

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

CESAR HENRIQUE GONÇALVES PELLEGATTI

**Avaliação espaço-temporal da precipitação no perfil da Baixada Santista-
Vertentes Oceânicas-Rebordo Interiorano da escarpa da Serra do Mar-SP**

**São Paulo
2007**

CESAR HENRIQUE GONÇALVES PELLEGATTI

**Avaliação espaço-temporal da precipitação no perfil da Baixada Santista-
Vertentes Oceânicas-Rebordo Interiorano da escarpa da Serra do Mar-SP**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Geografia Física da
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências
Humanas da Universidade de São Paulo
para a obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Emerson Galvani**

**São Paulo
2007**

CESAR HENRIQUE GONÇALVES PELLEGATTI

**Avaliação espaço-temporal da precipitação no perfil da Baixada Santista-
Vertentes Oceânicas-Rebordo Interiorano da escarpa da Serra do Mar-SP**

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Geografia Física da Faculdade de
Filosofia, Letras e Ciências
Humanas da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Mestre.**

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edson Cabral

Instituição: PUC São Paulo

Assinatura: _____

Prof. Dra. Maria Elisa Siqueira

Instituição: Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

Prof. Dr. Emerson Galvani

Instituição: Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Emerson Galvani pela orientação ao longo da realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Bueno Conti pela contribuição e orientações nos momentos decisivos desta pesquisa.

Aos professores do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo por me fazerem encarar o ato de ensinar Geografia como a mais prazerosa experiência.

Aos meus colegas de trabalho, professores que acreditam acima de tudo no futuro.

Ao 1º SG João Rodrigues do Serviço Meteorológico da Marinha pelo fornecimento das cartas sinóticas.

Ao Gustavo Armani pelas orientações na interpretação das cartas sinóticas.

Ao engenheiro Hélio Nogueira do Centro de Comando de Operações da Ecovias/SP pelo fornecimento dos dados das estações automáticas do sistema Anchieta-Imigrantes.

Aos amigos dos tempos de graduação Max, Fernando e Rodrigo pelos anos de apoio.

Aos meus irmãos Marcelo e Cida pela amizade e cumplicidade de sempre

À minha mãe pelo apoio de sempre.

À Juliana, por me fazer mais feliz nos melhores três anos de minha vida.

Aos coordenadores e diretores das instituições de ensino em que trabalho pela compreensão e apoio nos momentos em que minha presença se tornou-se impossível.

Aos Professores Edson Cabral e Maria Elisa Siqueira pelas orientações finais.

À todos meus alunos ao longo de dez anos de profissão por me ensinarem muito do que aprendi.

Avaliação espaço-temporal da precipitação no perfil Baixada Santista-Vertentes Oceânicas-Rebordo Interiorano da Escarpa da Serra do Mar-SP

RESUMO

A influência orográfica desempenhada pela Serra do Mar é um dos mais característicos fenômenos climáticos do Estado de São Paulo. A configuração do obstáculo e a atuação dos sistemas atmosféricos são responsáveis por totais de precipitação que se encontram entre os mais elevados do território brasileiro. Contudo, a análise isolada dos controles climáticos mostra-se insuficiente para a caracterização do fenômeno da intensificação das precipitações orográficas nesta área, sendo que tal análise só pode ser feita através da relação entre os controles estáticos como o posicionamento das vertentes da escarpa da Serra do Mar, e os dinâmicos, os sistemas atmosféricos frontais. A análise de uma série de eventos de precipitação distribuídos pelas estações do ano e pela intensidade e duração, mostra a influência da orografia ao promover totais de precipitação muito superiores nos postos situados na zona de baixada, nas vertentes oceânicas e no alto da serra do que naqueles situados em direção ao interior, menos expostos aos ventos úmidos do oceano.

Palavras chave: *efeito orográfico; sistemas atmosféricos; Serra do Mar*

**Time-space valuation of the rainfall in the Baixada Santista-Vertentes
Oceânicas-Rebordo Interiorano from Serra do Mar scarp.**

ABSTRACT

The orographic influence performed by Serra do Mar is one of the most characteristic climatic phenomena in São Paulo State. The configuration of the obstacle and the atmospheric systems actuation are responsible for the total rainfall which has been found in the most elevation in all Brazilian territory. Although, the isolated analysis of the climatic controls itself is not enough for the characterization of the intensification phenomena by the orographic rainfalls in this area, such analysis can only be done based on the relation between the static controls, or this means, the position of the Serra do Mar, and the dynamics, atmospheric systems which act differently in the Brazilian territory during the seasons of the year. The analysis of the selected events by the criterion of the seasons of the year and the criterion of intensity and duration are showed in an unquestionable way the formation of the elevated rainfall in areas exposed by wet winds from the ocean like in the Baixada Santista and in the higher slopes than in areas situated towards the countryside São Paulo State which are less exposed to the wet winds from the ocean.

Key words: orographic effect; atmospheric system; Serra do Mar

SUMÁRIO

1. Introdução	11
2. Objetivos	15
2.1. Objetivos gerais	16
2.2. Objetivos específicos	17
3. Apresentação da área de estudo	18
3.1. Localização da área de estudo	19
3.2. A escolha da área de estudo	22
3.3. Caracterização da área de estudo	24
3.3.1. Caracterização geral dos compartimentos	25
3.3.2. Circulação atmosférica	30
4. Procedimentos metodológicos	33
4.1. Bases teóricas e metodológicas	34
4.2. Revisão bibliográfica	36
4.3. Materiais	44
4.3.1. Materiais cartográficos e imagens utilizados	44
4.3.2. Cartas sinóticas e imagens de satélite	45
4.3.3. Postos pluviométricos utilizados	46
4.4. Postos DAEE/SP	46
4.5. Postos Ecovias/SP e IAG/USP	49
4.6. Metodologia	53
4.6.1. Análise das séries históricas	54
4.7. Análise dos eventos de precipitação	55
4.7.1. Para a variação sazonal em eventos pluviométricos	55
4.7.2. Análise dos eventos por intensidade e duração	57
4.7.3. Seleção de eventos segundo a duração	58
4.7.4. Seleção de eventos segundo a intensidad	58
4.7.5. A evolução dos eventos	60
5. Resultados e discussões	61
5.1. Variações a partir das normais climatológicas	62
5.2.1 Evento da estação de verão	70
5.2.2. Evento da estação de outono	74
5.2.3. Evento da estação de inverno	78
5.2.4. Evento da estação de primavera	81
5.3. Análise dos eventos de duração	84
5.3.1. Evento de curta duração e reduzida intensidade	85
5.3.2. Evento de curta duração e elevada intensidade	88
5.3.3. Evento de longa duração e elevada intensidade	91
5.3.4. Evento de longa duração e reduzida intensidade	95
5.4. Padrão da precipitação dos eventos a partir da Baixada	97
5.5. Padrão da precipitação a partir dos eventos de intensidade e duração	99
6. Considerações finais	102
7. Referências bibliográficas	106
8. Anexos	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo a partir da linha de costa do litoral Centro-Sul paulista, passando pela zona da Baixada Santista, as vertentes oceânicas da Serra do Mar e o rebordo interiorano do Planalto Atlântico..	21
Figura 2. Perfil esquemático dos postos de medição.....	23
Figura 3. Localização dos postos DAEE/SP utilizados na caracterização das normais climatológicas da área de estudo.....	49
Figura 4. Localização dos postos utilizados na série eventos do ano de 2005.....	52
Figura 5. Precipitação total média nos postos Cubatão, Piaçaguera, Cota 400 e Recalque durante a série histórica entre 1961-1990.....	63
Figura 6. Médias mensais ao longo da série 1961-1990.....	67
Figura 7. Variação sazonal na série 1961-1990 e valores totais médios durante as estações do ano nos postos Piaçaguera, Cubatão, Cota 400, Alto da Serra e Recalque.....	69
Figura 8. Total horário da precipitação durante evento da estação de verão entre os dias 01 e 04 de fevereiro de 2005.....	71
Figura 9. Acumulado da precipitação durante evento da estação de verão entre os dias 01 e 04 de fevereiro de 2005.....	72
Figura 10. Carta sinótica do dia 02 de fevereiro às 21:00h (hora local).....	73
Figura 11. Total horário da precipitação durante evento de outono entre os dias 04 e 06 de abril de 2005.....	75
Figura 12. Acumulado da precipitação durante estação de outono no período entre os dias 04 e 06 de abril de 2005.....	76
Figura 13. Carta sinótica do dia 04 de abril de 2005 às 21:00h (horário local).....	77
Figura 14. Total horário da precipitação durante evento da estação de inverno entre os dias 20 e 22 de junho de 2005.....	79
Figura 15. Acumulado da precipitação durante evento da estação de inverno entre os dias 20 e 22 de junho de 2005.....	80
Figura 16. Carta sinótica do dia 21 de junho de 2005 às 09:00 h (hora local)	81
Figura 17. Total horário da precipitação durante a estação de primavera no período entre os dias 07 e 09 de novembro de 2005.....	82
Figura 18. Carta sinótica do dia 07 de novembro de 2005 às 21:00 h (hora local).....	83
Figura 19. Acumulado da precipitação durante a estação primavera no período entre os dias 07 e 09 de novembro de 2005.....	84
Figura 20. Total horário da precipitação durante evento de curta duração e reduzida intensidade durante o dia 23 de novembro de 2005.....	86
Figura 21. Acumulado da precipitação durante evento de curta duração e reduzida intensidade durante o dia 23 de novembro de 2005.....	86

Figura 22. Carta sinótica do dia 23 de novembro de 2005 às 09:00 h (hora local).....	87
Figura 23. Imagem do satélite GOES América do Sul do dia 23 de novembro às 18:00 h (hora local).....	88
Figura 24. Total horário da precipitação durante evento de curta duração e elevada intensidade entre os dias 11 e 12 de fevereiro de 2005.....	89
Figura 25. Acumulado da precipitação durante evento de curta duração e elevada intensidade no período entre os dias 11 e 12 de fevereiro de 2005.....	90
Figura 26. Carta sinótica do dia 11 de fevereiro de 2005 às 21:00 h (hora local).....	90
Figura 27. Total horário da precipitação durante evento de longa duração e elevada intensidade entre os dias 16 e 22 de janeiro de 2005.....	92
Figura 28. Acumulado da precipitação durante evento de longa duração e elevada intensidade entre os dias 16 e 22 de janeiro de 2005.....	93
Figura 29. Carta sinótica do dia 20 de janeiro de 2005.....	94
Figura 30. Carta sinótica do dia 07 de agosto de 2005 às 09:00 h.....	95
Figura 31. Acumulado da precipitação durante evento de longa duração e reduzida intensidade entre os dias 08 e 11 de agosto de 2005.....	96
Figura 32. Padrão de precipitação	99
Figura 33. Padrão de precipitação a partir do posto Baixada durante eventos de intensidade e precipitação.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Localização e altitude e série de dados dos postos utilizados para a caracterização das normais climatológicas.....	46
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média histórica mensal (em mm) e total de precipitação média (em mm) dos postos utilizados na caracterização das normais climatológicas na área de estudo no período compreendido entre os anos de 1961-1990.....	61
--	----

1. Introdução

1. Introdução

O presente estudo busca análises acerca do efeito orográfico, fenômeno climático ocorrido por ocasião da configuração do relevo formador de áreas de totais pluviométricos elevados e sua variação local. As precipitações orográficas ocorrem, conforme demonstrado por Nimer (1979)¹ pela elevação forçada do ar em razão da configuração do relevo e conseqüente diminuição da temperatura segundo o gradiente adiabático de expansão. Neste trabalho, a área escolhida para o estudo da orografia foi o perfil topográfico que engloba a Baixada Santista, as vertentes úmidas da escarpa da Serra do Mar e o rebordo interiorano do Planalto Atlântico de São Paulo, área que possui, pela influência da disposição do relevo, totais anuais pluviométricos que variam em torno de 4.000 mm nas vertentes voltadas para o oceano que, segundo Ab´Saber (1985), se constitui na “pequena Amazônia”, até precipitações anuais entre 1.400 mm e 1.800 mm nos rebordos interioranos do planalto e que assim se constituem em áreas de “sombra de chuva”.

De fato, a importância da orografia, já estudada desde o século XIX por Draenert (1896) e começo do século XX por Matos (1925) é tema inesgotável de pesquisa, seja por seus mecanismos de precipitação, seja por suas conseqüências no movimento gravitacional de massas como as estudadas exemplarmente por Cruz (1974), ou mesmo pelos sistemas atmosféricos atuantes

¹ Este estudo seguiu as diretrizes para apresentação de dissertações e teses da Universidade de São Paulo tendo como base as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

e sua intensificação na orografia como os estudos de Conti (1975) e Monteiro (1969, 1971, 1973, 1976).

Avanços nas técnicas de medições e a maior disponibilidade de instrumentos de análise, como cartas sinóticas e imagens de satélites, proporcionam um acompanhamento mais detalhado sobre os mecanismos e dinâmica da precipitação orográfica, mesmo com os velhos problemas enfrentados nos procedimentos de medições de postos pluviométricos. Fato amplamente constatado e discutido por aqueles que se envolveram com este tema.

O efeito orográfico ocorre pela ascensão forçada das massas de ar que, ao se elevarem, passam pelo processo de resfriamento adiabático, ou seja, sem troca de calor com o ambiente ao seu redor. Todavia, são necessários outros controles físicos para a intensificação da precipitação como os sistemas atmosféricos, a configuração do relevo e a proximidade com o oceano. A orografia faz com que as vertentes situadas a barlavento apresentem totais de precipitação muito superiores aos apresentados pelas vertentes situadas a sotavento, constituintes de áreas de “sombra de chuvas”. Entretanto, há uma série de questões a respeito do fenômeno. Seria a Serra do Mar o único controle para a configuração de uma das localidades mais chuvosas do território brasileiro, conforme destacou Monteiro (1973)? Quais são os mecanismos envolvidos na distribuição temporal das precipitações de maneira tão distinta, mesmo em se tratando de uma área de extensão relativamente reduzida? Há uma investigação a ser feita no âmbito das relações entre as características naturais da área em estudo, os sistemas atmosféricos atuantes e a variação das

precipitações. Espera-se que esta seja a contribuição deste trabalho para a Climatologia.

