

II.5.1 - Meio Físico

II.5.1.1 - Meteorologia

Clima Geral

a) A circulação regional da atmosfera

O clima no campo de Marlim Leste é tropical, em vista de sua localização aproximada, na latitude de 22° 20' S e longitude de 39° 50' W. O campo está situado na latitude da Região dos Lagos, no Estado do Rio de Janeiro. A unidade de produção (FPU P-53) apresenta localização proposta de 22° 25' 21" S e 39° 57' 32" W, em profundidade d'água de 1.080 metros.

Na região tropical do Atlântico Sul não há furacões e tufões. Na latitude do Rio de Janeiro, há uma forte interação meridional entre o clima tropical e o subtropical. O clima é periodicamente afetado pelas oscilações dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*, que ocorrem no Oceano Pacífico. Em anos de *La Niña*, o clima é mais seco e frio; ao passo que, nos anos de *El Niño* há mais chuvas (enchentes extraordinárias) e temperaturas bem mais elevadas do que o normal (Grimm, 2003).

Aqui será feita uma descrição geral dos aspectos da circulação sobre a Região Sudeste, que determinam seu clima e sua meteorologia. Observa-se nesta região uma grande variação sazonal das características da circulação geral.

As Figuras II.5.1.1-1 e II.5.1.1-2 mostram a distribuição das pressões ao nível do mar, na América do Sul, respectivamente no mês de janeiro e julho (Satyamurty *et al.*, 1998). O cinturão das altas pressões, na latitude dos 30° S, aparece no Pacífico representado pela área do anticiclone do Oceano Pacífico e, no Atlântico Sul, pelo anticiclone do Atlântico Sul. Sobre o continente, em qualquer época do ano, as pressões são relativamente mais baixas, sendo mínimas no verão e máximas no inverno.

O anticiclone do Atlântico Sul é mais intenso no inverno e o anticiclone do Pacífico é mais forte no verão. Esses centros de alta se afastam do continente na estação das chuvas, no verão. O anticiclone do Atlântico Sul oscila durante o ano,

mudando a posição de seu centro de 27° S e 15° W, no inverno, para 33° S e 5° W, no verão. A velocidade dessas migrações do centro do anticiclone determina as variações das temperaturas e das precipitações na Região Sudeste do Brasil.

A circulação na baixa troposfera, no nível de 850 hPa ou de cerca de 1.500 m, apresenta um campo de vento circular, que acompanha aproximadamente as isóbaras do campo de pressão ao nível do mar (Figuras II.5.1.1-1 e II.5.1.1-2). Os vetores-vento são mais fortes no mês de janeiro (verão). Sobre o Rio de Janeiro predominam os ventos do quadrante norte (Ellis *et al.*, 1986). No mês de julho (inverno), quando o anticiclone do Atlântico Sul fica mais intenso, os ventos reduzem sua velocidade ao mínimo. Os ventos alísios do quadrante este, provenientes da área anticiclônica do Atlântico Sul, em geral atingem os Andes, no Peru e na Colômbia, onde são bloqueados e defletidos para sul, tornando-se ventos de norte e noroeste (Satyamurty *et al.*, 1998). Muitas das chuvas sobre a Serra do Mar e a Zona da Mata, no sudeste do Brasil, dependem da velocidade e do ângulo de penetração dos alísios sobre a costa, em cada estação do ano (Da Silva, 1997).

A zona continental, entre os dois anticiclones na América do Sul, isto é, entre as latitudes de 15° S e 40° S, é reconhecida como área frontogenética pelos meteorologistas, visto que ali se formam quase todas as frentes de tempo. Pesquisas mais recentes indicam que existe uma corrente de jato de baixo nível, abaixo de 850 hPa, vinda de norte, e que transporta vapor de água e calor da Amazônia para a região do Paraguai e do norte da Argentina.

