção de ar quente pelo ramo Norte da Alta Subtropical do Atlântico Sul geram a manutenção das altas temperaturas na região do Campo de Frade ao longo de todo o ano.

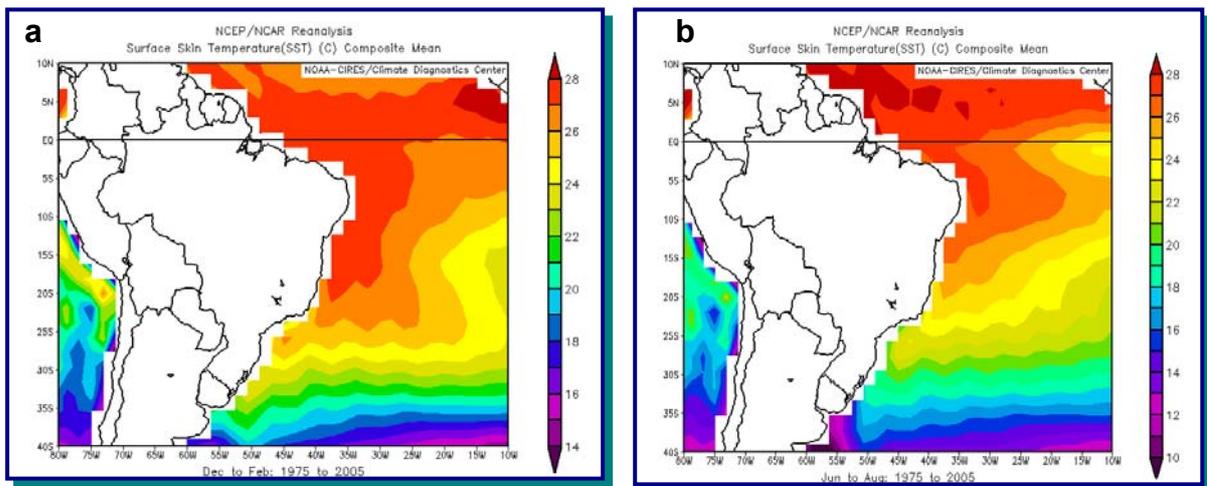


FIGURA II.5.1.1-3: MÉDIAS DIÁRIAS DE TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE (SURFACE SKIN TEMPERATURE) PARA OS PERÍODOS DE VERÃO (a) E INVERNO (b) DE 1975 A 2005, COM BASE EM DADOS DO CLIMATE DIAGNOSTICS CENTER.

b) Pressão Atmosférica:

A **Figura II.5.1.1-4** apresenta a normal climatológica das médias mensais de pressão atmosférica na cidade do Rio de Janeiro. Observa-se um ciclo anual muito bem marcado, com o valor de máxima em torno de 1020 hPa em julho (no auge do inverno) e o valor da mínima em torno de 1011 hPa em janeiro (auge do verão).

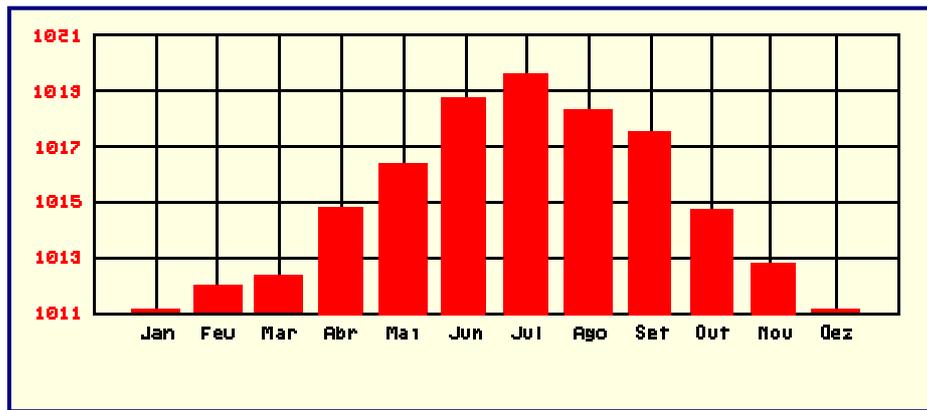


FIGURA II.5.1.1-4: PRESSÃO (hPa) NO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO 1961-1990
FONTE: INMET

Esse ciclo anual bem marcado dessa região é devido basicamente a dois fatores. No verão o intenso aquecimento do continente somado a perda de velocidade do vento devido ao atrito com o relevo aumentam a convergência em superfície intensificando a anomalia de baixa pressão continental e, conseqüentemente, a circulação local e a pressão atmosférica sobre a região da Bacia de Campos (**Figura II.5.1.1-5a**). No inverno, embora a passagem de sistemas frontais seja mais intensa, a média da pressão atmosférica é maior. Isso ocorre devido a desintensificação da anomalia de baixa pressão continental e uma maior influência da Alta Subtropical do Atlântico Sul sobre a região, ocasionando uma anomalia de alta pressão sobre a região (**Figura II.5.1.1-5b**).

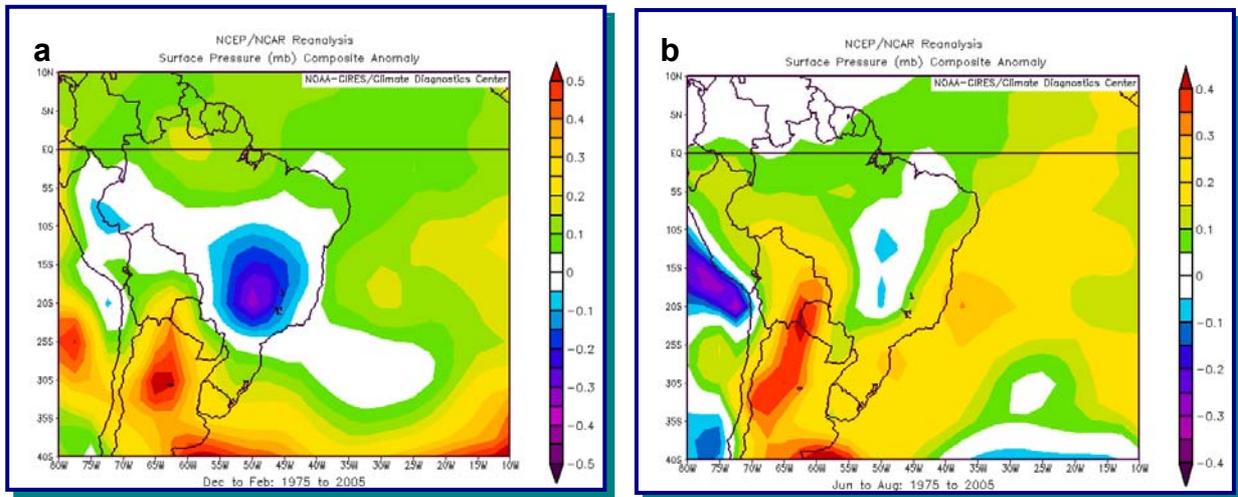


FIGURA II.5.1.1-5: CAMPO DE ANOMALIA DE PRESSÃO PARA OS PERÍODOS DE VERÃO (a) E INVERNO (b) DE 1975 A 2005 COM BASE EM DADOS DO *CLIMATE DIAGNOSTICS CENTER*.

c) Precipitação e Evaporação e Umidade Relativa:

Nas normais climatológicas de precipitação e evaporação observa-se um ciclo anual muito tênue e uma ausência de grandes intensidades mensais nas variáveis. As altas taxas de evaporação durante praticamente o ano todo, devem-se basicamente as temperaturas elevadas da região em todas as estações do ano. Existe ocorrência de déficit hídrico nos meses de inverno e um pequeno superávit nos meses de verão (**Figuras II.5.1.1-6 e II.5.1.1-7**).