2. Objetivos

2. Objetivos

O estudo da orografia nesta pesquisa ocorre a partir de dois níveis de análise. Num primeiro momento, fez-se necessária análise dos totais de precipitação em diferentes postos ao longo do perfil estudado e sua distribuição temporal e espacial em séries históricas. Num segundo momento, considerou-se necessária a análise da precipitação por meio de dados obtidos por estações automáticas e pluviógrafo convencional, para sua decomposição horária.

2.1. Objetivos gerais

Para uma análise geral da influência da orografia, é necessário observar, primeiramente, as normais climatológicas das precipitações na área de estudo e, dessa forma, identificar sua distribuição local. Sendo assim, os objetivos gerais deste trabalho são:

- Avaliar a distribuição da precipitação ao longo da Serra do Mar, considerando a variação orográfica do planalto à Baixada Santista e analisar os possíveis mecanismos físicos e dinâmicos responsáveis por esta distribuição;

- Caracterizar um quadro do regime climatológico geral da área para uma série de, pelo menos, trinta anos;
- Analisar as variações na área de estudo ao longo de uma série histórica de forma a permitir a distribuição local da precipitação na área de estudo.

2.2. Objetivos específicos

O segundo nível dos objetivos busca especificar e analisar a influência da orografia nas precipitações na área de estudo buscando as seguintes especificidades:

- Analisar a evolução horária das precipitações e suas variações ao longo do tempo cronológico;
- Analisar os sistemas atmosféricos envolvidos na intensificação da orografia;
- Buscar uma análise quanto às características de duração e intensidade nos diferentes pontos de análise em eventos de precipitação.

3. Apresentação da área de estudo

3. Apresentação da área de estudo

3.1. Localização da área de estudo

A área de estudo está localizada na porção Sudeste do Estado de São Paulo, situada entre as latitudes 20° S ao Norte e 25° S ao Sul, atravessada pelo Trópico de Capricórnio em uma área de transição de padrões atmosféricos. Representada em boa parte pela Folha Santos 1:50.000 (oito dos dez postos da análise estão dentro de seus limites), os pontos de análise estão situados entre as latitudes 23°53′ S, em seu ponto mais meridional (Posto Cota 400) e 23°39′ S em seu ponto mais setentrional (Posto IAG/USP), e as longitudes 46°13′ O, em seu ponto mais oriental (Posto Piaçaguera) e 46°37′ O, na localidade mais ocidental (IAG/USP).

Estão envolvidas na área de estudo as seguintes localidades:

- O Município de Cubatão com parte da Baixada Litorânea e o pólo petroquímico, seus bairros cota e as vertentes oceânicas de elevada declividade da Serra do Mar;
- O Município de São Bernardo do Campo, no alto da escarpa da Serra do Mar, e o trecho de Planalto do Sistema Anchieta-Imigrantes, já no rebordo interiorano do Planalto Atlântico;

- O Município de São Paulo, mais precisamente o Parque da Água Funda na zona Sudeste do município.

De relativa proximidade, os pontos extremos estão distantes 33 km em linha reta. Apesar disso, essa área apresenta grande variação morfológica e diferentes situações quanto à exposição aos controles do clima, seja por sua distância em relação ao oceano, seja pela altitude ou pela configuração do relevo local, como mostrado na Figura1.

O perfil traçado entre os postos de medição é cortado perpendicularmente pela escarpa da Serra do Mar. Ab´Saber (1986) define a Serra do Mar como uma grande borda do Planalto Brasileiro e o mais contínuo acidente morfológico da face oriental do continente Sul-Americano, destacando a importância do tombamento da Serra do Mar em razão de suas características naturais e diversidade.

Ao se referir à posição geográfica do Estado de São Paulo, Nunes (1997) considera que o Estado de São Paulo está em um meio tropical úmido a sub-úmido, sendo local de confronto de diferentes domínios climáticos regionais, como os sistemas intertropicais e extratropicais. Os elevados totais pluviométricos e suas variações, tanto espacial como temporal, seriam portanto, consequência direta da atuação desses sistemas, conforme também salientou Santa´Anna Neto (1990) ao caracterizar os sistemas atuantes no Litoral do Estado de São Paulo.

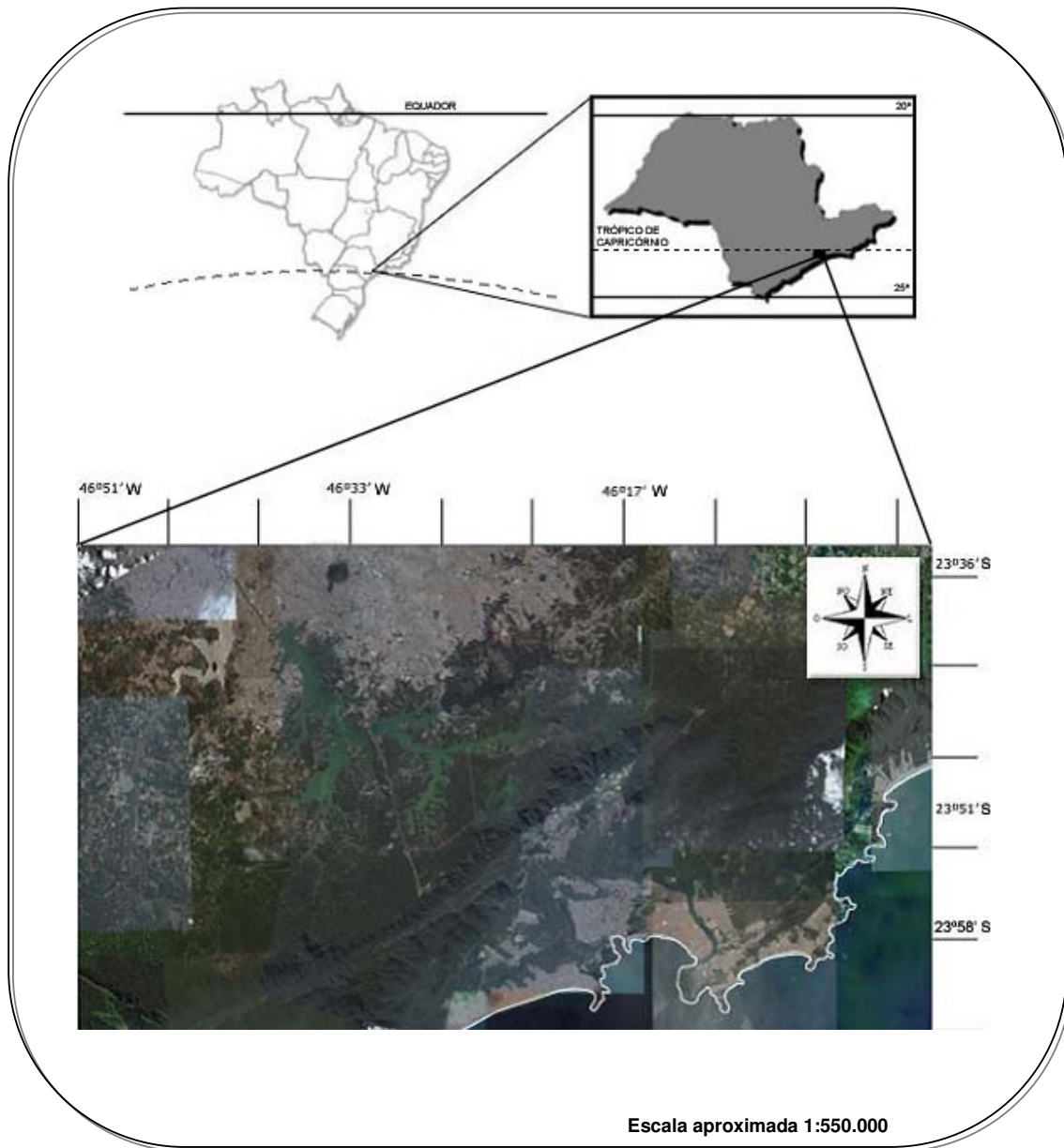


Figura 1. Localização da área de estudo a partir da linha de costa do litoral Centro-Sul paulista, passando pela zona da Baixada Santista, as vertentes oceânicas da Serra do Mar e o rebordo interiorano do Planalto Atlântico.

Fonte da imagem: Google Earth, 2006.

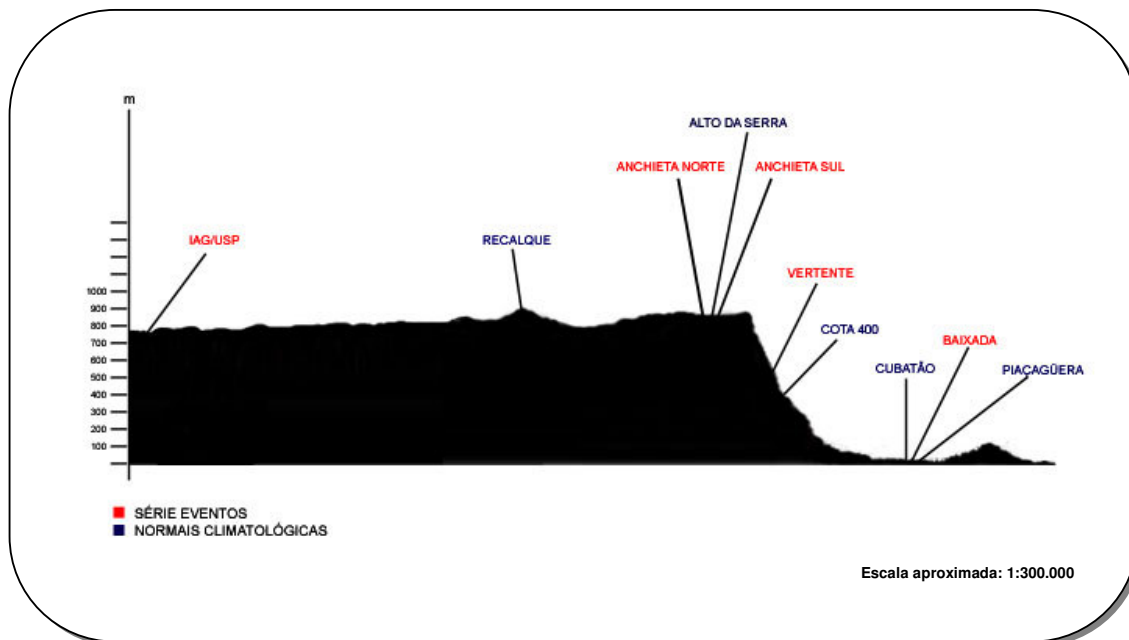
Org. Cesar Pellegatti

3.2. A escolha da área de estudo

A escolha da área de estudo levou em consideração fatores que, a priori, estariam em concordância com os objetivos deste trabalho. Previamente, a área havia despertado interesse de investigação pelos totais apresentados nos postos pluviométricos localizados nas maiores altitudes da Serra do Mar, constatados por ocasião de trabalho realizado no ano de 2002 sobre a precipitação no perfil do Vale do Itapanhaú (PELLEGATTI, 2002), quando se verificou, nessa área, mais precisamente na Represa Itatinga, localizada a 720 metros de altitude, totais pluviométricos que superam 6.000 mm em anos como 1973 e 1979. Entretanto, buscou-se um novo perfil topográfico para aprofundar o tema da precipitação orográfica devido ao surgimento de uma nova fonte de dados. Assim, buscou-se um perfil que contemplasse tanto uma fonte de dados com séries históricas de, pelo menos, trinta anos, como uma fonte que apresentasse dados pluviométricos em escala horária, como os que foram fornecidos pela Concessionária Ecovias de São Paulo, administradora do sistema viário Anchieta-Imigrantes, constituída por uma rede de treze estações automáticas ao longo destas rodovias. De posse de uma séries temporais de dados necessários ao avanço deste trabalho, considerou-se fundamental realizar a seleção dos postos pluviométricos de forma que fosse possível atingir as seguintes condições:

- disponibilidade de materiais como postos pluviométricos e cartas topográficas;

- relativa perfilagem (Figura 2) dos postos de medição de forma a constituírem um perfil que contemplasse todos os postos no sentido SE-NW; assim, dos treze postos da Concessionária Ecovias, somente quatro foram aproveitados.



- Considerar levantamentos feitos anteriormente que colocam a área de estudo como uma das melhores áreas do Estado de São Paulo para a observação do efeito orográfico, conforme visto em trabalhos anteriores de Santos (1965), Monteiro (1969 e 1973), Conti (1975), Sant'Anna Neto (1990), Nunes (1990) e Blanco (1999).

3.3. Caracterização da área de estudo

Considerando-se que a área de estudo possui uma distância de cerca de 33 km entre suas extremidades - os dois postos mais distantes em linha reta -, a caracterização regional deveria ser realizada, a priori, através de um único compartimento. Entretanto, não é o que ocorre com a área em questão, que possui grande diversidade morfológica, climática, botânica e pedológica. Pelo fato deste trabalho estudar o efeito orográfico, a caracterização dos compartimentos seguiu essencialmente as características de altitude e pluviometria da área de estudo. Sendo assim, a compartimentação utilizada adiante utilizará como atributo climático principal a pluviometria e como principal controle climático, a altitude dos postos a serem analisados, em que:

- **Altitude:** sendo o trecho da baixada situado entre 0 e 30 metros acima do nível do mar; entre 30 e 850 metros de altitude, os postos situados nas vertentes oceânicas da Serra do Mar; entre 850 a 740 metros os postos situados no rebordo interiorano do Planalto Atlântico, passando pelo posto Recalque localizado sobre um dos morros isolados próximos a represa Billings, com 840 metros, mesmo sendo uma área com altitude média de 807 metros;
- **Pluviometria:** ao trecho da Baixada foi designada uma média pluviométrica anual entre 2.000 mm e 2.700 mm; aos postos localizados nas vertentes oceânicas, entre 2.700 mm e 4.000 mm e aos postos do

rebordo interiorano, entre 1.400 mm e 1.600 mm. A divisão das localidades segundo os totais médios pluviométricos anuais foi baseada em levantamentos anteriores sobre a área de estudo em alguns trabalhos como Santos (1965), Monteiro (1976) e Sant'Anna Neto (1995).