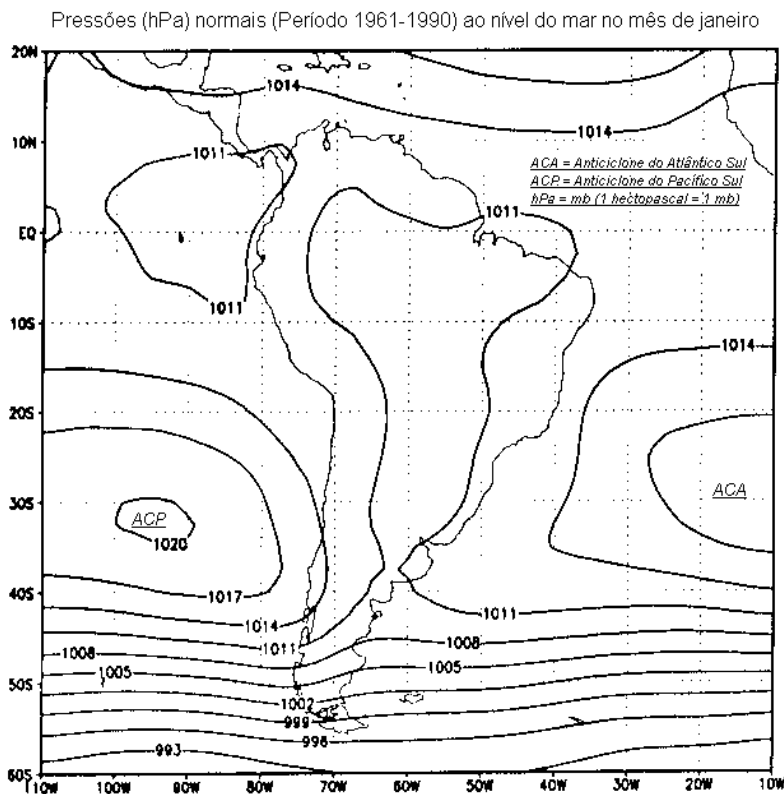


Figura II.5.1.1-1 - Pressões normais ao nível da superfície do mar em janeiro. Normais climatológicas do período de 1961-1990. Fonte: Satyamurty et al., 1998.

O Rio de Janeiro e toda a Região Sudeste do Brasil são dominados por forte atividade convectiva na estação das chuvas, portanto, uma grande parte das precipitações é de origem convectiva. Existe uma larga faixa do território da América do Sul onde há intensa atividade convectiva no verão, que começa no oeste da Amazônia e se prolonga para a direção sudeste, indo terminar no meio do Atlântico Sul. Essa zona é conhecida pela sigla SACZ1 (em inglês) ou zona de convergência do Atlântico Sul. As características climáticas da SACZ são mais evidentes no verão e praticamente desaparecem no inverno.

⁽¹⁾ South Atlantic Convergence Zone

b) Condições de tempo perturbado e fenômenos severos

O tempo na Região Sudeste é alterado por vários tipos de perturbações transientes, tanto de origem tropical como extratropical. As magnitudes dessas perturbações são igualmente de todas as escalas, vão desde a escala sinóptica e a mesoescala até as perturbações convectivas organizadas ou desorganizadas. Alguns dos sistemas meteorológicos violentos, como os tornados e ciclones, encontrados nos trópicos e subtropicais, não ocorrem na Região Sudeste e no oceano próximo (De Schwarzkopf, 1982; Fujita, 1973).

Os eventos transientes de tempo, mais comuns na região Sudeste, são as passagens das frentes frias. Os ciclones de latitude média cruzam os Andes e a Argentina acima da latitude de 35°S e, em seguida, tomam rumo este-sudeste, enquanto a frente fria, associada com o deslocamento de seu centro de baixa pressão, move-se para nordeste.