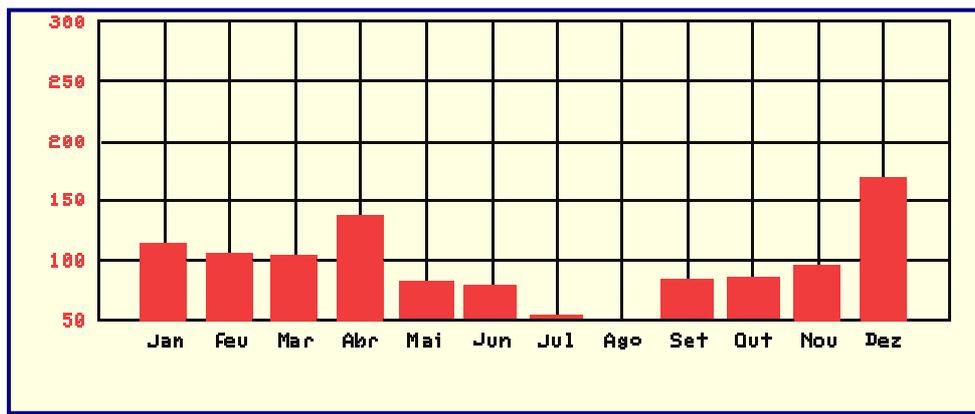


FIGURA II.5.1.1-6: PRECIPITAÇÃO (MM) NO RIO DE JANEIRO PARA O PERÍODO 1961-1990. FONTE: INMET

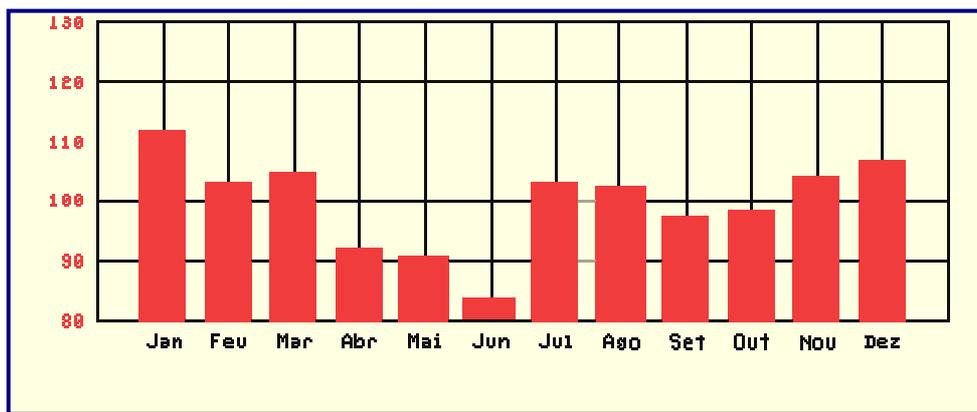


FIGURA II.5.1.1-7: EVAPORAÇÃO (MM) NO RIO DE JANEIRO PARA O PERÍODO 1961-1990.
FONTE: INMET

A principal fonte de vapor de água para a atmosfera do litoral do Rio de Janeiro é a evaporação da água quente da Corrente do Brasil e sua advecção pelo sistema de brisa marinha. Como a variável umidade relativa é altamente influenciada pela temperatura do ar, o seu ciclo anual não corresponde à real quantidade de água na atmosfera (umidade absoluta). Os meses com menor umidade relativa são os meses de inverno, consequência da desintensificação da Corrente do Brasil e a menor evaporação local devido as menores temperaturas do ar. Os meses de maior umidade relativa são justamente os meses de primavera e outono, pois nessas estações a evaporação é quase tão intensa quanto no verão, porém as temperaturas do ar são proporcionalmente menores, resultando em uma pressão de vapor de saturação relativamente menor, e, conseqüentemente, em uma umidade relativa maior (**Figura II.5.1.1-8**).

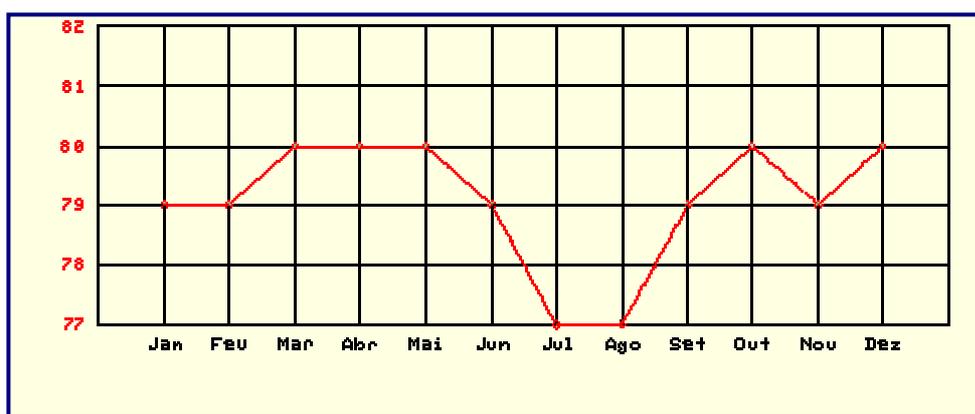


FIGURA II.5.1.1-8: UMIDADE DO AR (%) NO RIO DE JANEIRO PARA O PERÍODO 1961-1990.
FONTE: INMET

A umidade relativa do ar possui um ciclo anual t nuo, com altas intensidades ao longo de todo o ano, com os seus máximos em torno de 80% nos meses de primavera e outono. As m dias mensais mínimas ocorrem nos meses de inverno (julho a agosto) em torno de 77%.

d) Regime de Ventos:

Os dados de vento apresentados a seguir são provenientes das reanálises dos modelos meteorológicos NCEP e NCAR para o ano de 1992 e são relativos ao quadrilátero de 2,5  x 2,5 , aproximadamente em torno das coordenadas 21,9 S e 39,4 W (**Figuras II.5.1.1-9**)