3.3.1. Caracterização geral dos compartimentos

I. Baixada Litorânea

Essa área é caracterizada pelo sistema estuarino do rio Cubatão, com altitudes de até 30 metros, solos arenosos finos e grossos. A vegetação predominante é formada por restingas, manguezais e refúgios florestais, atualmente em avançado estágio de devastação em razão dos sistemas viários de elevado fluxo de automóveis, das instalações do pólo petroquímicos, pelas ocupações irregulares e pela rápida urbanização verificada com o desenvolvimento de atividades industriais.

O clima da área pode ser descrito, segundo Santos (1965), por apresentar temperatura média anual superior a 20°C e pluviosidade anual entre 2.000 e 2.500 mm. Por conta da influência marítima, a área demonstra, na realidade, uma distribuição mais homogênea das precipitações ao longo do ano, não havendo contudo, a caracterização de um período seco propriamente dito que

corresponderia à estação de inverno, quando as temperaturas apresentam também amplitude anual reduzida. Os ventos, importante atributo para o clima desta área, são caracterizados no trecho da Baixada Santista pela evidência do predomínio de calmarias (51,8%) durante todo o ano; ventos provenientes da direção Sul corresponde a 11,6%; da direção Leste a 7,9%; da Leste-Sudeste a 6,4%; da Sul-Sudoeste a 5,8%, e da Sul-Sudeste a 4,7%. Ventos do quadrantes do quadrante Norte aparecem com menor freqüência.

Matos (1925) destacou que os ventos de quadrantes Sudeste e Norte-Noroeste alternam-se e predominam, ora um, ora outro, conforme a disposição topográfica e orientação da Serra, sendo os ventos do quadrante NW secos, que sopram nos meses quentes sob baixa pressão, desaparecendo com o restabelecimento do SE, ou depois de terem passado as depressões que, o mais das vezes, trazem ventos de Sul, Sudeste com o estabelecimento da alta depois da baixa pressão.

II. Vertentes Oceânicas da Serra do Mar

Conforme mostram os dados a serem analisados, segundo levantamento de postos do DAEE/SP, o clima nas áreas mais elevadas das encostas da Serra do Mar permite sua classificação como tropical superúmido, onde os totais de precipitação atingem níveis superiores a 4.000 mm ao ano sem que, a exemplo do rebordo interiorano, seja caracterizada como seca, considerando que durante esse período, são registrados entre 100 mm e 150 mm.

As vertentes da Serra do Mar possuem elevada declividade, entre 30° e 40° as quais Matos (1925) denominou linha topográfica que marca o “máximo de anuviamento” do Estado de São Paulo.

Considera-se fato grave a intensa ação antrópica por que vem passando a área. Com a instalação do pólo petroquímico de Cubatão em fins da década de 1960 e da Cosipa (Compania Siderúrgica Paulista) em 1953, a curto e médio prazo, tornou-se evidente que a área estava longe de suportar atividades desse porte na medida em que a configuração da Serra do Mar associada à exposição aos ventos, dificultava a dispersão de gases e particulados emitidos pelo pólo. Soma-se a isso, a instalação dos bairros Cota, construídos para abrigar os trabalhadores dos pólos industriais instalados ao longo das vertentes inclinadas, sem as necessárias condições de infra-estrutura. Em finais dos anos 1970, a situação das vertentes no município de Cubatão atingiu condições extremamente preocupantes. Com a dificuldade para a dispersão de poluentes, o fenômeno das chuvas ácidas promoveu grande degradação da cobertura da floresta ombrófila densa, com conseqüente e insustentável aumento do processo de deslizamento de encostas. Esse cenário aponta para o grave risco que as populações locais sofrem, que no começo do século XXI já corresponde a cerca de 50.000 habitantes, segundo dados da Prefeitura do Município de Cubatão.

Ab´Saber (1962) destaca a gênese da Serra do Mar:

[...] com fato definitivo que a região de Santos, tal como a área da Guanabara e a faixa que precede a Serra do mar no Paraná, tenha sido profundamente afetada pela ação da tectônica quebrável, em uma época em que as águas atlânticas se encontravam a muitas dezenas de quilômetros para leste. Por outro lado, temos fortes razões para pensar que tais falhamentos, correspondentes a essa fase mais antiga

do Terciário, tenham afetado a região de Santos através de um alinhamento em linha-quebrada, do tipo clássico das baionetas a saber: linha de falha inicialmente grosso-modo paralela ao eixo do atual canal de Bertioga (NE-SW), infletindo-se posteriormente, em linha quebrada para NW, à frente dos atuais esporões truncados da Serra do Morrão para, depois, seguir de novo, grosseiramente, a direção brasileira, à frente da Serra do Cubatão. Desta forma, enquanto que para o ocidente formou-se o corpo maciço do chamado Planalto Atlântico, para leste houve um rebaixamento irregular de uma série de blocos de estruturas antigas, pertencentes à porção sul-oriental do Escudo Brasileiro. (p. 71)

Backheuser (1918) *apud* Cruz (1974) afirmou que a Serra do Mar seria o mais seguro movimento positivo do litoral em escarpa de falha, combinado com as ações do clima. Para Ab'Saber (1991), as fases de maior generalização da umidade, comportando chuvas orográficas no alto das grandes escarpas, respondem pela generalização das florestas e pela sua máxima capacidade de travamento dos solos e regolitos que lhes servem de suporte físico e ecológico, sendo que nos setores de maior declividade e, portanto, mais instáveis, ocorreram grandes escorregamentos.

A litologia, descrita por Titarelli (1986), enfatiza que as maiores saliências coincidem com corpos graníticos e intrusões de andesito e diabásio, seguindo-se os quartzitos e até calcários como sustentadores do relevo.

Ross (1996) afirma que o processo epirogenético que perdurou até pelo menos o Terciário Médio, gerou o soerguimento da plataforma sul-americana, os antigos falhamentos foram reativados e, em consequência desse processo, originaram-se escarpas de elevada declividade como a Serra do Mar.

Caracterizadas pelos elevados totais pluviométricos o ano todo, as vertentes oceânicas estão entre os maiores totais pluviométricos do país. Nunes (1997) contribui com esse entendimento afirmando que as interações entre os

atributos geográficos - como a posição perpendicular da escarpa da Serra do Mar - e os sistemas atmosféricos atuantes fazem dessa região a mais chuvosa do país.

III. Rebordo interior da escarpa da Serra do Mar

A área do rebordo da escarpa da Serra do Mar, dentro do perfil de estudo, compreende altitudes entre 760 metros e 840 metros, do alto da serra até a bacia sedimentar de São Paulo no Planalto Atlântico.

A cobertura vegetal, originalmente composta pela mata atlântica, está em crescente processo de degradação da linha de cumeada em direção ao interior. A progressiva devastação está associada, sobretudo, à forma como o desenvolvimento econômico ocorreu principalmente a partir da década de 1950 com a instalação das transnacionais no município de São Bernardo do Campo, o que de certa forma, condicionou a necessidade por um sistema de apoio nas áreas circundantes e na ligação entre o mercado consumidor de São Paulo e o Porto de Santos. Soma-se a isso a especulação imobiliária praticada na área, promovendo o deslocamento de populações de mais baixa renda para as áreas de mananciais da Represa Billings.

Essa área foi descrita por Monteiro (1973) por apresentar uma diminuição da pluviosidade que, se comparada ao litoral, poderia caracterizar com um período seco, principalmente no inverno. De fato, os dados apresentados por

Sant'Anna Neto (1997) demonstram a diminuição da precipitação do litoral em direção à bacia paulistana.

Segundo Santos (1965), as características do trecho de planalto da área de estudo são marcadas pela significativa sazonalidade das precipitações, sendo que cerca de 40% das chuvas estão concentradas nos três meses que compõem o verão. Por outro lado, os meses da estação de inverno, a mais seca do ano, registram cerca de 14% do total das precipitações. A temperatura intra-anual também registra elevada variação com quedas significativas de temperatura durante o inverno, o que contrasta com as elevadas temperaturas do verão.

3.3.2. Circulação atmosférica

A observação e análise da circulação atmosférica na área de estudo, para a realização deste trabalho, baseou-se nos procedimentos adotados por Monteiro (1973), onde os sistemas atuantes estão divididos segundo sua gênese, seja tropical ou extratropical.

Conti (1975) ressalta que o litoral do Estado de São Paulo está em uma região atravessada pelo Trópico de Capricórnio, na interface entre dois domínios climáticos zonais: um controlado por massas equatoriais e tropicais e outro por massas sub-tropicais e polares.

O Sistema Tropical Atlântico (Sta), segundo Santos (1965), apresenta, no centro do anticiclone, temperatura homogênea; porém, em sua aba ocidental, sob

a qual situa-se a Baixada Santista, a camada inferior da atmosfera é instabilizada pela base ao entrar em contato com a corrente do Brasil que banha o litoral paulista.

O Sistema Equatorial Continental (SEc) é caracterizado por uma maior atuação no verão, quando a massa quente se desloca desde a Amazônia até a região central do Atlântico Sul. Tal deslocamento é influenciado pela invasão de uma frente fria, o que gera instabilidade de frentes frias por todo o centro do Brasil (BEREZUK, 2007). A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)² é uma banda de nebulosidade que se estende desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul. O mecanismo de formação da ZCAS ainda é tema de estudo, havendo a indicação da influência de fatores remotos e locais, como a convecção na região Amazônica.

O Sistema Tropical Continental (STc) originário do Chaco Central Sul-Americano tem como característica principal a elevação de temperatura e rebaixamento da pressão. Esse sistema é descrito por Conti (1975), quando de sua atuação no litoral Les-Nordeste de São Paulo, como sendo raramente assinalada e, quando isso ocorre, são verificadas reduzidas quantidades de chuvas, ou mesmo nenhuma precipitação. De fato, este sistema predomina nos dias mais quentes e de baixa umidade relativa do ar.

Os sistemas polares possuem fundamental importância na gênese das chuvas no Estado de São Paulo quando em contato com os intertropicais. Monteiro (1973) ressalva que:

[...] As facilidades nas trocas entre os sistemas tropicais e intertropicais na América Austral, colocam o território paulista na faixa de conflito

² Obtido do sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - www.cptec.inpe.br

entre os dois. A grande amplitude da área de flutuação da Frente Polar tem justamente em nosso território, sob o Trópico de Capricórnio, não só uma acentuada freqüência de passagens do eixo principal como sobretudo a sede de definição do eixo reflexo. (p. 16)

Trata-se de um sistema originário da região do Anticiclone Polar Móvel que, por suas características frias, influencia decisivamente a ocorrência das chuvas na área de estudo. Berezuk (2007) afirma que o Sistema Tropical Atlântico e o Sistema Polar Atlântico, quando de seu encontro originam sistemas frontais, sendo a intensidade do contraste fundamental para se definir a intensidade da frente. As frentes frias, originárias predominantemente por volta da latitude 60^º, ocasionam chuvas ao se deslocarem pelo Estado, com um tempo aproximado de uma semana, com variação de uma semana até 30 dias, dependendo da intensidade dos sistemas. Quando a freqüência de frente fria é

reduzida, ocorrem os eventos de estiagem, principalmente nos meses de junho, julho e agosto.

4. Procedimentos metodológicos

4. Procedimentos metodológicos

4.1. Bases teóricas e metodológicas

A evolução da Ciência Geográfica ocorre de forma tão irrefutável quanto a própria evolução do espaço ao longo do tempo. Para Humboldt *apud* Draenert (1896), o clima compreende todas as modificações da atmosfera pelas quais sentem nossos órgãos pela temperatura, umidade e as oscilações barométricas nas diversas zonas. Matos (1925) aborda o clima como o conjunto de fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado atmosférico de um determinado lugar.

Dentre vários trabalhos realizados no campo da climatologia, alguns merecem destaque devido sua capacidade de introduzir novas metodologias de análise, mesmo contando com a precariedade por que passa a ciência brasileira. Cabe, neste espaço, destacar a influência do trabalho de Serra (1942) ao analisar a atuação dos sistemas atmosféricos e a formação de chuvas e trovoadas no Estado do Rio de Janeiro ao traçar a situação sinótica para o Estado. O mesmo autor (1945) analisa a gênese das chuvas do Nordeste Brasileiro pelo deslocamento do “doldrum” e as relações com o deslocamento das frentes pelo território brasileiro.

Na década de 1960, Monteiro introduz, no meio científico brasileiro, apoiado no conceito de Sorre (1951) *apud* Monteiro (1969), a definição de clima como a “sucessão habitual dos estados atmosféricos”. Segundo o autor:

O tempo é um estado momentâneo da atmosfera sobre um lugar, fatalmente destinado a uma contínua mutação ao longo do desenvolvimento cronológico. Nesse sentido será um “elemento” básico cujo ritmo de sucessão desencadeará padrões de seqüência cuja repetição -assemelhada ou diferenciada- vai conduzir àquela difícil concepção de “habitual” ou mais freqüente. Se o tempo meteorológico é um “eventual” que se configura no contexto de um dia, o clima é algo que se manifesta através da percepção dos “regimes”, ou seja, a variação anual. Se os regimes são observações feitas separadamente para os diferentes “elementos” (pressão, temperatura, umidade, precipitações, ventos, etc) a noção sintética de CLIMA advém do Ritmo de sucessão dos tipos de tempo, configurados em “cadeias” nas sucessões habituais. (MONTEIRO, 1969, p. 12, 13).