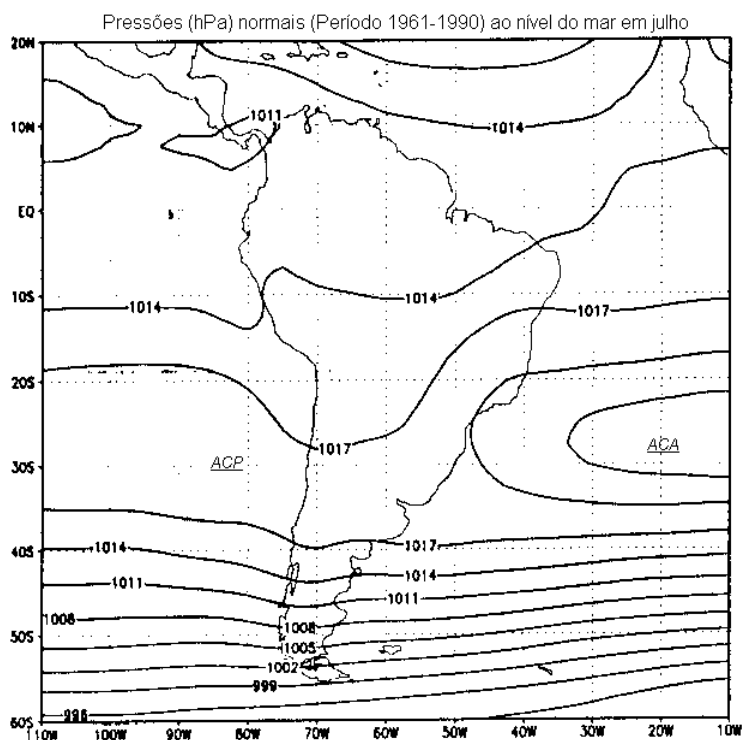


Figura II.5.1.1-2 - Pressões normais ao nível da superfície do mar em julho. Normais climatológicas do período de 1961-1990. Fonte: Satyamurty et al., 1998.

Enquanto a frente fria varre o lado leste da América do Sul, intensa atividade convectiva se desenvolve ao longo da encosta oriental dos Andes, desde a Argentina até o leste do Peru. Foi realizado um estudo estatístico da frequência mensal das passagens de sistemas frontais pela Região Sudeste, com base em uma série de imagens infravermelhas de nuvens detectadas por satélites meteorológicos, no período de 1975 a 1984 (Satyamurty *et al.*, 1998). O rastreamento diário dos satélites foi feito pelo INPE. Nas latitudes abaixo de 20 S, em média, há somente duas passagens de frentes por mês. Entre 20 S e 25 S, cerca de quatro sistemas frontais atingem a região. Mais ao sul, a frequência das frentes aumenta. Uma grande parte das chuvas precipitadas no Rio de Janeiro se deve aos sistemas frontais.

Nos meses de inverno, as massas de ar com altas pressões e baixas temperaturas, que acompanham as frentes frias, avançam pelo interior do continente na direção norte-nordeste, desviando para o mar na latitude de 20°S, quando perdem as próprias características e se fundem com a alta do Atlântico (Blair & Fite, 1964). Essas massas frias causam fortes geadas nos Estados do sul e, muitas vezes, as baixas temperaturas atingem os Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, sul de Minas Gerais e áreas serranas do Estado do Rio de Janeiro. A intensidade e frequência das geadas aumentam com a altitude do lugar e a latitude mais ao sul dos 20°S.

As passagens das frentes são mais frequentes no inverno e início da primavera. Há casos de frentes frias que penetram pela Bacia Amazônica e podem inclusive cruzar a linha do equador. Na região amazônica, esse fenômeno é conhecido pelo nome de “friagem” (Nimmer, 1977). Algumas dessas frentes frias, que avançam profundamente para o norte, se formam na costa do Brasil, na latitude aproximada de 25°S.

c) A zona de convergência do Atlântico Sul (SACZ)

A atividade da SACZ no verão, algumas vezes, cria uma situação meteorológica marcante na Região Sudeste do Brasil; principalmente no Rio de Janeiro. As frentes frias de verão se deslocam rapidamente da Argentina até a Região Sudeste, fazendo uma trajetória de sudoeste para nordeste.

Ao alcançar o Rio de Janeiro, essas frentes ficam estacionárias por períodos de 5 a 10 dias, produzindo precipitações médias de 300 mm no Estado do Rio de Janeiro, no norte e leste de São Paulo, no sul e oeste de Minas Gerais, no Mato Grosso do Sul e no sul e leste do Mato Grosso. No Rio de Janeiro, grandes enchentes catastróficas aconteceram nos verões das décadas de 60 e 70. Em quase todos os anos, é comum serem noticiados muitos casos de morte por desabamentos nas encostas de cidades do Estado do Rio de Janeiro, como no início de 2003.