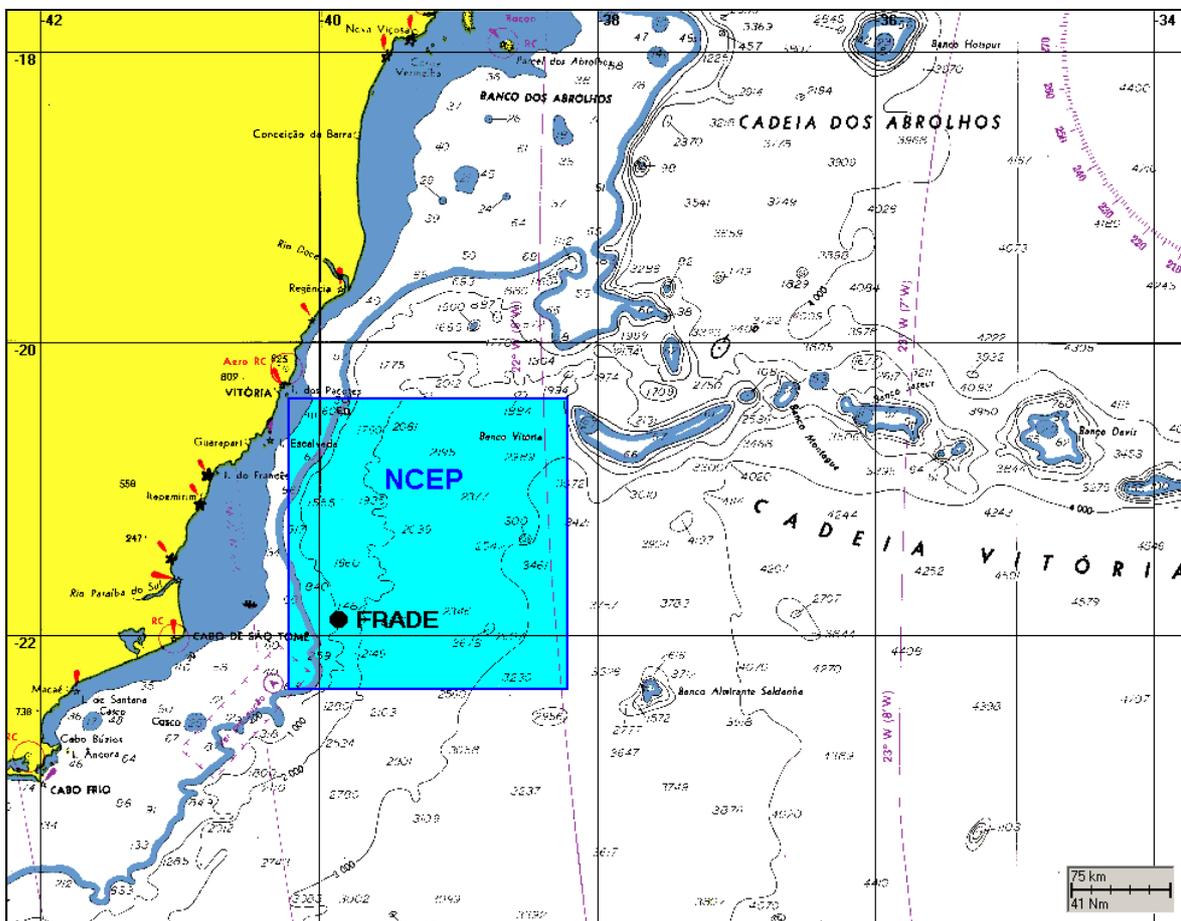


FIGURA II.5.1.1-9: Posi o dos dados de vento obtidos das reanálises do NCEP

A **Figuras II.5.1.1-10** apresenta os valores médios diários do vento NCEP, para o período de 1  de janeiro a 31 de dezembro de 1992.

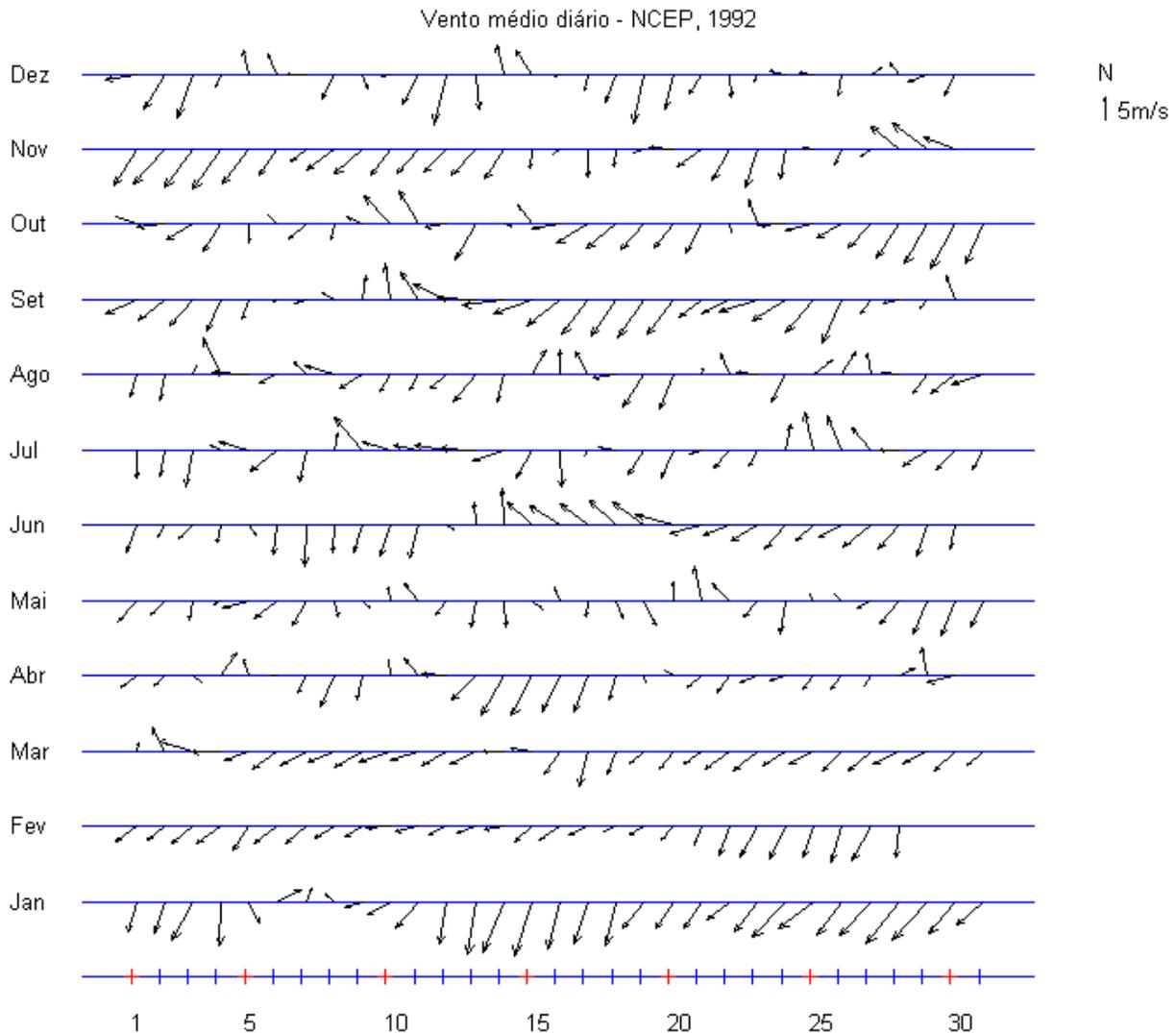


FIGURA II.5.1.1-10: Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento (NCEP) para o período de 1^o de janeiro de 1992 a 31 de dezembro de 1992 (convenção vetorial).

Observa-se que os ventos seguiram um padrão onde os mais freqüentes e mais intensos foram provenientes do quadrante NE, principalmente durante o verão (janeiro, fevereiro e março).

As **Figuras II.5.1.1-11** (a) e (b) apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento (NCEP) para dois períodos de 3 meses que caracterizam os principais padrões observados: (a) janeiro a março, quando os ventos mais freqüentes são provenientes de Nordeste, e (b) julho a setembro, quando também ocorrem ventos provenientes de Sul-sudeste. A direção apresentada refere-se ao Norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa o número de observações (N.Obs.)