Monteiro (op. cit) analisa que a partir da sucessão dos estados atmosféricos, torna-se possível a análise dos diferentes atributos climáticos entre si e suas relações com os demais atributos do quadro geográfico. É a seqüência que conduz ao ritmo, e o ritmo é a essência da análise dinâmica. Ainda questiona o fato de que já que se existe um conhecimento razoável da dinâmica para explicar os mecanismos gerais da circulação atmosférica, por que não se procede um intenso programa dessa análise? Essa análise seria extremamente importante para a Climatologia brasileira.

Monteiro (1973), ao caracterizar as chuvas do Estado de São Paulo, analisa as precipitações, associando os anos seco, padrão e chuvoso com a influência dos sistemas atmosféricos em episódios ocorridos ao longo do período analisado. Constitui assim, base importante para a realização da presente pesquisa.

4.2. Revisão bibliográfica

Schröder (1965) realiza levantamento sobre a distribuição espacial e sazonal das chuvas no Estado de São Paulo utilizando uma rede de 249 postos nos grandes grupos de paisagens como a região costeira, o Planalto Paulista, o Vale do Paraíba e a região montanhosa da Mantiqueira. Considerou-se para esse trabalho os seis meses de inverno seco e seis meses de verão chuvoso. A distribuição sazonal seria consequência, sobretudo, da variação anual da Zona de Convergência Intertropical e dos avanços da Frente Polar.

Conti (1967), ao estudar as precipitações na região de Puy-de-Dome localizada no maciço Central Francês, alega que os ventos de direção Norte são responsáveis pelos maiores totais pluviométricos observados nas vertentes voltadas aos sistemas polares originários de Norte, enquanto que os ventos de Oeste e Sudeste são responsabilizados por precipitações de reduzida intensidade.

Bergeron (1968) *apud* Blanco (1999), elabora um modelo para o mecanismo de “seeder-feeder”, no qual a precipitação a partir de nuvens mais altas pré-existentes intensifica o processo de coleta de gotículas das nuvens mais baixas e densas, o que no efeito orográfico é mantido pela ascensão do ar úmido pelas encostas dos obstáculos do relevo. Nesse modelo, a chuva umedeceria a

camada de ar sem nuvens abaixo da base da nuvem estratiforme através da evaporação das gotas de chuva durante a precipitação.

Monteiro (1969) destaca que o tratamento estático necessita de longos períodos de observação e mensuração dos fenômenos meteorológicos. No caso deste trabalho foi utilizada uma série histórica de trinta anos para a caracterização geral da precipitação na área de estudo. Com os valores advindos de períodos pelo menos necessários ao fornecimento de valores admitidos como “normais”, a variação dos atributos climáticos, por sua própria essência, deve preferir a amostragem de individualidades do tempo cronológico que, apesar de reduzidas, representam expressões reais. Nesse caso, a relação espaço-tempo será o fundamento da pesquisa geográfica. No segundo tratamento, a natureza dinâmica estará associada às particularidades dos fenômenos estudados e sua gênese. Assim, num primeiro momento da análise, ter-se-á como exigência uma rede de observações mais densa para, a partir de valores quantitativos, permitir a observação dos controles geográficos. No segundo momento, a projeção espacial poderá se limitar com a análise de determinados eixos para a compreensão dos mecanismos da circulação atmosférica regional. Enfatizando o conceito sorreano do clima como “sucessão habitual dos estados atmosféricos”, neste trabalho é destacada a atuação dos sistemas frontais, sendo a participação da Frente Polar Atlântica, através de seus eixos principal e reflexo, a principal responsável pelas chuvas no Estado de São Paulo em todas as estações do ano, principalmente durante o inverno. Foram indicados dois anos como excepcionais: 1966 como chuvoso, quando foi verificada uma maior atuação da Frente Polar e 1944 como seco, ano em que houve, por outro lado, uma menor participação da Frente Polar, o que estreita as relações entre os sistemas frontais e as chuvas no Estado.

Utilizando-se de uma série histórica de 40 anos (entre 1928 e 1968) da rede pluviométrica da Light S.A., Cruz (1974) avaliou a gênese dos impactos na Serra de Caraguatatuba durante os verões de 1966-1967, anos excepcionalmente úmidos, período em que foram registrados eventos catastróficos de movimento de massa. Associado às características morfológicas do terreno onde ocorreram tais eventos, destacam-se os sistemas atmosféricos atuantes, em que a dinâmica dos deslizamentos é intensificada em áreas escarpadas como a Serra do Mar e a costa litorânea brasileira, sujeitas aos sistemas atmosféricos úmidos influenciados pelo choque e contraste dos sistemas tropicais quentes e os frios procedentes do Sul, bem como pelo estacionamento das frentes ao longo do litoral. A atuação dos sistemas citados e as características morfológicas do terreno fazem da escarpa da Serra do Mar uma área de intensa dinamização e movimentos de massa.

Ao descrever os mecanismos para sua ocorrência, Ayoade (1983) sugere que a orografia influencia a precipitação à medida que:

- provoca a instabilidade condicional ou convectiva ao favorecer um deslocamento inicial à corrente de ar ou por meio de um aquecimento diferencial das montanhas, que são diferencialmente expostas à insolação;
- aumenta a precipitação ciclônica retardando a velocidade do deslocamento das depressões;
- causa a convergência e a elevação através dos efeitos de afunilamento dos vales sobre as correntes de ar;
- força a ascensão turbulenta do ar através da fricção superficial;

- influencia a precipitação através do retardamento friccional de uma corrente de ar que se move do oceano para o continente.

Monteiro (1973) em seu trabalho na forma de Atlas do Estado de São Paulo enfatiza que, sobre os valores de precipitação, o relevo exerce fator fundamental pelo fato do desenvolvimento de a faixa litorânea coincidir com a atuação dos sistemas, permitindo que, no eixo entre Santos e São Sebastião sejam verificados valores superiores a 3.000 mm. Esses valores são encontrados no território brasileiro na Amazônia, mas no litoral paulista “graças à influência orográfica, atingem, talvez, os maiores totais do Brasil”. A gênese das chuvas encontra diferentes exposições ao longo das estações do ano. A partir de uma seleção de episódios, o autor analisa a evolução dos diferentes sistemas atmosféricos relacionando-os com os elementos do clima.

Tarifa (1973) analisa o ritmo dos tipos de tempo na região de Presidente Prudente, localizada no Oeste Paulista, através da abordagem de verificação diária da disponibilidade hídrica superficial. Com a análise sinótica, os diferentes tipos de tempo são associados à variação do balanço hídrico.

Conti (1975), em seu estudo sobre a circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas do litoral Lesnordeste paulista, na região de Ubatuba, realiza uma análise da distribuição das chuvas e suas variações espaciais. Dessa forma, enfatiza que os fluxos constituídos freqüentemente pelo ar de procedência marítima, ao interagirem com o relevo regional representado pela Serra do Mar, provocam elevados totais pluviométricos nas encostas voltadas ao oceano, enquanto que as áreas interioranas apresentam significativo decréscimo em relação aos valores totais verificados no litoral, situação explicada

pelo movimento descendente exercido pelo ar que, ao transpassar o obstáculo do relevo aquece-se por compressão.

Smith (1982) *apud* Blanco (1999) elabora um modelo teórico de análise da intensificação orográfica, em que a superfície frontal sofre uma distorção pelas montanhas devido à desaceleração do fluxo de baixos níveis pela presença do obstáculo orográfico e à aceleração do fluxo acima desta.

Atkinson e Gadd (1986) em seu estudo sobre a climatologia mundial, analisam a situação das chuvas nas Montanhas Rochosas localizadas na porção oeste dos EUA. Nessa localidade, a precipitação é fortemente superior nas encostas voltadas ao Pacífico em razão da atuação dos ventos úmidos que se originam do oceano. As chuvas de duração mais elevada ocorrem nos setores mais quentes do terreno, associadas às depressões e aos terrenos montanhosos, ou seja, à orografia, principalmente com a combinação desses fatores. O aumento dos totais de precipitação pluviométrica sobre as montanhas é devido à ação “semeadora” de nuvens que, a partir de níveis mais altos, recolhe gotículas em uma nuvem em nível mais baixo, a “alimentadora”. Esse mecanismo é conhecido como “seeder-feeder”, ou semeador-alimentador.

Santa’Anna Neto (1990) ao estudar o ritmo climático e a gênese da zona costeira paulista, enfatiza a posição latitudinal do seu território e sua localização zonal como uma área de atuação de sistemas atmosféricos, sendo que nesta, ocorre o confronto entre climas controlados pelos sistemas tropicais e pelos extratropicais, além de fenômenos frontológicos. Em sua divisão do litoral paulista, o autor se refere ao litoral Norte do Estado (entre São Sebastião e Ubatuba) como uma área sujeita a menor participação das massas polares, com cerca de 30% a 40% menos invasões de frio; com a posição da Serra do Mar

bem próxima à costa ocorre a elevada pluviosidade mesmo no inverno pela influência do efeito orográfico. Na porção situada no Litoral Central (entre Maresias e Itanhaém), que engloba a área do presente estudo, ocorre o controle de sistemas tropicais e polares, com aumento da participação de massas polares na região de maior proximidade com a costa, aliado ao fato da direção oponente às correntes perturbadas do Sul, fazem da área a de maior pluviosidade do Brasil. Em sua análise sobre a tendência têmporo-espacial da pluviosidade média, o autor afirma que a disposição das áreas serranas representa importante fator para a formação de ilhas de “sombra de chuvas”, além de caracterizarem a gênese orográfica tanto na escarpa como em terrenos isolados voltados ao Sul-Sudoeste. Verifica-se também um progressivo aumento da pluviosidade em relação à altitude, conforme se verifica sobre as Serras de Mongaguá, Cubatão, Quilombo e as vertentes frontais oceânicas da Serra do Mar que, quando associadas a outras gêneses, atingem totais de precipitação entre 3.000 e 4.000 mm, podendo alcançar totais superiores a esses na região do Vale do Itapanhaú.

Sant’Anna Neto (1995) analisa a variabilidade espacial, a irregularidade temporal, a tendência e ciclicidade das chuvas no Estado de São Paulo no período 1971-1993 desenvolvendo a espacialização das precipitações pluviométricas do Estado, ao mostrar de maneira evidente a variação nos totais das precipitações do litoral em relação ao interior.

Nunes (1997) ao avaliar a variabilidade da precipitação pluviométrica no Estado de São Paulo atesta que o setor central do litoral Paulista com Cubatão e seu entorno, verifica que em todos os níveis temporais, essa é a área mais chuvosa do Estado em razão de fatores como o alinhamento da Serra do Mar em

relação aos fluxos atmosféricos originários do oceano e também por ser área de encontro de sistemas atmosféricos.

Blanco (1999) realiza estudo sobre os mecanismos relacionados à intensificação orográfica. Segundo a autora, uma das formas mais marcantes da influência da topografia sobre as condições atmosféricas é seu forte controle sobre a distribuição das chuvas. A região da Serra do Mar ao longo da faixa litorânea do Estado de São Paulo é um exemplo típico, onde resultados mostram a distribuição espaço-temporal da precipitação e a orografia local. Citando Oliveira Dias (1982); Carrera e Dias (1982); Harari e Giarolla (1982), a autora afirma que a caracterização da precipitação média anual para um período de 30 anos mostra que o máximo da chuva está a barlavento do terreno e que a presença de uma região de “sombra de chuva” mais seca a sotavento da barreira montanhosa é consistente com a direção dos ventos predominantes nesta região.

Ao analisar a distribuição das chuvas nas Montanhas Rochosas, mais precisamente no Norte de Santa Cruz (Califórnia), Ineich (2001), atesta que os climas mais chuvosos do mundo são encontrados nas vertentes a barlavento das montanhas, enquanto os desertos mais áridos estão situados freqüentemente a sotavento das montanhas, o que proporciona grande variedade de climas e biomas. Em seu trabalho, o autor sugere que nas vertentes voltadas para as correntes de Oeste e com uma mais propícia configuração do terreno, o total pluviométrico atinja cerca de 1.500 mm anuais, enquanto que, na Baía de São Francisco, área favorecida pelos ventos úmidos do Pacífico, entretanto, sem uma configuração orogênica, os totais anuais de chuva atinjam cerca de 500 mm ao ano.

Pellegatti (2002) constata a influência da orografia na área do Vale do Itapanhaú na Serra do Mar com os totais extraídos de cinco postos localizados entre Bertioga, na planície litorânea, e a Fazenda Santo Ângelo, no município de Mogi das Cruzes, passando pelo posto Represa Itatinga. A variação espacial das normais climatológicas mostra o posto Represa Itatinga situado na linha de cumeada com médias superiores a 4.700 mm em série de trinta anos, enquanto o posto Santo Ângelo na porção interiorana do Planalto Atlântico, distante cerca de 16 km em linha reta, possui a média de 1.450 mm.

Sales (2003) analisa os processos desertificação no núcleo Irauçúba no Estado Ceará através das condições morfo-pedológicas e o uso do solo. A partir da criação de pequenas áreas de exclusão onde o uso do solo foi interrompido, constata-se o avanço da degradação no núcleo com atividades impactantes como a pecuária extensiva. Soma-se ao frágil quadro econômico, a configuração de uma área de sombra de chuvas em que a alteração do balanço hídrico tem provocado um dos mais graves problemas ambientais regionais.

Freitas e Silva (2004) analisam a influência da brisa marítima nas precipitações na Região Metropolitana de São Paulo durante o período compreendido entre os dias 1 e 4 de 1999 e os mecanismos físicos envolvidos na propagação e intensidade da brisa marítima que, no período analisado contribuiu para a ocorrência de intensas precipitações.