Clima Local

O clima dos oceanos é estudado por áreas enumeradas segundo o método proposto por Marsden, no início do século XVIII. Por este sistema, as observações meteorológicas são distribuídas em quadrados de 10 graus de latitude por 10 de longitude (QMD) sobre um mapa de projeção de Mercator. Os quadrados enumerados de Marsden cobrem todo o globo terrestre desde 80 graus norte até 70 graus sul. Cada um dos QMD é subdividido em 100 subquadrados de 1° x 1° (SQMD). Para maior aproximação da posição, os subquadrados são enumerados sistematicamente com valores de 00 a 99. O Campo de Marlim Leste se encontra no quadrado de número 376 e dentro do subquadrado de número 20.

a) A classificação climática da área

Segundo o método de classificação climática de Wladimir Köppen, toda a área de influência do empreendimento possui clima do grupo “A”, isto é, tem clima quente e úmido, com temperatura média do mês mais quente acima de 18°C (Quadro II.5.1.1-1). Quanto ao tipo do clima na área, segundo Köppen, a região de Macaé está claramente enquadrada no tipo Aw; a letra “w” denota que o verão é úmido e o inverno seco (Blair & Fite, 1964).

O estudo da climatologia normal da área do empreendimento do campo de Marlim Leste será baseado nos dados das observações meteorológicas da estação Macaé (PESAGRO) publicados pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

referentes ao período de 1979-1990 (DHN, 1992). A estação meteorológica de Macaé está situada na posição 22°23'S e 41°46'W, numa altitude de 2,8 m.

- *Temperatura do ar*

O Quadro II.5.1.1-1 resume as estatísticas mensais dos dados de temperatura do ar do período de janeiro de 1979 a dezembro de 1990. As temperaturas médias foram mais elevadas no quadrimestre dezembro/março (verão), tendo sido registrada a temperatura média mais alta de 26,3°C em fevereiro. O mês de julho foi o mais frio com 20,4°C, sendo o trimestre junho/agosto o mais frio com temperaturas médias em torno de 20,7°C. A temperatura média anual foi de 23,3°C.

As médias das temperaturas mínimas, nesse mesmo período, variaram de 22,4°C, em fevereiro, a 16,2°C, em julho. A média das mínimas foi de 19,4°C. A amplitude térmica entre a máxima e a mínima diárias foi de 8,9°C e a amplitude térmica absoluta foi de 30,2°C.

As temperaturas máximas variaram de 31,6°C (fevereiro) a 26,1°C (julho) e a média anual das máximas foi de 28,3°C. A temperatura mínima absoluta de 8,5°C aconteceu no mês de junho. A temperatura máxima absoluta foi de 38,7°C e ocorreu no mês de setembro.

Quadro II.5.1.1-1 - Médias mensais das temperaturas (°C) em Macaé no período de 1979 – 1990.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Médias	25,7	26,3	25,6	24,2	22,6	20,8	20,4	20,9	21,2	22,7	24,0	24,8	23,3
Máximas	30,7	31,6	30,6	29,1	27,8	26,5	26,1	26,4	26,0	27,2	28,4	29,4	28,3
Mínimas	21,9	22,4	21,6	20,5	18,6	16,6	16,2	16,9	17,6	19,1	20,3	21,3	19,4
Máx. abs	38,2	37,2	37,0	37,2	36,2	33,6	34,2	37,0	38,7	36,2	38,2	37,2	38,7
Mín. abs.	17,4	18,2	17,2	14,4	11,3	8,5	10,6	9,9	10,3	13,8	13,8	15,6	8,5

Fonte: DHN, 1992.

- *Umidade relativa*

O Quadro II.5.1.1-2 resume as estatísticas mensais dos dados de umidade relativa (UR) do ar do período. A umidade relativa média anual foi de 81%. Durante o

ano, a UR é sempre muito elevada, quase sempre acima de 80%. Nos meses mais frios, a UR desce a 80% e, nos meses mais quentes, sobe até 83%, em média.

Quadro II.5.1.1-2 - Médias mensais da umidade relativa (%) em Macaé no período de 1979 – 1990.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Médias	81	81	83	83	82	81	80	80	80	81	82	83	81

Fonte: DHN,1992.

- **Precipitações**

O Quadro II.5.1.1-3 e a Figura II.5.1.1-3 mostram as médias mensais das chuvas e as precipitações máximas de 24 horas. Conforme pode ser visto, não existe uma estação do ano propriamente seca. O período do ano mais seco foi o quadrimestre maio/agosto com um total de 200,1 mm de precipitações, não houve nenhum mês com média das chuvas inferior a 33,7 mm. O mês mais chuvoso foi dezembro com a média de 181,4 mm. A estação das chuvas vai de outubro a abril, todavia, geralmente, há uma curta estiagem em fevereiro, que é interrompida pelas chuvas de março. A média anual das chuvas foi de 1.122,2 mm.