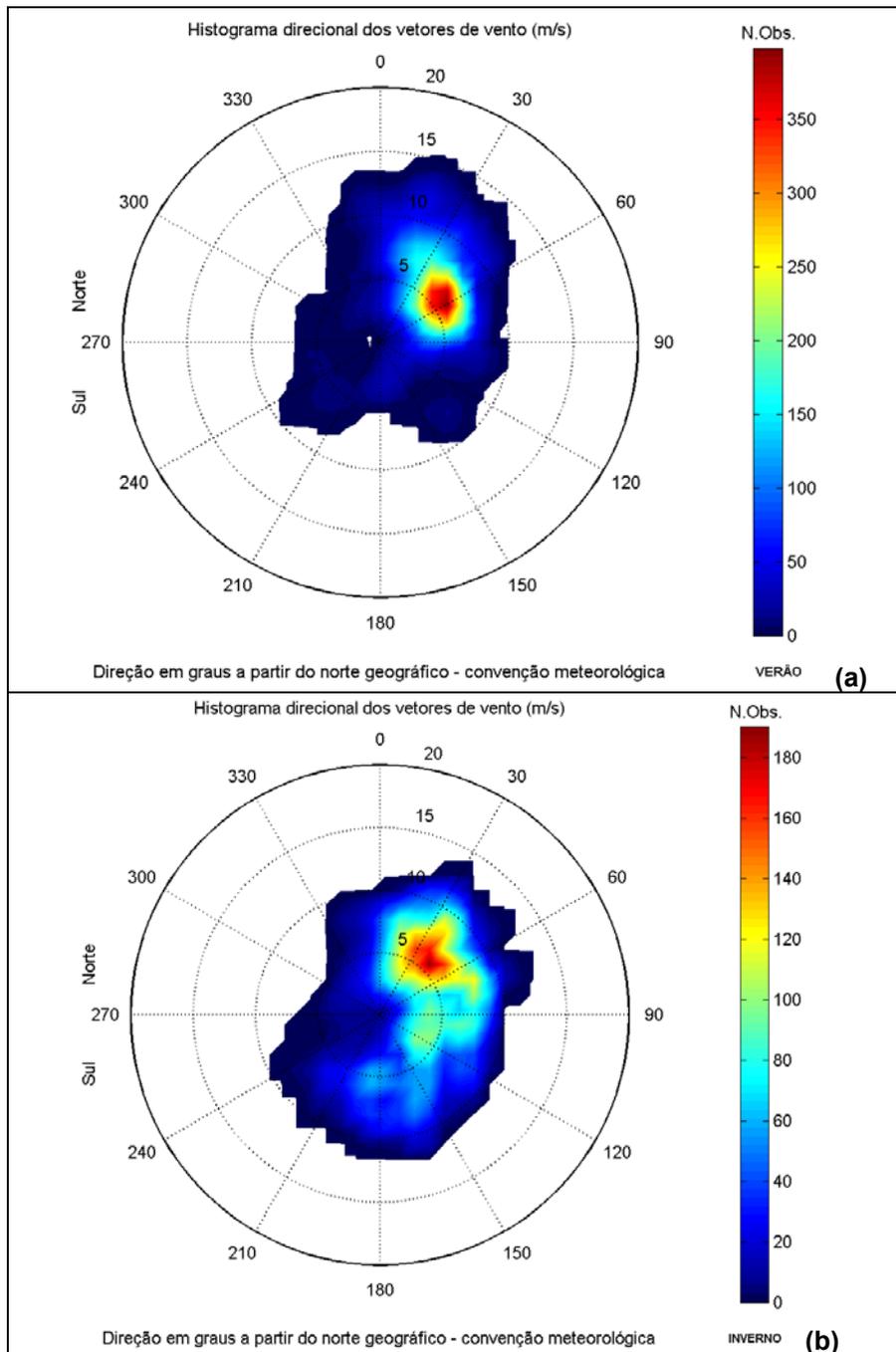


FIGURA II.5.1.1-11: Histograma direcional dos vetores de vento (NCEP) para os períodos de (a) janeiro a março e (b) julho a setembro.

O **Quadro II.5.1.1-1** apresenta a freqüência de ocorrência conjunta entre intensidade e direção dos ventos NCEP para o período de janeiro a março. Os ventos mais freqüentes vieram de NE (32,3%); os ventos com velocidade média máxima (8,2 m/s) vieram de N e os ventos mais intensos registrados (13,4 m/s) vieram de NNE. Dos ventos amostrados, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 11,0 m/s, como indicam os percentis apresentados no quadro.

Ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento.
Obs.: a direção é medida em graus e para o sentido utiliza-se a convenção meteorológica (de onde o vento vem).

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | Total | Porc. | Dir. | méd. |
|---------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|
| 0,0- 1,0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,1 | | 48 |
| 1,0- 2,0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0,6 | | 131 |
| 2,0- 3,0 | 3 | 7 | 13 | 5 | 18 | 6 | 6 | 7 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 5 | 79 | 3,6 | | 74 |
| 3,0- 4,0 | 9 | 36 | 38 | 28 | 23 | 8 | 2 | 7 | 6 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 167 | 7,6 | | 57 |
| 4,0- 5,0 | 6 | 31 | 83 | 74 | 31 | 8 | 0 | 4 | 7 | 2 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 5 | 258 | 11,8 | | 58 |
| 5,0- 6,0 | 3 | 34 | 130 | 160 | 33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 381 | 17,4 | | 56 |
| 6,0- 7,0 | 27 | 63 | 157 | 138 | 48 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 444 | 20,3 | | 51 |
| 7,0- 8,0 | 22 | 80 | 110 | 58 | 20 | 7 | 14 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 318 | 14,6 | | 46 |
| 8,0- 9,0 | 14 | 70 | 54 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 154 | 7,1 | | 32 |
| 9,0-10,0 | 30 | 61 | 46 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 142 | 6,5 | | 28 |
| 10,0-11,0 | 27 | 37 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | 5,4 | | 27 |
| 11,0-12,0 | 12 | 34 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 2,9 | | 23 |
| 12,0-13,0 | 4 | 26 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 1,6 | | 21 |
| 13,0-14,0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0,4 | | 21 |
| Total | 158 | 490 | 706 | 472 | 186 | 30 | 29 | 25 | 15 | 10 | 15 | 10 | 6 | 6 | 4 | 22 | 2184 | | | |
| Porc. | 7,2 | 22,4 | 32,3 | 21,6 | 8,5 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | | | | |
| Vel. méd. | 8,2 | 7,8 | 6,8 | 5,8 | 5,2 | 4,6 | 5,5 | 3,0 | 3,7 | 4,5 | 5,9 | 5,1 | 4,4 | 4,8 | 3,1 | 5,1 | | | | |
| Vel. máx. | 12,1 | 13,4 | 12,3 | 9,5 | 8,3 | 7,8 | 8,0 | 5,3 | 4,2 | 6,6 | 7,7 | 6,7 | 5,4 | 5,5 | 3,7 | 9,9 | | | | |
| Percts. (0,9) | 10,7 | 11,0 | 10,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 4,0 | 4,0 | 5,5 | 7,0 | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 8,3 | | | | |

QUADRO II.5.1.1-1: DIAGRAMA DE OCORRÊNCIA CONJUNTA DE INTENSIDADE (M/S) E DIREÇÃO (°) DO VENTO NCEP NO PERÍODO DE 1^o DE JANEIRO DE 1992 A 31 DE MARÇO DE 1992, COM INTERVALO DE AMOSTRAGEM DT=1H (CONVENÇÃO METEOROLÓGICA).

A **Quadro II.5.1.1-2** apresenta a freqüência de ocorrência conjunta entre intensidade e direção dos ventos NCEP para o período de julho a setembro. Os ventos mais freqüentes vieram de NE (19,2%), com velocidade média máxima (6,9 m/s); os ventos mais intensos registrados (11,6 m/s) vieram de NNE e ENE. Dos ventos amostrados, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 10,0 m/s, como indicam os percentis apresentados no quadro.

Ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do Vento.
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | Total | Porc. | Dir. | méd. |
|---------------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|
| 0,0- 1,0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 13 | 0,6 | | 347 |
| 1,0- 2,0 | 4 | 8 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 41 | 1,9 | | 59 |
| 2,0- 3,0 | 11 | 12 | 8 | 6 | 6 | 14 | 22 | 8 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 110 | 5,0 | | 75 |
| 3,0- 4,0 | 16 | 24 | 25 | 19 | 24 | 31 | 12 | 6 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 177 | 8,0 | | 70 |
| 4,0- 5,0 | 11 | 40 | 40 | 29 | 25 | 23 | 34 | 11 | 17 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 10 | 252 | 11,4 | | 75 |
| 5,0- 6,0 | 19 | 50 | 84 | 33 | 32 | 22 | 22 | 26 | 22 | 25 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 350 | 15,9 | | 78 |
| 6,0- 7,0 | 15 | 68 | 70 | 36 | 34 | 21 | 21 | 29 | 13 | 16 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 15,2 | | 72 |
| 7,0- 8,0 | 21 | 66 | 50 | 62 | 54 | 34 | 10 | 30 | 11 | 15 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 360 | 16,3 | | 73 |
| 8,0- 9,0 | 27 | 35 | 74 | 76 | 34 | 25 | 17 | 24 | 22 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 350 | 15,9 | | 71 |
| 9,0-10,0 | 1 | 32 | 44 | 11 | 0 | 0 | 11 | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127 | 5,8 | | 62 |
| 10,0-11,0 | 0 | 31 | 22 | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 3,2 | | 47 |
| 11,0-12,0 | 0 | 13 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 1,0 | | 40 |
| Total | 126 | 383 | 424 | 281 | 214 | 175 | 154 | 162 | 108 | 80 | 33 | 10 | 3 | 9 | 12 | 34 | 2208 | | | |
| Porc. | 5,7 | 17,3 | 19,2 | 12,7 | 9,7 | 7,9 | 7,0 | 7,3 | 4,9 | 3,6 | 1,5 | 0,5 | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 1,5 | | | | |
| Vel. méd. | 5,8 | 6,7 | 6,9 | 6,8 | 6,0 | 5,6 | 5,4 | 6,8 | 6,7 | 6,0 | 5,6 | 4,2 | 3,3 | 3,0 | 3,0 | 4,4 | | | | |
| Vel. máx. | 9,1 | 11,6 | 11,3 | 11,6 | 8,7 | 9,0 | 9,6 | 10,6 | 10,1 | 9,0 | 8,2 | 8,0 | 4,5 | 4,2 | 5,0 | 8,9 | | | | |
| Percts. (0,9) | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 9,0 | 9,0 | 8,0 | 6,2 | 7,0 | 4,0 | 4,0 | 3,3 | 8,0 | | | | |

QUADRO II.5.1.1-2: DIAGRAMA DE OCORRÊNCIA CONJUNTA DE INTENSIDADE (M/S) E DIREÇÃO (°) DO VENTO NCEP NO PERÍODO DE 1^o DE JULHO DE 1992 A 30 DE SETEMBRO DE 1992, COM INTERVALO DE AMOSTRAGEM DT=1H (CONVENÇÃO METEOROLÓGICA).

A circulação atmosférica de baixos níveis na região Sudeste do Brasil é dominada pela ação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), pela passagem de sistemas frontais sobre a região e por circulações locais.

A variabilidade sazonal do padrão de ventos na região Sudeste associada ao deslocamento da ASAS, é caracterizada pelo predomínio de ventos de Nordeste no verão e ventos de Leste-nordeste no inverno, como observado nas análises das séries temporais de vento. Este padrão é ilustrado nas **Figuras II.5.1.1-12 e**

Figuras II.5.1.1-13, que apresentam o comportamento sazonal da circulação atmosférica obtido através da média de 12 anos (1990 - 2001) dos resultados das Reanálises do modelo de circulação geral do NCEP e NCAR. Observa-se a mudança do posicionamento sazonal da alta subtropical e do padrão de ventos gerados por esse sistema.

As alterações neste padrão climatológico médio da atmosfera têm relação causal com deslocamentos de sistemas atmosféricos transientes (*i.e.* sistemas frontais e ciclones extratropicais), que atuam durante o ano todo sobre todo o Atlântico Sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas. As perturbações geradas, bastante estabelecidas na literatura (*e.g.* Oliveira, 1986), são essenciais para a determinação das variabilidades intra- anuais na superfície oceânica.

De acordo com a estatística de sistemas frontais que atuaram no litoral do Brasil entre os anos de 1975 a 1984 e 1987 a 1995, apresentada pelo Boletim de Monitoramento e Análise Climática (Climanálise, 1996), a média mensal desses sistemas atuando sobre a costa Sudeste brasileira é de quatro sistemas nos meses de verão e sete sistemas nos meses de inverno.

O deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala. A intensificação ou dissipação dos mesmos está relacionada com as características atmosféricas sobre o continente. Algumas regiões do Brasil, tais como as Regiões Sul e Sudeste são regiões frontogenéticas, *i.e.* as frentes podem se formar ou se intensificar nessas regiões (Satyamurty & Mattos, 1989).

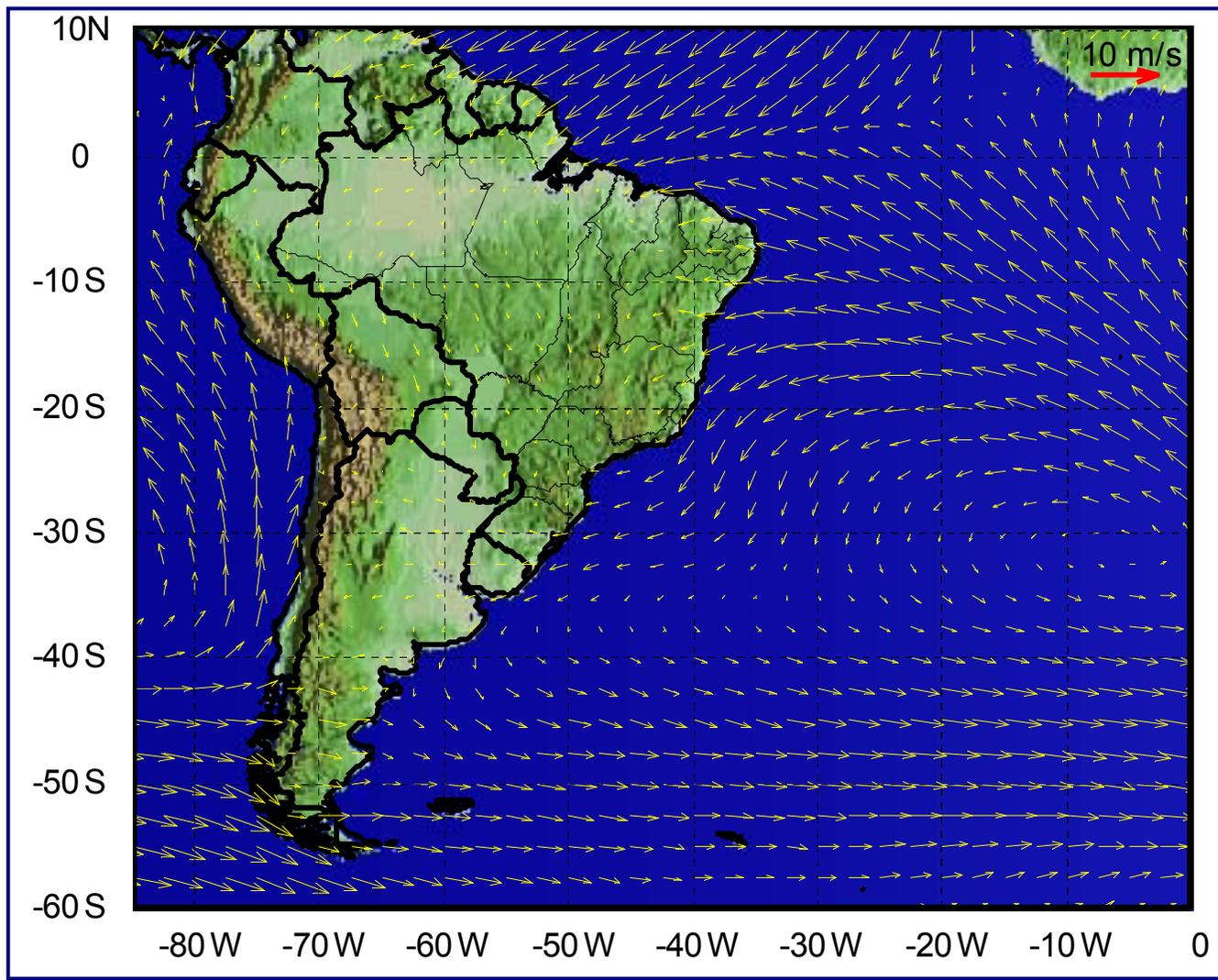


FIGURA II.5.1.1-12: VENTO A 10 METROS NO PERÍODO DE VERÃO (REANÁLISES DO NCEP), MÉDIA DE 12 ANOS (1990 – 2001)