Milanesi (em fase de elaboração)² avalia a variação espacial da precipitação nas vertentes opostas de Ilha Bela por meio de uma rede de 13 postos instalados nos dois opostos da ilha, as vertentes oceânicas a barlavento e

² MILANESI, M, A. Avaliação do efeito orográfico na pluviometria de vertentes opostas da Ilha de São Sebastião. A ser editado. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2007.

as continentais a sotavento. O autor atribui as variações no total entre as vertentes opostas considerando a exposição aos ventos úmidos atuantes na área de estudo.

4.3. Materiais

4.3.1. Materiais cartográficos e imagens utilizados

Para a elaboração deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- Folha Santos 1:50.000 que engloba toda a área de pesquisa. Esta carta possibilitou a avaliação da altitude dos postos, bem como sua localização;
- Imagem do provedor Google Earth 2006, o que possibilitou a visualização de toda a área.

A partir dos materiais cartográficos e das imagens de satélite, foram obtidos:

- Uma imagem com o posicionamento dos postos da área de estudo com o propósito de firmar sua perfilagem no terreno;
- Figuras que demonstram as características da área de estudo, tais como:

1. A distância entre os postos de medição;
2. As características morfológicas, de toda a área de estudo e dos postos selecionados;
3. A posição dos postos em relação aos sistemas atmosféricos e ventos predominantes.

4.3.2. Cartas sinóticas e imagens de satélite

Na etapa de análise dos eventos de precipitação foram utilizadas as cartas sinóticas de superfície fornecidas pelo Serviço Meteorológico Marinho do DHN (Departamento de Hidrografia e Navegação) da Marinha do Brasil e pelo CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e imagens de satélite disponibilizadas pelo INPE/CPTEC do Satélite GOES+Meteosat, disponibilizadas em seu sítio www.cptec.inpe.br

Quanto à utilização das cartas sinóticas para a observação da série de eventos, optou-se pela utilização somente das cartas do DHN, pois as cartas do INPE/CPTEC foram enviadas via correio pelo sistema de Comutação, já que as cartas de 2005 não estão disponibilizadas em seu sítio, o que comprometeu a qualidade das imagens, dificultando a visualização. Portanto, tais cartas não fazem parte do material aqui apresentado.

4.3.3. Postos pluviométricos utilizados

Para a realização deste trabalho foram utilizadas três fontes diferentes de dados para cada um dos objetivos, que envolvem a caracterização climatológica do regime das chuvas e a análise dos eventos de intensificação da precipitação orográfica.

Para a caracterização das normais climatológicas das chuvas da área foram utilizados os dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE/SP) pelo fato deste órgão possuir levantamentos em uma escala temporal mais longa e também maior continuidade nas medições, o que favorece a análise dos dados na série desejada, em torno de trinta anos.

Para a caracterização dos eventos de precipitação, foram utilizados dados da concessionária Ecovias/SP de São Paulo e da Estação meteorológica Convencional do IAG/USP (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo), localizado no Parque da Água Funda no município de São Paulo.

4.4. Postos DAEE/SP

Para o levantamento das normais climatológicas da área, foram selecionados por meio do sítio do DAEE/SP www.sigrh.sp.org.br cinco postos localizados em diferentes altitudes e alinhamento com o perfil topográfico. No

caso desses postos, o percentual de falhas atingiu somente 2 % dos totais de meses com medição. Quando essas falhas ocorreram, houve a substituição dos valores desse mês com falha pelo valor obtido através da média histórica sem os meses com falhas.

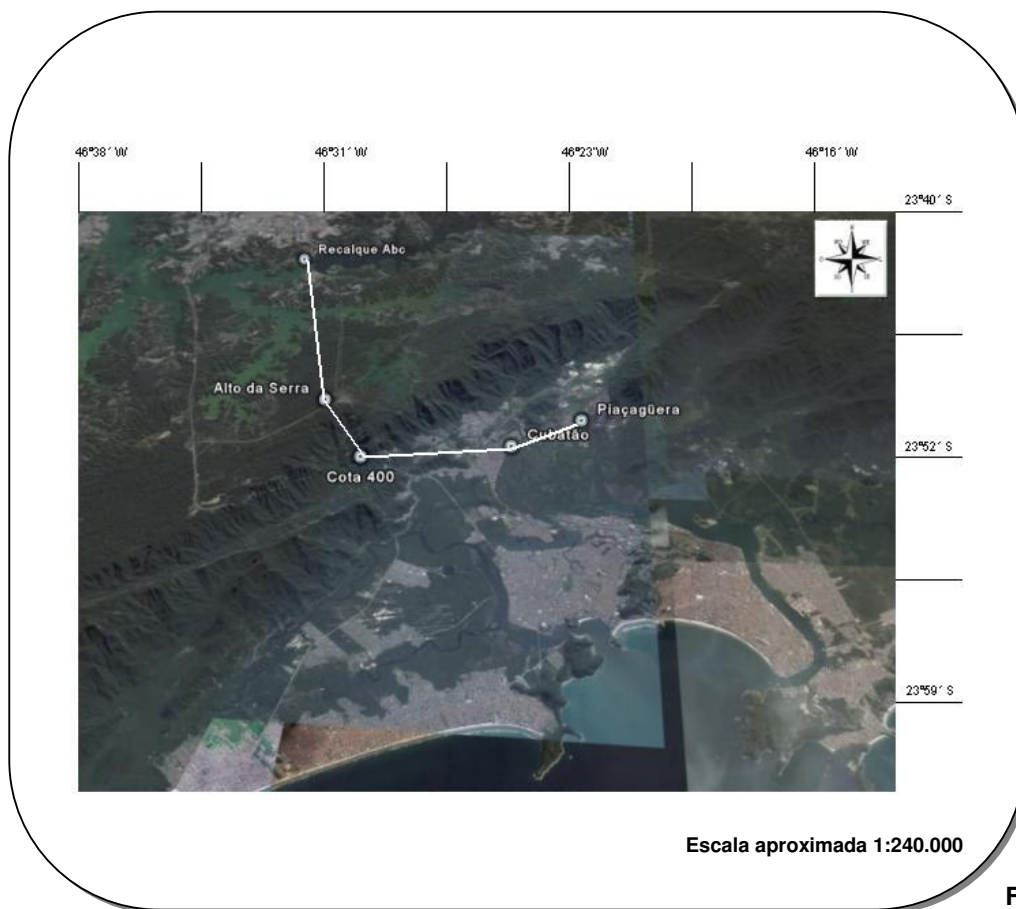
Nome do posto	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Município	Série de dados
Piaçaguera	23°52´S	46°23´W	5m	Cubatão	1961-1990
Cubatão	23°53´S	46°25´W	6m	Cubatão	1961-1990
Cota 400	23°53´S	46°21´W	400m	Cubatão	1961-1990
Alto da Serra	23°51´S	46°30´W	760m	S. B. do Campo	1961-1990
Recalque	23°45´S	46°32´W	840m	S. B. do Campo	1961-1990

Quadro 1. Localização e altitude e série de dados dos postos utilizados para a caracterização das normais climatológicas.
Fonte. DAEE/SP, 2005. **Org.: Cesar Pellegatti. 2007.**

A escolha desses postos obedeceu aos seguintes critérios:

- Sua relativa perfilagem (Figura 3) ao longo do perfil topográfico, de forma a constituir uma linha na direção Sudeste-Noroeste, como mostra a Figura 2. Tal procedimento se deve a necessidade de observação das variações pluviométricas ao longo de um perfil em localidades de diferentes altitudes e sua exposição aos sistemas atmosféricos atuantes.

- Uma seqüência temporal de pelo menos trinta anos, o que se considera ideal de acordo com OMM (Organização Meteorológica Mundial) para que sejam estabelecidas as normais climatológicas. Todos os cinco postos analisados tiveram sua série histórica demarcada entre 1961 e 1990. Além disso, os postos apresentaram uma seqüência com poucas falhas ao longo do período considerado. Em todos os postos analisados, o total de falhas não supera os 2% do total registrado.



3. **Localização dos postos DAEE/SP utilizados na caracterização das normais climatológicas da área de estudo.**

Fonte: Google Earth: 2006.

Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

4.5. Postos Ecovias/SP e IAG/USP

Quanto aos dados fornecidos pelo IAG/USP e pela Concessionária Ecovias/SP, administradora do sistema, optou-se por um procedimento diferente daquele adotado nos dados do DAEE/SP.

Os dados da Concessionária Ecovias/SP obtidos por meio do pluviômetro de uma estação automática, foram adquiridos através de um CD-ROM fornecido pelo Centro de Comando e Operações. Neste CD-ROM, os dados possuem medição horária de chuva, direção do vento, visibilidade e intensidade da chuva em dez postos localizados ao longo do sistema Anchieta-Imigrantes por todo o ano de 2005. Entretanto, há um problema técnico: o grande número de falhas ao longo de quase todos os meses do ano, apesar da boa qualidade dos dados quando se possibilita uma seqüência de dias. Dessa forma, o levantamento anual, torna-se comprometido. Por este motivo, esses dados serão empregados isoladamente sob a forma de eventos de precipitação. Assim, ressalta-se o fato de que o objetivo da análise dos dados do sistema operacional da Ecovias/SP, não foi a extração das normais climatológicas da área, e sim a obtenção de um detalhamento da evolução das precipitações e sua distribuição ao longo das diferentes estações do ano.

O postos analisados são os seguintes (localizados conforme a Figura 4):

- Posto do Km 38,8, denominado Posto **Anchieta Norte**, situado a 792 metros de altitude;
- Posto do Km 40,1 a 771 metros de altitude, denominado Posto **Anchieta Sul**. Estes dois primeiros postos estão situados no trecho de planalto da Rodovia Anchieta, localizados em uma área em que a ocupação do solo por habitações é inexistente, entretanto, de intenso tráfego de automóveis de passeio e de carga.

- Posto do Km 44,5 a 521 metros de altitude, denominado Posto **Vertente**, localizado em uma das vertentes oceânicas da Serra do Mar em elevada declividade, junto à área de recuo da rodovia Anchieta;
- Posto do Km 56,7 a 13 metros de altitude, denominado Posto **Baixada**, localizado no trecho da Baixada Santista, onde a ocupação do solo é progressiva, mas, por outro lado, em campo aberto, o que proporciona maior segurança nas medições de precipitação.
- Posto **IAG/USP**, localizado no Km 1,5 da rodovia dos Imigrantes no Parque da Água Funda a 780 metros de altitude, dentro do Parque do Estado, na região Sudeste do município de São Paulo. As medições desse posto são realizadas através de pluviógrafo convencional e, muito provavelmente pelo controle minucioso do responsável pelas medições, não foram registradas falhas ao longo do ano de 2005.

De forma geral, as condições do banco de dados desencadeou um dos maiores problemas para a realização deste trabalho. Com a desativação dos postos do DAEE/SP, as medições dos atributos climáticos transformaram-se em fator complicador. Para o levantamento dos atributos climáticos como a precipitação na região da Serra do Mar, o que até o ano de 1992 estava disponibilizado à toda comunidade interessada nos levantamentos do banco de dados do DAEE/SP. A partir de então, começou a apresentar diversas falhas nas medições e, no ano de 2000, o órgão estadual parou de realizar as medições. Sendo assim, atualmente as medições dos atributos climáticos na região da Serra do Mar encontram-se disponíveis somente no banco de dados da Concessionária Ecovias/SP, com elevada quantidade de falhas no processamento dos dados, o

que obriga o descarte de alguns eventos à medida que não há a continuidade necessária para sua análise.

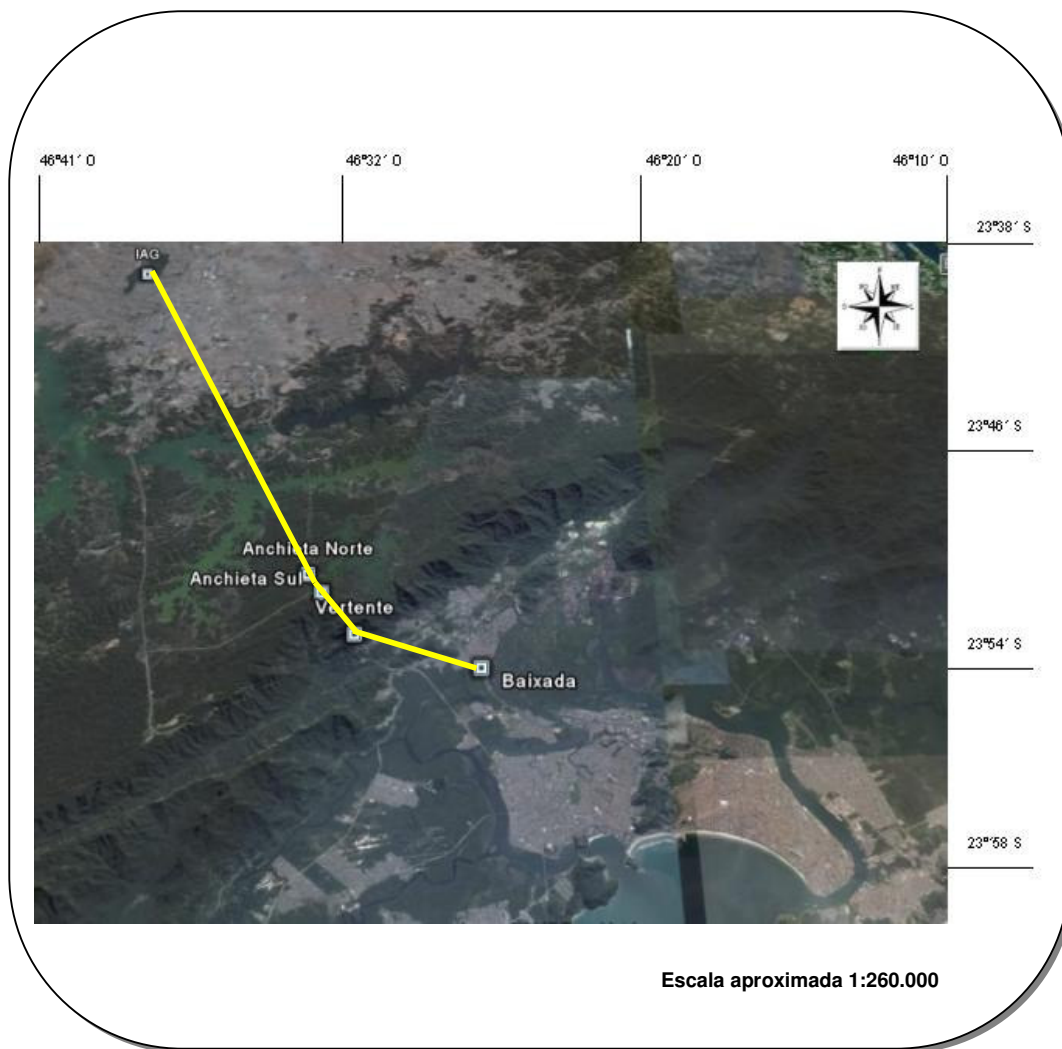


Figura 4. Localização dos postos utilizados na série eventos do ano de 2005.

Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP, 2006

Org Cesar Pellegatti, 2007.

4.6. Metodologia

Monteiro (1991) afirma que a insistência na análise de dados estáticos, considerando que o quadro geral climatológico brasileiro já conhecido, gerará dados também já conhecidos. Assim, para a realização deste trabalho foram utilizados diferentes procedimentos para a caracterização da orografia no trecho de estudo – uma caracterização através de uma série histórica e outra com a análise horária de eventos de precipitação pluviométrica. Tal procedimento serviu de base para as análises correspondentes aos objetivo específico deste trabalho que é a análise da evolução horária dos eventos de precipitação e sua dinâmica. Monteiro (1991) aponta que:

A técnica utilizada na assim proposta “análise rítmica” – segundo as condições de recursos disponíveis - consistia na montagem de um gráfico de representação simultânea dos elementos do clima em sua variação diária, acoplando a representação gráfica da seqüência de alternância dos diferentes sistemas meteorológicos envolvidos na circulação secundária. (p.39)

Apesar deste trabalho não adotar integralmente, pela falta de materiais disponíveis, as técnicas utilizadas por Monteiro (*op cit.*), reconhece-se aqui a influência de seu trabalho para as estratégias adotadas adiante.

4.6.1. Análise das séries históricas

De posse de dados de uma série histórica para a caracterização das médias pluviométricas nos diferentes compartimentos (Baixada Litorânea, Vertentes Oceânicas, Alto da Serra e Rebordo Interiorano) do relevo, foram extraídas primeiramente as médias totais desses cinco postos para análise da ocorrência da orografia dentro da série histórica proposta (1961-1990). Para isso, os totais de precipitação de cada um dos meses do ano foram somados ao longo da série histórica. A partir desses dados, o procedimento seguinte consistiu-se na separação dos totais mensais de cada um dos cinco postos da série para a extração dos totais médios mensais e sazonais, ou seja, as estações do ano. Os meses e respectivas estações adotados neste trabalho são:

- Verão - os meses de janeiro, fevereiro e março;
- Outono - abril, maio e junho;
- Inverno - julho, agosto e setembro;
- Primavera - outubro, novembro e dezembro.

4.7. Análise dos eventos de precipitação

A análise dos eventos de precipitação partiu de dois procedimentos diferentes de agrupamento. O primeiro refere-se às estações do ano e o segundo, à intensidade e duração.

Conti (1975) afirma que nos trabalhos de climatologia dinâmica, em que são observadas diferentes situações atmosféricas, é necessário que se faça a análise episódica nas quais se diminui a escala de abordagem para se aprofundar a investigação e, dessa forma, obter-se não uma generalização, mas sim um recurso para a explicação da realidade concreta.

4.7.1. Para a variação sazonal em eventos pluviométricos

Para a distribuição sazonal, foram selecionados eventos em cada uma das quatro estações do ano. Nesse caso, os dados do DAEE/SP não seriam mais favoráveis para esta técnica, já que estão disponíveis somente os totais mensais. Optou-se então, pela utilização dos dados de quatro postos da Concessionária Ecovias/SP e um do IAG/USP, pois estes postos realizam levantamentos horários, diários e mensais. Cabe o esclarecimento: por se tratar de uma série de apenas um ano com início em 1º de janeiro e término em 31 de dezembro, houve

uma modificação da distribuição por estações. Dessa forma, considerou-se assim:

- Verão - todos os dias dos meses de janeiro, fevereiro e março;
- Outono - de abril, maio e junho;
- Inverno - de julho, agosto e setembro;
- Primavera - de outubro, novembro e dezembro.

Tal procedimento objetivou que todas as estações do ano tivessem o mesmo ou aproximado número de dias, pois caso fosse seguido o início oficial do verão em 21 de dezembro do ano interior, essa estação teria 10 dias a menos de medições, o que influenciaria na seleção de dados. O mesmo vale para a diferença entre o início da estação como 21 de março, 21 de junho e 22 de setembro.

Quando da realização da plotagem dos dados verificou-se, de modo recorrente, interrupções nas medições em um ou dois postos. Quando isso ocorreu, obedeceu-se o seguinte critério:

- Falhas ocorridas em algum posto localizado próximo a outro, como ocorreu com Anchieta Norte e Anchieta Sul - um dos postos foi descartado da análise;
- Falhas em postos mais distantes do posto a seguir - o evento todo foi descartado, pois isso impediria a perfilagem dos dados;
- Falhas de mais de duas horas nos postos, em qualquer período do evento
 - os dados foram descartados. Nesse caso, o maior problema ocorreu para

as medições dos meses de inverno, quando são verificadas as maiores interrupções nas medições³.

Quanto ao levantamento dos dados do IAG/USP, não houve qualquer problema de falhas nas medições, o que facilitou sua interação com qualquer que fosse o período da base da Ecovias/SP.

4.7.2. Análise dos eventos por intensidade e duração

O procedimento seguinte compreendeu a análise isolada dos principais eventos de precipitação de acordo com sua intensidade e duração. Este procedimento ocorreu objetivando a análise da origem das precipitações. A seleção desses eventos obedeceu ao mesmo critério utilizado para análise sazonal em relação às falhas do banco de dados da Concessionária Ecovias/SP.

Com o levantamento e seleção dos dados dos cinco postos, passo a seguir exigiria a análise da situação sinótica por meio do material levantado no Departamento de Hidrografia e Navegação da Marinha, que forneceu prontamente as cartas sinóticas dos períodos exigidos para este trabalho.

A influência da orografia na distribuição têmporo-espacial possui diferentes expressões segundo a intensidade e duração do evento analisado. Sendo assim, a próxima estratégia utilizada foi o agrupamento dos eventos pela sua duração

³ A Concessionária Ecovias/SP por meio do Centro de Comando de Operações informa que o sistema de armazenamento de dados está sendo aprimorado, de forma a constituir-se base de com menor número de falhas já a partir de 2007.

em horas e dias e intensidade de precipitação total e em mm/h. Os eventos utilizados foram então, agrupados da seguinte maneira:

4.7.3. Seleção de eventos segundo a duração

Os eventos foram agrupados em curta e longa duração. Para os eventos de curta duração foi considerado um período de até 10 horas de precipitação, o que ocorreu nos eventos do dia 23 de novembro de 2005 e entre os dias 11 e 12 de fevereiro de 2005. Cada evento de duração foi agrupado então, pela intensidade das precipitações.

Os eventos de longa duração foram assim determinados quando foram registradas de forma contínua as precipitações de pelo menos 24 (vinte e quatro horas) em pelo menos um posto dentre os cinco analisados (ver Anexo A). A seqüência do período considerou a continuidade do evento quando a situação da dinâmica atmosférica apresentava a atuação do mesmo tipo de sistema atmosférico, ainda que tenha havido alguma interrupção nas precipitações como nos eventos selecionados entre os dias 16 e 22 de janeiro e os dias 07 e 08 de agosto de 2005.

4.7.4. Seleção de eventos segundo a intensidade

A determinação de intensidade para os eventos analisados em reduzida e elevada intensidade obedeceu aos critérios especificados a seguir.

- O primeiro critério adotado foi o de total de maior precipitação horária. Dessa forma, considerados os cinco postos, esse evento foi caracterizado como de baixa intensidade quando houve uma precipitação máxima de até 20 mm no horário de maior precipitação. Por outro lado, considerou-se evento de elevada intensidade quando em qualquer horário do evento tenham sido registrados valores de precipitação superiores a 30 mm/h.
- O segundo critério foi o de total de precipitação ao final do evento. Assim, quando de seu final foram registrados até 65 mm no posto mais chuvoso, esse evento foi considerado de baixa intensidade, enquanto que quando esse total final superou os 65 mm, esse evento foi considerado de elevada intensidade.

Evidentemente, esse é um critério adotado somente para o agrupamento dos eventos. A realidade dos dados mostra que é necessário considerar a evolução horária dos dados, pois mesmo esse limite de 65 mm ao final do período deve ser analisado pelo tempo de duração. Uma vez que 65 mm em um evento que dura quatro horas, possui um impacto diferente de 64 mm em um evento de duração de quatro dias.

4.7.5. A evolução dos eventos

Com todos os eventos selecionados, foram feitas as análises da evolução do total horário da precipitação de cada um desses eventos. A seguir são feitas as análises do acumulado da precipitação em que serão destacados, sobretudo os totais de precipitação para ao final do período. Assim, análise da evolução horária e do acumulado de precipitação, será acompanhada de sua relação com os sistemas atmosféricos atuantes ao longo do período considerado.

5. Resultados e discussões

5. Resultados e discussões

Este capítulo analisa a influência da orografia a partir das normais climatológicas e da série de eventos. Os totais horários de precipitação da série de eventos constam no Anexo A, enquanto os totais de precipitação das normais climatológicas constam no Anexo B.

5.1. Variações a partir das normais climatológicas

Os postos localizados na Baixada, Piaçaguera e Cubatão (Tabela 1), apresentam, respectivamente, totais pluviométricos anuais de 2.545 mm e 2.504 mm, como mostra a tabela 1, totais muito próximos da caracterização climatológica feita Santos (1965) e Monteiro (1973), quando de seus estudos sobre a Baixada Santista e o Estado de São Paulo.

O posto localizado na vertente oceânica da Serra do Mar, Cota 400, possui média climatológica (média de trinta anos), de 3.289 mm. Percebe-se claramente que a orografia pode apresentar grande influência, pois os valores registrados apresentam um aumento gradual da precipitação com a altitude, considerando os dados apresentados pelos postos Cubatão e Piaçaguera. Neste trecho, o efeito orográfico começa a ser mais perceptivo, pois os fatores aerológicos, considerados de forma isolada, não poderiam explicar tal variação em uma distância tão reduzida entre as duas localidades.

Na localidade Alto da Serra, situada a 760 metros de altitude e próxima à linha de cumeada da escarpa da serra (Figura 5), a média climatológica da precipitação atinge 3.392 mm, a mais elevada entre os postos analisados. Registrou-se, em relação à Baixada um aumento de cerca de 32% nos totais pluviométricos. Neste ponto os ventos úmidos vindos do oceano encontram o máximo de resfriamento adiabático e conseqüente condensação pela forte ascensão do ar.

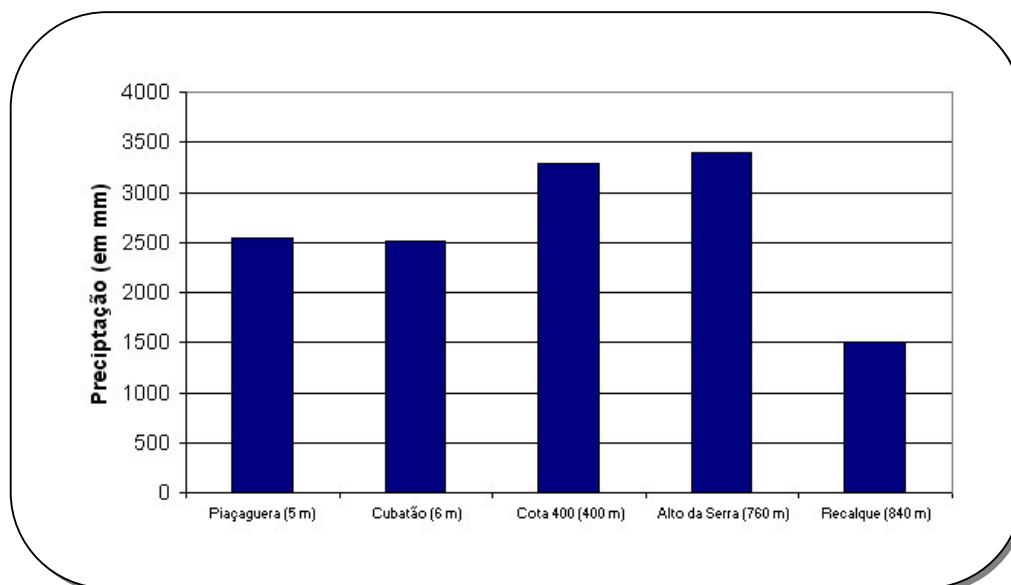


Figura 5. Precipitação da média climatológica nos postos Cubatão, Piaçaguera, Cota 400 e Recalque durante a série histórica entre 1961-1990.