A altura máxima das chuvas no período de 24 horas foi de 207,0 mm, no mês de abril. Essa chuva foi maior do que toda a precipitação do quadrimestre mais seco. Chuvas máximas de 24 horas superiores a 100 mm podem acontecer em qualquer época do ano.

Quadro II.5.1.1-3 - Médias mensais das precipitações e as chuvas máximas de 24 horas em Macaé, no período de 1979 - 1990. Valores dados em mm.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Médias mensais	123,2	76,2	115,5	111,0	47,9	50,6	67,9	33,7	77,9	99,4	137,5	181,4	1122,2
Chuvas Máxima	78,8	121,9	81,9	207,0	48,3	69,6	137,9	31,7	57,0	61,2	121,2	97,1	

Fonte: DHN,1992.

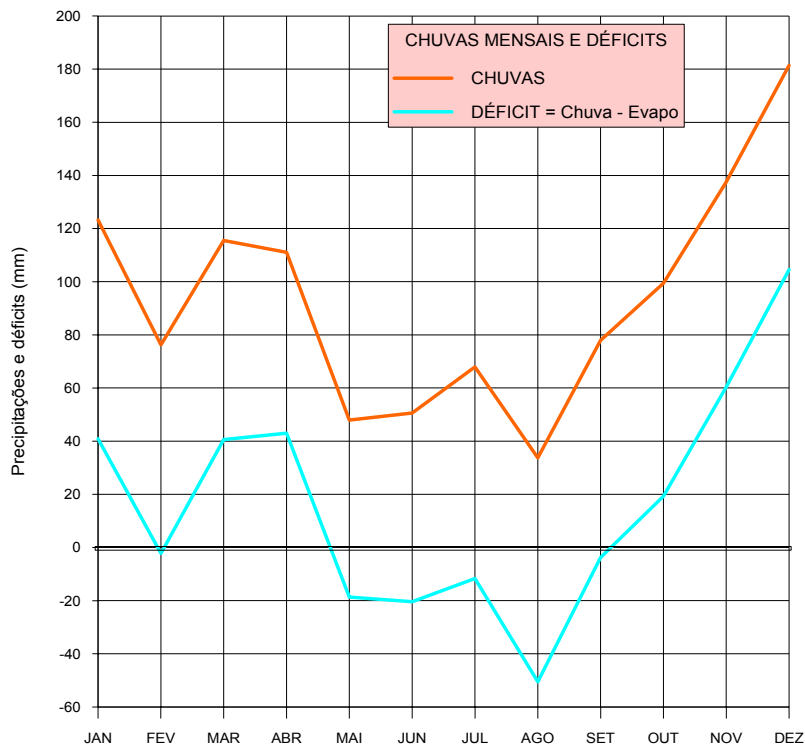


Figura II.5.1.1-3 - Precipitações mensais e déficits de chuva ao longo do ano em Macaé. Fonte: DHN.

O déficit de chuva é determinado pela diferença entre o total das precipitações e o total da evaporação. De maio a agosto, houve falta de chuvas. Em fevereiro, houve um pequeno período de estiagem.

- *Evaporação*

O Quadro II.5.1.1-4 apresenta a taxa mensal média da evaporação no período. O total anual da evaporação foi de 920,9 mm, todavia, em relação ao total anual das precipitações, houve um *superávit* de 201,3 mm. Esse *superávit* ocorreu de outubro a abril. Na média, o mês mais seco foi agosto, quando houve um *déficit* de 50,5 mm. A Figura II.5.1.1-3 ilustra o total das chuvas e os *déficits* mensais.

Quadro II.5.1.1-4 - Médias mensais da evaporação (mm) e déficits de água em Macaé no período de 1979 – 1990.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Média	82,3	78,4	74,9	68,0	66,6	71,0	79,6	84,2	81,7	80,1	77,2	76,9	920,9
Déficit	40,9	-2,2	40,6	43,0	-18,7	-20,4	-11,7	-50,5	-3,8	19,3	60,3	104,5	-

Fonte: DHN, 1992.