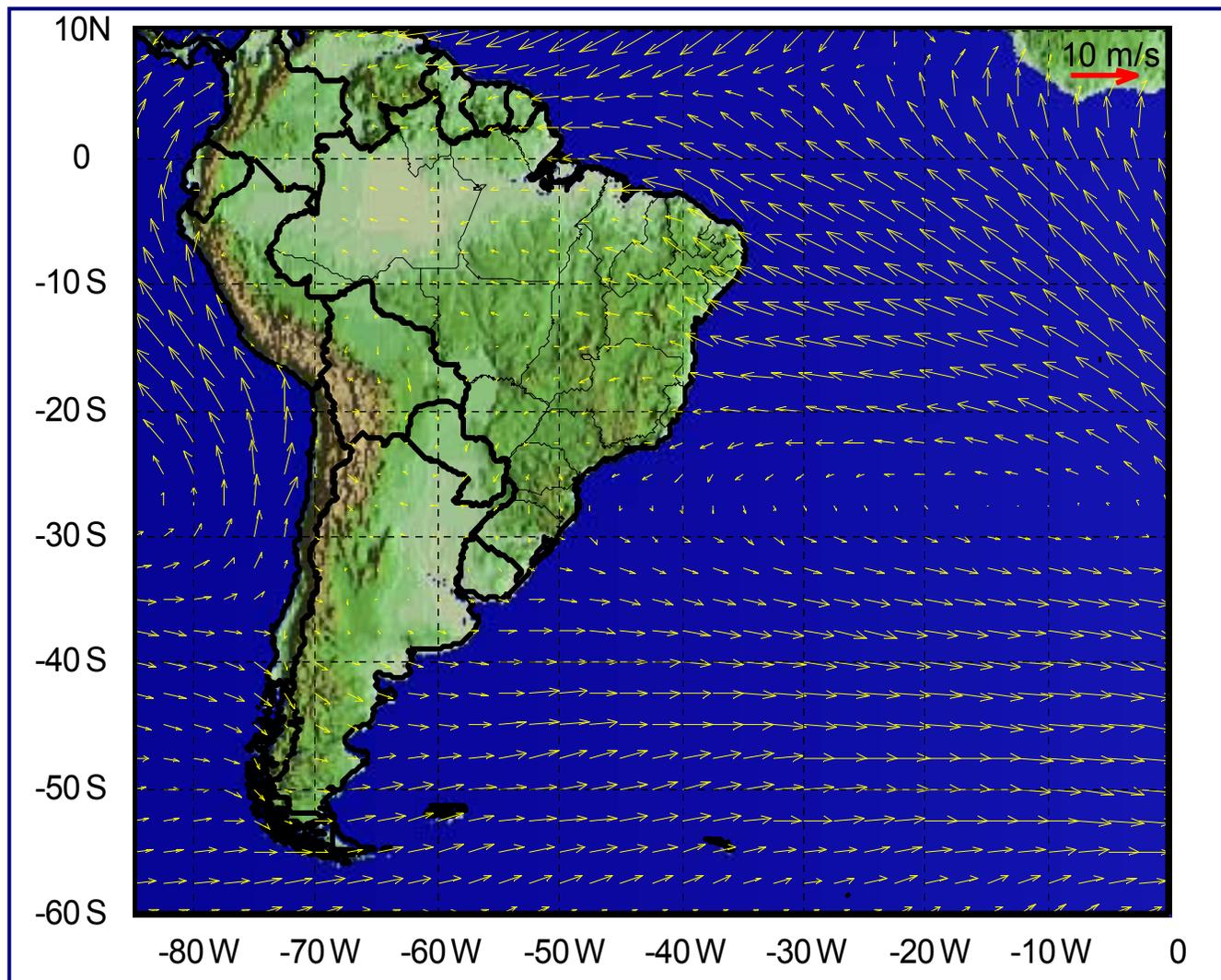


FIGURA II.5.1.1-13: VENTO A 10 METROS NO PERÍODO DE INVERNO (REANÁLISES DO NCEP), MÉDIA DE 12 ANOS (1990 – 2001)

As **Figura II.5.1.1-14 a e b** apresentam os campos de vento e pressão atmosférica para situações típicas de inverno (sem e com frentes, respectivamente), utilizando dados de vento a 10 m, e pressão atmosférica reduzida ao nível médio do mar.