Fonte: DAEE/SP

Org. Cesar Pellegatti

Os totais de precipitação verificados nas localidades a barlavento das vertentes da escarpa da Serra do Mar são muito superiores aos das vertentes a sotavento. Cabe destacar que elevados totais pluviométricos já haviam sido apresentados por Matos (1925), quando foram registrados totais excepcionais em abril de 1872, com 1273,5 mm, e em fevereiro de 1873, com 1.102 mm, ambos na estação do Alto da Serra, de posse da então São Paulo Highway. Mesmo

considerando os meses de mais elevada precipitação registrados durante as normais climatológicas deste trabalho³, os totais registrados por Matos (*op cit.*) estão muito acima daqueles aqui discutidos, com exceção do mês de janeiro de 1976, quando foram registrados 1037 mm no posto Cota 400. Há, nesse caso, outros controles envolvidos no total das precipitações como uma maior frequência de incursão de frentes frias, como observado por Monteiro (1973), além da relação altitude-pluviometria.

Tabela 1 - Média histórica mensal (mm) e total de precipitação média (em mm) nos postos utilizados na caracterização das normais climatológicas na área de estudo, para o período compreendido entre os anos de 1961 e 1990.

Postos	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Alto da Serra	412	382	392	306	183	113	133	143	256	340	337	395
Cota 400	442	355	354	313	163	114	123	117	239	320	358	391
Recalque	236	199	183	111	80	63	47	48	94	132	131	182
Cubatão	349	299	300	228	142	102	100	85	158	212	232	297
Piaçaguera	354	301	324	322	140	100	106	94	158	209	240	294
Médias	366	320	317	247	153	107	115	105	192	250	264	321

Cruz (1974), ao comparar os totais pluviométricos entre postos instalados ao longo da Serra do Mar no Estado de São Paulo, afirma que os postos Curva da Onça, Alto da Serra, Paranapiacaba e Itatinga de fato apresentam os valores mais elevados dos totais anuais, confirmando que os maiores totais de pluviosidade ocorrem nas bordas do Planalto, ou vertentes oceânicas, acentuadamente nas serras de Cubatão e Itapanhaú, ao passo que os postos localizados nas baixadas litorâneas apresentam totais mais reduzidos em relação aos acima citados.

³ As tabelas com os totais mensais durante a série 1961-1990 dos cinco postos utilizados nesta pesquisa encontram-se no Anexo B.

Em Recalque, distante cerca de 14 km do Alto da Serra, os totais pluviométricos atingem as menores médias históricas, tanto mensal quanto anual dentre os demais postos, com 1.506 mm. Ou seja, houve um decréscimo de mais de duas vezes o total registrado no posto Alto da Serra. A análise da série histórica dos dados sugere que nesta localidade houve a formação de uma “sombra de chuva”, possivelmente associada à maior condensação do ar principalmente nas vertentes oceânicas e junto à linha de cumeada da escarpa da Serra do Mar. Ao analisar a distribuição do litoral Les-nordeste do Estado de São Paulo, Conti (1975) justifica que os fluxos, constituídos freqüentemente pelo ar de procedência marítima ao se interagirem com o relevo regional ocasionam intensa pluviosidade nas encostas a barlavento, como a representada nas análises das normais climatológicas pelos postos Piaçaguera, Cubatão, Cota 400 e Alto da Serra. Por outro lado, verifica-se que o Médio Vale, situado no rebordo interior da linha de cumeada da escarpa da Serra do Mar, na área de Ubatuba, apresenta totais de chuvas equivalentes à metade do ocorrido no litoral representado nesta pesquisa, pelo posto Recalque, localizado no rebordo interiorano do Planalto Atlântico, uma vez que o ar condensado a barlavento precipita, transpondo a Serra do Mar o ar mais seco.

A análise dos dados da variação sazonal dos postos permite constatar que há uma considerável variação da precipitação entre as estações do ano, dentre os postos em questão. Observa-se que há nítida tendência para uma maior variação anual nos postos localizados no rebordo interiorano, enquanto que naqueles situados a barlavento, as variações sazonais são significativamente menores. A variação espacial entre as localidades analisadas pode decorrer de outras variantes físicas tais como a exposição aos raios solares, configuração da

vertente em sua exposição aos ventos úmidos vindos do oceano e a proteção por barreiras como a vegetação e relevo local, tal como ocorre com o posto Cota 400m e ainda, sugere-se que a proximidade do litoral produza menor variabilidade intra-anual pela característica térmica da água. Ocorre aí uma diferenciação quanto à exposição aos ventos úmidos. A Figura 6 mostra a variação dos totais de precipitação dos postos durante as normais climatológicas em que os postos localizados no Alto da Serra e nas Vertentes da Serra do Mar possuem totais de precipitação cerca de 55% mais elevados do que os totais do posto a sotavento (Recalque), ao mesmo tempo em que a variação sazonal para esses postos é significativamente menor do que em Recalque.

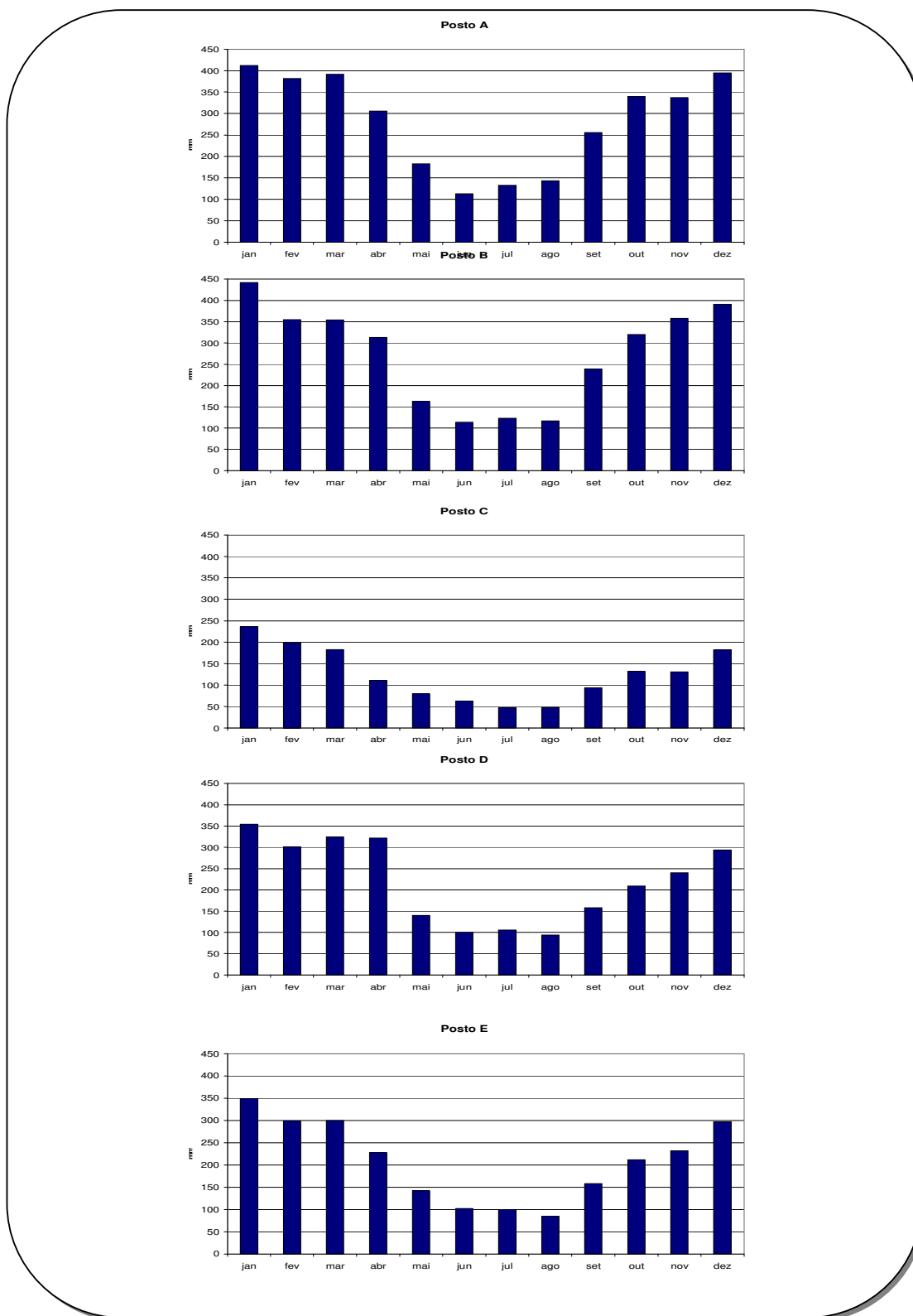


Figura 6. Médias mensais climatológicas ao longo da série de 1961 a 1990. Posto A, Alto da Serra (760m); Posto B, Cota 400 (400m); Posto C, Recalque (840m); Posto D, Piaçaguera (5m); PostoE, Cubatão (6m).

Fonte: DAEE/SP

Org. Cesar Pellegatti

A média de todos os postos demonstra uma nítida concentração de chuvas durante o verão com cerca de 37% dos totais pluviométricos, seguidos pela primavera e outono, ambos com 26%. Por outro lado, o inverno representa a estação de menor concentração da precipitação, com apenas 11% do total anual das chuvas.

Há que se considerar que uma das características do clima tropical do Estado de São Paulo é a concentração de chuvas durante o verão e queda dos totais de precipitação durante o inverno, conforme classificação proposta por Köppen (1936), entretanto, a área de estudo possui uma importante e significativa variação espacial entre as localidades em questão.

Embora sejam marcados os verões com maiores totais pluviométricos, ocorrem elevados totais de precipitação nas estações primavera e outono, com totais sazonais médios de 250 mm, enquanto que a estação seca apresenta cerca de três vezes menos precipitação do que a chuvosa, condição também observada por Santos (1965). Entretanto, a estação seca não se configura conforme o critério de fauna, considerando essa fauna uma das principais características da área.

Os postos situados na Baixada, Piaçaguera e Cubatão apresentam respectivamente 38% e 37% do total das chuvas anuais concentradas no verão, enquanto que ambos apresentam 14% das chuvas anuais concentradas no inverno como mostrado na figura 07.

Sant'Anna Neto (1990), ao analisar o ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista, destaca que tanto o litoral quanto as escarpas das Serras do Mar e de Paranapiacaba, além dos morros isolados, recebem

maior quantidade de chuva, entre 700 e 1000 mm (nas serras do Quilombo e Cubatão, ultrapassam 1.000 mm).

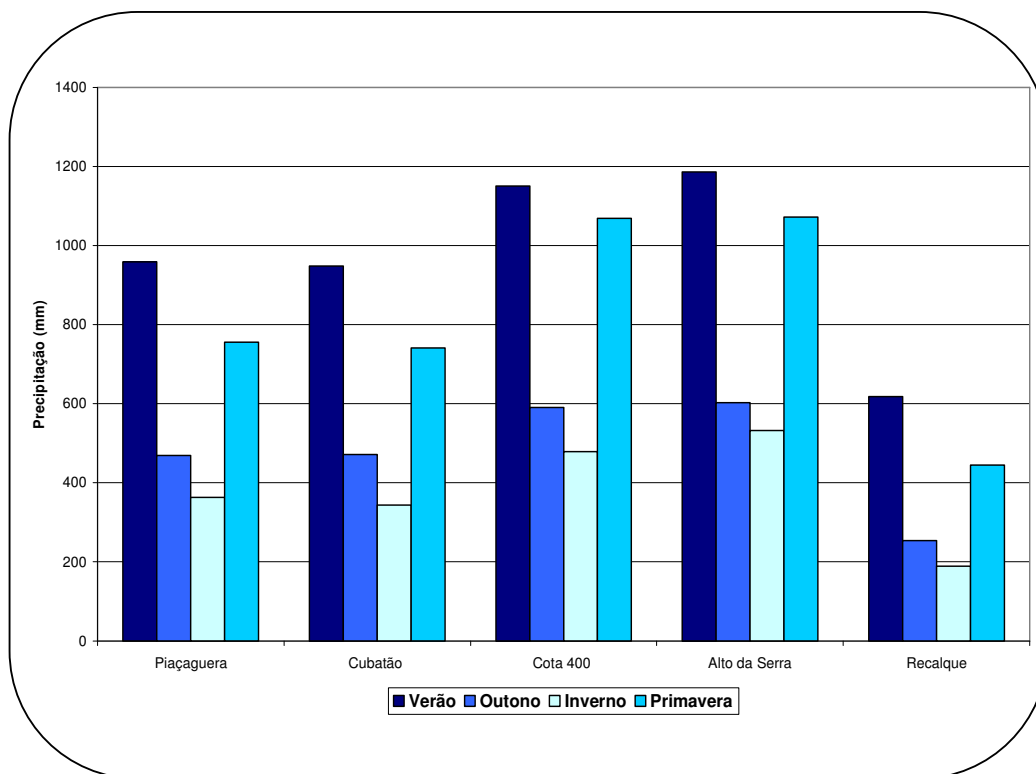


Figura 7. Variação sazonal na série 1961-1990 e valores totais médios durante as estações do ano nos postos Piaçaguera, Cubatão, Cota 400, Alto da Serra e Recalque.
Fonte: DAEE/SP Org. Cesar Pellegatti

Os postos Cota 400 e Alto da Serra apresentam cerca de 40% de suas chuvas concentradas no verão, enquanto que o inverno representa 15% e 16% das chuvas anuais respectivamente. A maior variação sazonal é registrada no posto Recalque no rebordo interior da serra. Enquanto o verão responde por cerca de 40% das chuvas anuais, o inverno responde por apenas 13%. A intensificação da precipitação pela orografia apresenta em seus mecanismos alterações no decorrer das estações do ano. Essas alterações se justificam

essencialmente pela atuação dos sistemas atmosféricos dominantes como afirma Blanco (1999).

5.2. Análise da série de eventos

A influência da orografia na precipitação horária será avaliada nesta seção para as estações do ano. Serão feitas as análises da evolução horária e do acumulado da precipitação de quatro eventos distribuídos pelo verão, outono, inverno e primavera.