- **Pressões**

O Quadro II.5.1.1-5 e a Figura II.5.1.1-4 resumem as estatísticas mensais dos dados de pressão atmosférica em Arraial do Cabo, em substituição das pressões que não foram medidas em Macaé. Os dados de Arraial do Cabo foram coletados pela companhia Álcalis. A estação fica na altitude de 7,1 m e nas coordenadas: 22°59'S e 42°02'W. A pressão foi mínima no verão, quando desceu a 1.011,0 hPa em dezembro, e máxima no inverno, tendo atingido 1.018,8 hPa no mês de julho, quando o anticiclone do Atlântico Sul avança sobre o continente. As pressões são mais baixas quando as temperaturas estão mais elevadas.

Quadro II.5.1.1-5 - Médias mensais das pressões (hPa) em Arraial do Cabo no período de 1970/ 1987.

MÊS	MÉDIAS	MÊS	MÉDIAS
Janeiro	1011,2	Julho	1018,8
Fevereiro	1012,3	Agosto	1017,7
Março	1012,1	Setembro	1017,4
Abril	1014,5	Outubro	1014,6
Mai	1015,8	Novembro	1012,3
Junho	1017,7	Dezembro	1011,0
Ano	1014,6		

Fonte: DHN.

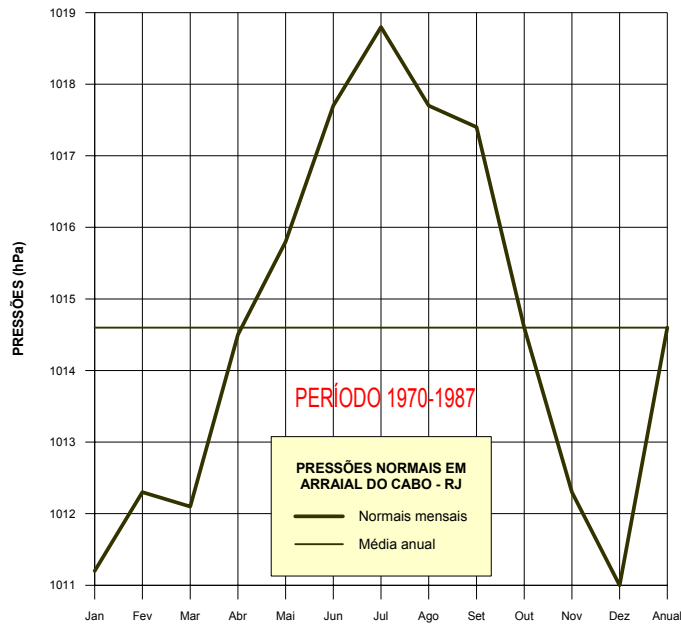


Figura II.5.1.1-4 - Pressões mensais ao longo do ano em Arraial do Cabo.Fonte: DHN.

- *Insolação e nebulosidade*

A Quadro II.5.1.1-6 apresenta o número de horas mensais de insolação em Macaé no período de 1979 a 1990. O fluxo da radiação solar é máximo ao meio-dia da hora local e depende da altura do Sol, portanto, é uma função da latitude, da data e da hora. Além dos fatores astronômicos, as condições meteorológicas juntamente com a cobertura de nuvens, a poeira e a fumaça interferem na incidência solar sobre um lugar. A região recebeu em média 2.095,4 horas de insolação. O mês de fevereiro teve a maior média com 204,6 horas. O mês de menor insolação foi setembro, quando começa a estação das chuvas.

Quadro II.5.1.1-6 - Médias mensais das horas de insolação em Macaé no período de 1979 – 1990.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Médias	192,8	204,6	192,3	178,9	188,9	181,3	195,2	175,1	127,5	145,5	163,7	149,6	2095,4

Fonte: DHN, 1992.

A observação da nebulosidade (Quadro II.5.1.1-7) é feita somente três ou quatro vezes ao dia por um observador treinado, enquanto que a insolação é registrada de modo contínuo por um heliógrafo. Devido a essa diferença de métodos de observação, nem sempre há forte correlação entre esses parâmetros. A nebulosidade média anual foi de 53%. No período chuvoso, ficou entre 50% e 70%. Nos meses menos chuvosos, a nebuloso foi de 40%.

Quadro II.5.1.1-7 - Médias mensais da nebulosidade (em percentual do céu coberto) em Macaé no período de 1979 – 1990.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Médias	60	50	50	50	40	40	40	40	60	70	60	70	53

Fonte: DHN, 1992.