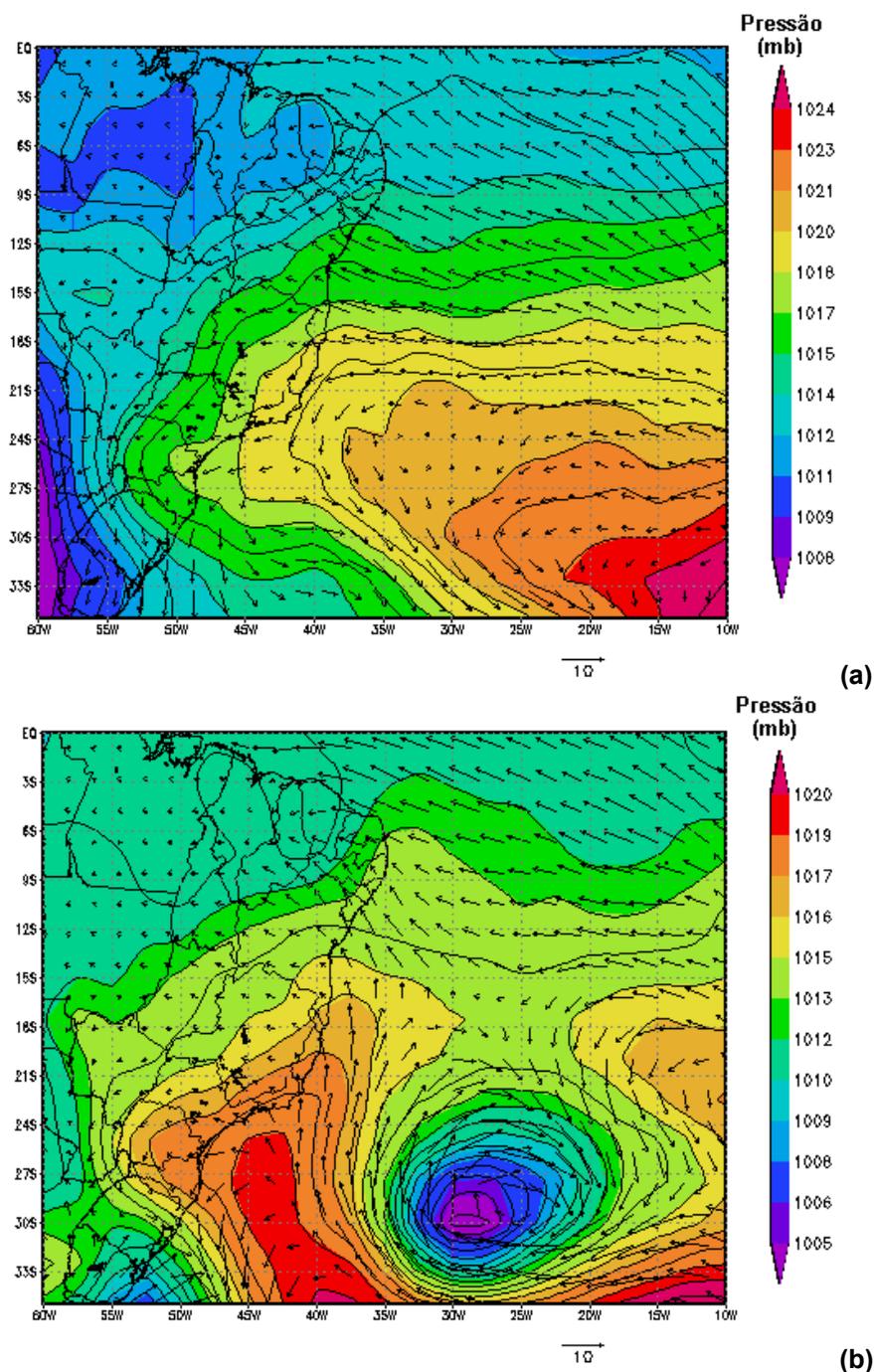


FIGURA II.5.1.1-14: CAMPO DE VENTO E PRESSÃO ATMOSFÉRICA OBTIDOS DAS REANÁLISES DO NCEP PARA OS DIAS: (A) 1^o DE JUNHO DE 2003 E (B) 15 DE JUNHO DE 2003, ÀS 18GMT.

Estes dados foram obtidos a partir das reanálises do NCEP, para os dias 1º e 15 de junho de 2003, às 18 GMT. Os sistemas frontais são mais frequentes no inverno, com a incidência de ventos de Sul-sudoeste durante sua passagem. Os campos mostram uma situação de predomínio da ASAS (**Figura II.5.1.1-14 -a**) e uma situação onde o regime de ventos é dominado pela passagem de sistemas frontais (**Figura II.5.1.1-14 -b**). Os efeitos orográficos da topografia local são também detectáveis, amplificando a componente meridional do campo de vento.

A **Figura II.5.1.1-15** ilustra a situação típica de verão, no dia 2 de janeiro de 2003, às 18 GMT, onde a ASAS é predominante.

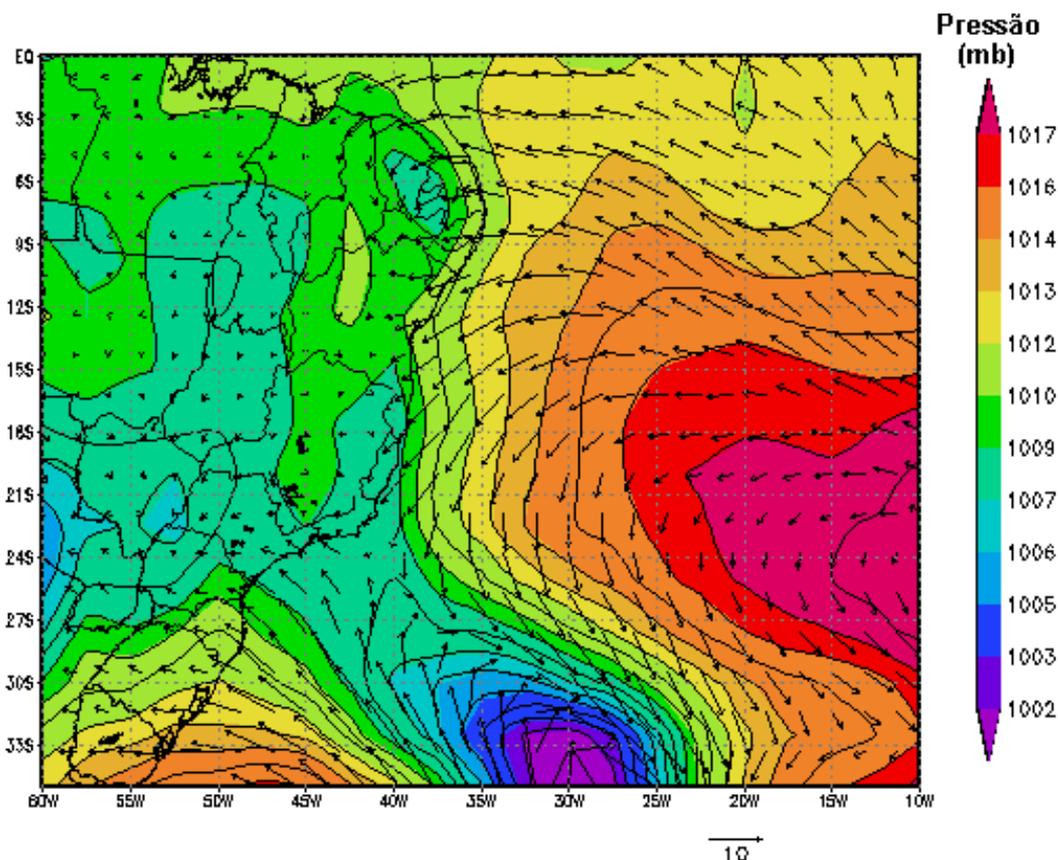


FIGURA II.5.1.1-15: CAMPO DE VENTO E PRESSÃO ATMOSFÉRICA OBTIDOS DAS REANÁLISES DO NCEP PARA O DIA 2 DE JANEIRO DE 2003, ÀS 18GMT.

Em meso e micro escalas, a variabilidade meteorológica induzida pelas brisas marinhas e terrestres também é significativa, principalmente nos padrões dinâmicos da circulação observada sobre a plataforma continental



Condições Extremas do Regime de Ventos

A seguir é apresentada uma análise estatística da ocorrência de frentes durante o período de 26 anos (de 01-jan.-1980 até 31-dez.-2005), para os meses de janeiro a março (verão) e junho a agosto (inverno). Os dados de vento analisados são provenientes do NCEP e são referentes à posição: 35,625° de Longitude Oeste e 20,000° de Latitude Sul (**Figura II.5.1.1-16**). O intervalo de amostragem dos dados é de seis horas.