- *Ventos*

O Quadro II.5.1.1-8 e a Figura II.5.1.1-5 mostram os ventos no campo de Marlim Leste. A velocidade média dos ventos foi de 6,53 m/s. A estatística dos dados foi efetuada com base em 9.844 observações *ship* feitas no SQMD de número 20 do QMD 376 e coletadas pela DHN.

Quadro II.5.1.1-8 - Freqüências e velocidades médias dos ventos no SQMD 20 do campo de Marlim Leste.

PARÂMETROS	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Freq. (%)	17.9	31.7	15.8	8.2	10.7	8.3	3.5	2.5
Velo (m/s)	7.5	7,2	5,8	5,7	6,1	6,6	5,2	5,6

Fonte: DHN.

Os ventos predominantes foram de nordeste (31,7%) e de norte (17,9%), em seguida apareceram os ventos de este e sul. Este padrão de vento está em conformidade com a circulação do anticiclone do Atlântico Sul.



Figura II.5.1.1-5 - Rosa dos ventos na área do campo de Marlim Leste.
Fonte: DHN.

Dados de ventos fornecidos pelo Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes) para o ano de 1992 com intervalo de amostragem de 3 horas, foram medidos em uma bóia oceanográfica localizada no campo de Albacora (Bacia de Campos). Estes dados mostram o comportamento dos ventos na Bacia de Campos em uma série temporal menor do que os dados da DHN, porém com uma frequência maior por isso sendo utilizados na modelagem de dispersão de óleo.

O Quadro II.5.1.1-9 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento obtida para os dados fornecidos. Este quadro mostra que os ventos mais frequentes são de NE (17,4%) e NNE (16,9%). Os ventos com velocidades médias máximas (9,8 m/s) sopraram de NNE; e os ventos mais fortes registrados vieram de SSE (22,3 m/s) e N (19,3 m/s). Observando-se a frequência conjunta, o vento mais comum soprou de NE com velocidades variando entre 8 e 9 m/s.

Quadro 5.1.1-9 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento para o ano de 1992 na Bacia de Campos.

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 que é de onde o vento vem .

Dir.med.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total	Porc.
0.0- 1.0 156	9	13	7	9	11	15	21	13	14	17	10	8	8	10	9	3	177	2.0
1.0- 2.0 153	10	24	15	18	20	25	8	7	20	29	17	19	15	13	10	12	262	3.0
2.0- 3.0 147	18	17	15	24	28	39	24	18	28	45	26	15	16	11	17	27	368	4.2
3.0- 4.0 126	24	27	39	55	66	36	43	90	73	42	16	18	10	12	20	28	599	6.8
4.0- 5.0 95	27	49	113	91	46	53	78	65	47	49	19	25	9	12	19	30	732	8.4
5.0- 6.0 97	30	45	105	129	49	107	108	53	64	40	24	13	6	4	26	20	823	9.4
6.0- 7.0 74	75	113	102	154	87	76	54	61	48	43	22	17	10	2	14	28	906	10.3
7.0- 8.0 65	61	124	123	154	104	28	43	44	51	32	27	12	15	6	10	24	858	9.8
8.0- 9.0 51	93	210	382	225	52	38	38	33	47	59	13	19	6	3	10	36	1264	14.4
9.0-10.0 48	105	135	146	142	26	49	19	17	46	17	2	7	11	2	4	28	756	8.6
10.0-11.0 38	94	150	167	90	17	25	11	5	30	14	0	4	6	0	0	30	643	7.3
11.0-12.0 36	85	149	100	66	11	6	17	11	7	6	1	0	2	0	0	14	475	5.4
12.0-13.0 32	57	147	78	26	11	5	12	7	5	3	0	2	2	0	0	11	366	4.2
13.0-14.0 --	26	101	60	15	12	0	0	5	0	4	0	2	0	0	0	9	234	2.7

Fonte: ASA, 2004.

- *Temperaturas do ar e da superfície do mar (TSM)*

Conforme pode ser verificado na Figura II.5.1.1-6 e no Quadro II.5.1.1-10, a temperatura do ar e a TSM no Campo de Marlim Leste diferem em cerca de 1°C durante os meses mais quentes do ano (de novembro a fevereiro). A maior diferença de 1,23°C ocorreu em fevereiro e a menor de 0,01°C foi em julho, no inverno. A diferença média de temperatura foi de 0,83°C. Observa-se que a TSM é sempre ligeiramente menor que a temperatura do ar. A partir de fevereiro, as duas temperaturas convergem e quase se igualam em julho, voltando a se afastarem de agosto até fevereiro, quando há a maior diferença (1,23°C).

Este comportamento é claramente uma resposta das temperaturas do mar à declinação do Sol, nas latitudes do Campo de Marlim. Próximo ao período do Natal (22 ou 23 de dezembro, dá-se o solstício de verão), o Sol atinge sua maior declinação austral e, no final de junho (dia 22 ou 23), a menor declinação (solstício de inverno). Nota-se que a resposta das temperaturas do mar andam defasadas de cerca de três meses em relação à altura do Sol. Os máximos da TSM e da temperatura do ar ocorreram em março e os mínimos, em setembro.

Ressalta-se que na Figura II.5.1.1-6 foi plotada a temperatura média de Macaé. Em terra, a temperatura média é menor que as temperaturas do mar em todos os meses do ano, devido principalmente ao esfriamento radiativo noturno. O solo possui menor capacidade para acumular calor que a água do mar, por isso, as respostas das temperaturas à declinação do Sol são mais rápidas em terra.

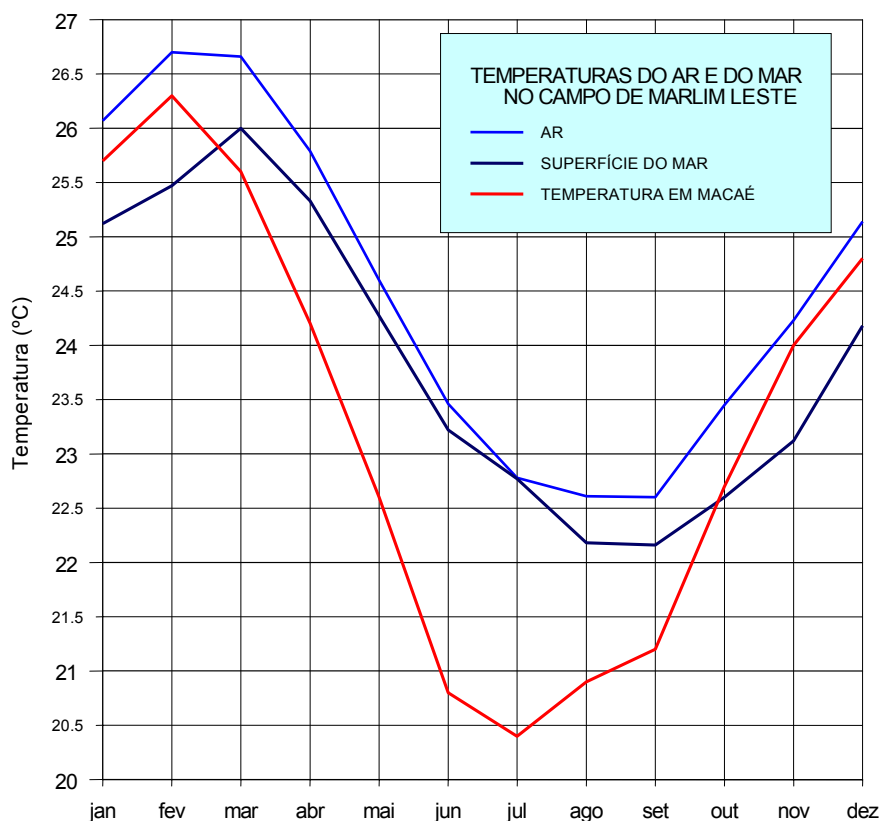


Figura II.5.1.1-6 - Temperaturas do ar e da superfície do mar no campo de Marlim Leste e a temperatura em Macaé. Fonte: DHN.

Quadro II.5.1.1-10 - Médias mensais das temperaturas (°C) do ar e da superfície do mar no Campo de Marlim Leste.

MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Ar	26,1	26,7	26,7	25,8	24,6	23,5	22,8	22,6	22,6	23,5	24,2	25,1	24,51
Mar	25,1	25,5	26	25,3	24,3	23,2	22,8	22,2	22,2	22,6	23,1	24,2	23,67

Fonte: DHN.