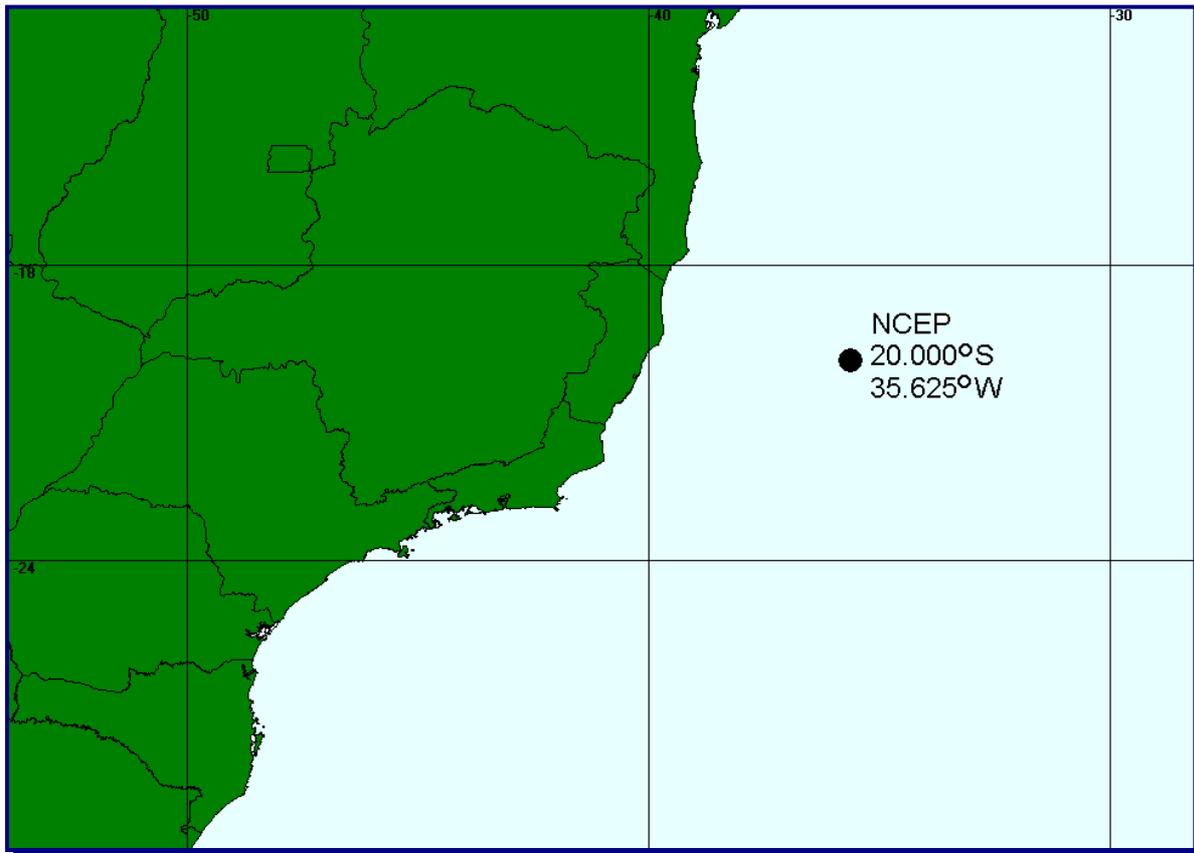


FIGURA II.5.1.1-16: POSIÇÃO DOS DADOS DE VENTO OBTIDOS DAS REANÁLISES DO NCEP PARA O PERÍODO DE 1º DE JANEIRO DE 1980 ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 2005.

Nesta análise foram identificados como sistemas frontais incidentes na região de estudo, aqueles cuja componente Norte-sul do vetor velocidade do vento apresentava intensidades superiores a 2,5 m/s e eram provenientes do segundo e terceiro quadrantes, ou seja, ventos de SW, S e SE.

Ventos com tais características foram extraídos das séries temporais e analisados individualmente para a determinação dos seguintes parâmetros:

- Número de frentes: número de frentes que ocorrem no período de três meses;
- Número de frentes por mês;
- Duração média;
- Período médio entre frentes.

Os resultados obtidos são apresentados nos **Quadros II.5.1.1-3 e II.5.1.1-4**, a seguir.

**QUADRO II.5.1.1-3: ESTATÍSTICA DE SISTEMAS FRONTAIS NA REGIÃO DA BACIA DE CAMPOS
PARA O PERÍODO DE VERÃO – JANEIRO A MARÇO**

| Ano | Nº de Frentes | Nº de Frentes / Mês | Duração Média (h) | Período Médio entre Frentes (d) |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------|--|
| 1980 | 6.0 | 2.0 | 18.0 | 14.5 |
| 1981 | 3.0 | 1.0 | 66.0 | 8.4 |
| 1982 | 4.0 | 1.3 | 30.0 | 6.7 |
| 1983 | 5.0 | 1.7 | 26.4 | 10.8 |
| 1984 | 6.0 | 2.0 | 55.0 | 5.7 |
| 1985 | 3.0 | 1.0 | 32.0 | 34.0 |
| 1986 | 3.0 | 1.0 | 32.0 | 12.9 |
| 1987 | 8.0 | 2.7 | 31.5 | 4.9 |
| 1988 | 6.0 | 2.0 | 72.0 | 9.0 |
| 1989 | 6.0 | 2.0 | 51.0 | 9.7 |
| 1990 | 7.0 | 2.3 | 51.4 | 4.4 |
| 1991 | 4.0 | 1.3 | 54.0 | 23.3 |
| 1992 | 4.0 | 1.3 | 42.0 | 22.3 |
| 1993 | 7.0 | 2.3 | 42.0 | 11.7 |
| 1994 | 2.0 | 0.7 | 51.0 | 13.3 |
| 1995 | 3.0 | 1.0 | 42.0 | 3.8 |
| 1996 | 5.0 | 1.7 | 62.4 | 14.2 |
| 1997 | 3.0 | 1.0 | 82.0 | 16.5 |
| 1998 | 6.0 | 2.0 | 39.0 | 10.3 |
| 1999 | 5.0 | 1.7 | 37.2 | 13.0 |
| 2000 | 7.0 | 2.3 | 59.1 | 10.0 |
| 2001 | 2.0 | 0.7 | 39.0 | 36.5 |
| 2002 | 4.0 | 1.3 | 45.0 | 22.2 |
| 2003 | 3.0 | 1.0 | 48.0 | 6.2 |
| 2004 | 3.0 | 1.0 | 36.0 | 18.0 |
| 2005 | 4.0 | 1.3 | 54.0 | 10.0 |
| Valores Médios em 25 Anos | | | | |
| | 4.6 | 1.5 | 46.1 | 13.6 |

Os resultados mostram que para este conjunto de dados e para a suposição adotada (componente Norte-sul do vento com intensidades superiores a 2,5 m/s), nos meses de inverno o número de frentes por mês é 1,5 vezes maior do que no verão e que durante o inverno a duração média das frentes é praticamente o dobro da observada no período de verão.

QUADRO II.5.1.1-4: ESTATÍSTICA DE SISTEMAS FRONTAIS NA REGIÃO DA BACIA DE CAMPOS PARA O PERÍODO DE INVERNO – JUNHO A AGOSTO

| Ano | Nº de Frentes | Nº de Frentes / Mês | Duração Média (h) | Período Médio entre Frentes (d) |
|----------------------------------|---------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1980 | 6.0 | 2.0 | 60.0 | 6.1 |
| 1981 | 5.0 | 1.7 | 112.8 | 7.7 |
| 1982 | 6.0 | 2.0 | 58.0 | 7.2 |
| 1983 | 6.0 | 2.0 | 66.0 | 8.0 |
| 1984 | 6.0 | 2.0 | 85.0 | 6.8 |
| 1985 | 7.0 | 2.3 | 90.0 | 3.2 |
| 1986 | 3.0 | 1.0 | 112.0 | 5.7 |
| 1987 | 7.0 | 2.3 | 77.1 | 6.1 |
| 1988 | 7.0 | 2.3 | 159.4 | 2.0 |
| 1989 | 6.0 | 2.0 | 113.0 | 3.2 |
| 1990 | 7.0 | 2.3 | 87.4 | 5.7 |
| 1991 | 5.0 | 1.7 | 160.8 | 4.2 |
| 1992 | 8.0 | 2.7 | 69.0 | 3.4 |
| 1993 | 7.0 | 2.3 | 92.6 | 4.7 |
| 1994 | 9.0 | 3.0 | 107.3 | 2.5 |
| 1995 | 5.0 | 1.7 | 58.8 | 10.7 |
| 1996 | 9.0 | 3.0 | 108.0 | 2.1 |
| 1997 | 8.0 | 2.7 | 68.3 | 3.4 |
| 1998 | 7.0 | 2.3 | 84.0 | 6.0 |
| 1999 | 7.0 | 2.3 | 125.1 | 4.1 |
| 2000 | 11.0 | 3.7 | 55.1 | 3.4 |
| 2001 | 8.0 | 2.7 | 108.0 | 2.5 |
| 2002 | 7.0 | 2.3 | 75.4 | 5.5 |
| 2003 | 8.0 | 2.7 | 88.5 | 4.1 |
| 2004 | 5.0 | 1.7 | 122.4 | 6.9 |
| 2005 | 9.0 | 3.0 | 64.0 | 4.5 |
| Valores Médios em 25 Anos | | | | |
| | 6.9 | 2.3 | 92.6 | 5.0 |