5.2.1 Evento da estação de verão

Durante o evento de verão, percebe-se claramente uma tendência a maior homogeneidade dos totais pluviométricos ao longo do período dos três dias considerados nos cinco postos. Os dados do período entre os dias 1 e 4/2/2005, como mostrado na Figura 8, possuem características resultantes da atuação de um sistema frontal na área de estudo. Para esse evento, as condições dinâmicas da atmosfera na intensificação da precipitação pela orografia tornaram-se reduzidas, à medida que ventos de Norte e Noroeste, que atuam de forma paralela à direção da configuração geral da Serra do Mar, eram os predominantes

no momento da passagem frontal. Ou seja, o escoamento atmosférico não era favorável à intensificação do levantamento do ar na direção do obstáculo do relevo. Com isso, os cinco postos analisados apresentaram precipitações reduzidas.

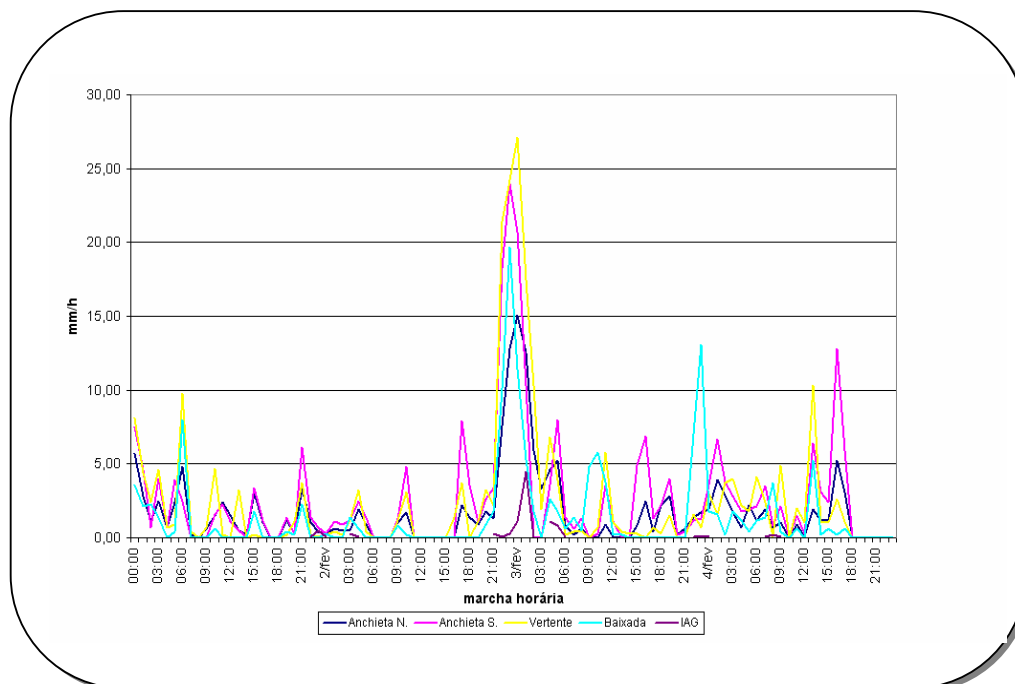


Figura 8. Total horário da precipitação durante evento da estação de verão entre os dias 1 e 4 de fevereiro de 2005.

Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP

Org. Cesar Pellegatti

No dia 1 de fevereiro, a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) permitiu a ocorrência de precipitação por uma área que se estendeu da região amazônica até a latitude 40° S, no oceano Atlântico, sendo assim, a área de estudo apresentou precipitações relativamente bem distribuídas no tempo e no espaço. Nesse período, os postos situados entre a baixada e o contato do rebordo interiorano apresentaram precipitações ininterruptas e elevadas, com totais horários variando entre 25 e 48 mm, enquanto que o posto

IAG/USP registrou cerca de 2 mm. No dia 2, um sistema de baixa pressão sobre o litoral paulista interagiu com a frente fria ocasionando ventos de leste, chuvas de baixa intensidade e céu parcialmente nublado. No dia 3 o avanço de um sistema frontal e ventos de sul provocaram a intensificação da precipitação principalmente no litoral, contribuindo para a variação espacial da precipitação com a amplitude espacial nos postos analisados, como mostrado na Figura 9.

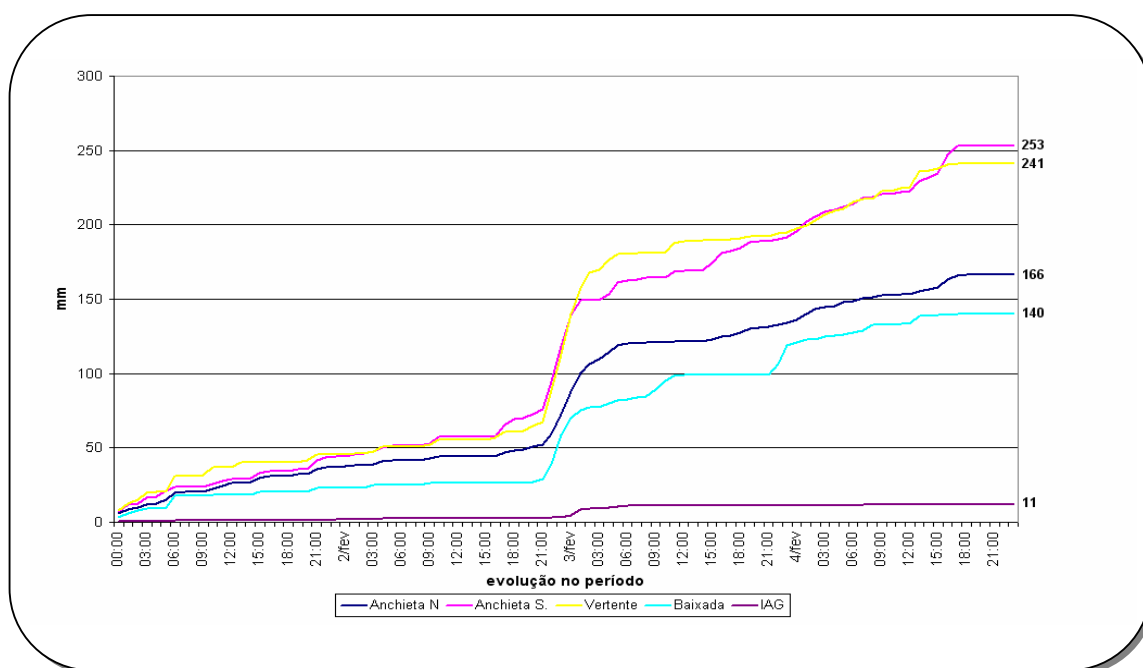


Figura 9. Acumulado da precipitação durante evento na estação de verão, entre os dias 1 e 4 de fevereiro de 2005.

Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Por volta das 24:00 h do dia 3, conforme mostrado na Figura 10, a ZCIT estava claramente formada sobre a linha do equador, o Sistema Tropical Atlântico

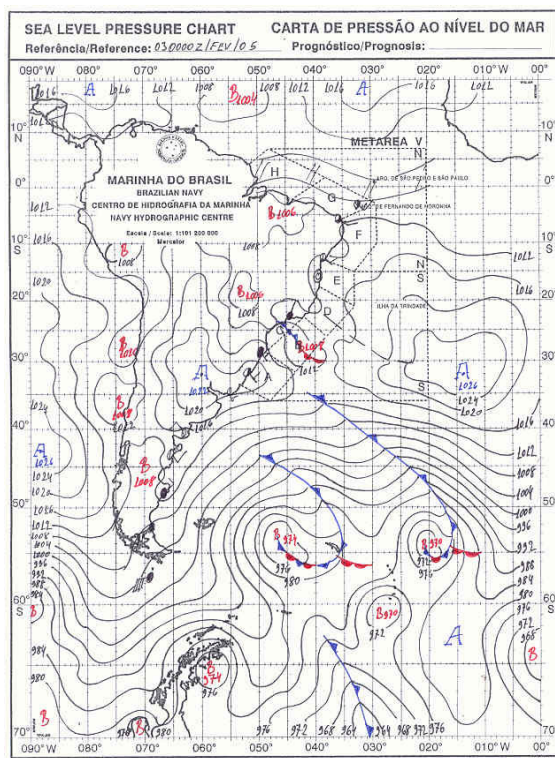


Figura 10. Carta sinótica do dia 2 de fevereiro às 21:00h (hora local).
Fonte: DHN/SMM, 2007.

predominava em grande extensão do oceano Atlântico do equador até por volta da latitude 23° S, enquanto que no litoral paulista é observada a interação entre a frente fria e o Sistema Tropical Atlântico. Nesse período, as condições atmosféricas favoreceram a intensificação da precipitação quando são observados em uma única hora (23:00 h do dia 2) até 27 mm no posto Vertente, 24 mm em Anchieta Sul, 19 mm em Anchieta

Norte, contra os 4 mm na estação do IAG/USP. Sob a atuação de um mesmo sistema atmosférico, a variação espacial das precipitações só pode ser explicada pela influência da orografia, uma vez que um sistema atmosférico atuante sobre toda a porção leste do Estado de São Paulo, deveria provocar chuvas pelo menos distribuídas em seus totais por uma área maior, entretanto, as variações locais são mostra do controle exercido pelo relevo.

Ao final do evento, os totais de precipitação apresentam-se com forte variação espacial, com o posto Anchieta Sul registrando 253 mm, Vertente, 241 mm e apenas 11 mm no posto IAG/USP.

5.2.2. Evento da estação de outono

Para o evento de outono compreendido entre os dias 4 e 6 de abril de 2005, os dados do posto Anchieta Sul apresentaram uma série de falhas nas medições, o que impossibilitou sua análise seqüencial. Como detalhado anteriormente, a análise do compartimento do trecho de planalto será feita considerando-se apenas o posto Anchieta Norte, uma vez que os dados do posto Anchieta Sul (os dois postos encontram-se separados por 1,5 quilômetro, em um mesmo compartimento) apresentaram uma série de falhas de medições.

A média de precipitação considerando-se os quatro postos envolvidos foi de 99 mm, com distribuição temporal por cerca de 50 horas, excetuando-se o posto do IAG/USP. A precipitação neste período apresentou variação espacial. O posto do IAG/USP apresentou o menor total observado no período, 49 mm, e o menor número de horas com precipitação. Por outro lado, apresentou um valor horário máximo no final do dia 4 (Figura 11).

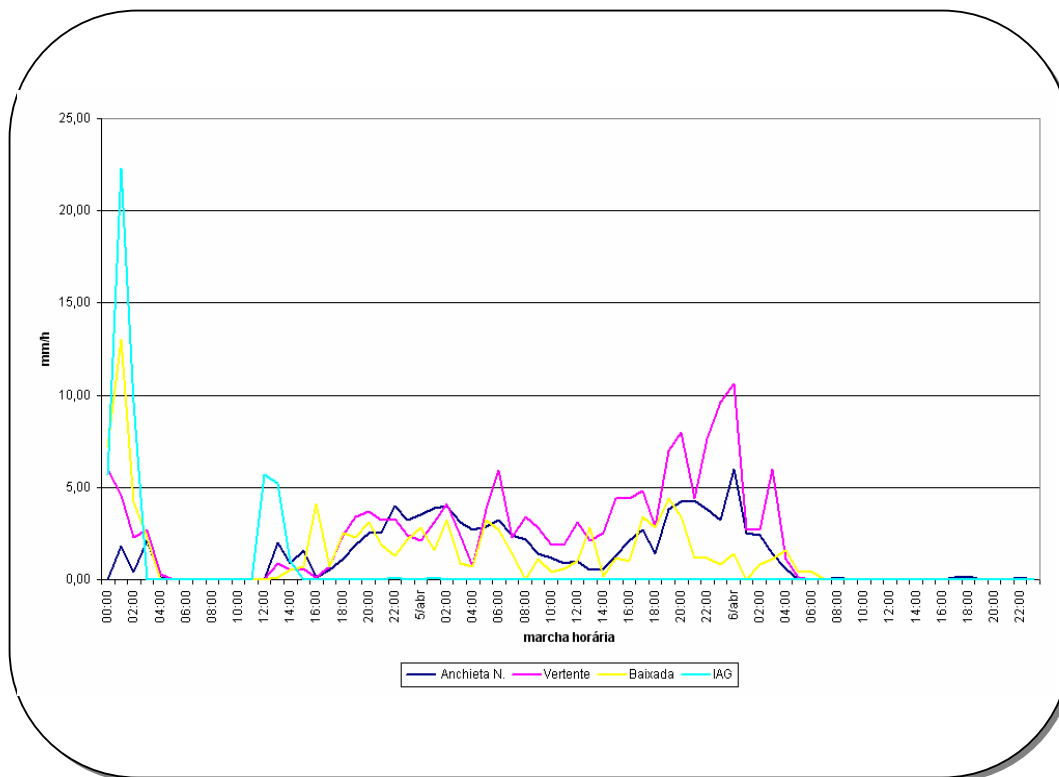


Figura 11. Total horário da precipitação durante evento de outono entre os dias 4 e 6 de abril de 2005.

Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

A caracterização do evento foi feita pela evolução do total horário da chuva durante o período, excetuando-se o posto do IAG/USP. Observou-se elevada da amplitude espacial mesmo para os postos influenciados diretamente pelos ventos úmidos oceânicos.

No dia 4 o avanço de um sistema frontal trouxe sob ventos de sudoeste chuvas para o leste do Estado de São Paulo, principalmente no posto IAG/USP, no município de São Paulo que apresentou inesperados 39 mm, sendo o posto de maior total pluviométrico ao final do dia. O domínio do anticiclone Migratório Polar na retaguarda da frente no Sul do Brasil trouxe no dia 5 ventos de Sudeste para as localidades das vertentes oceânicas da Serra do Mar, o que pela

configuração do relevo SW-NE provocou totais mais elevados no posto Vertente, o mais exposto à direção do sistema atmosférico como mostrado na Figura 12.

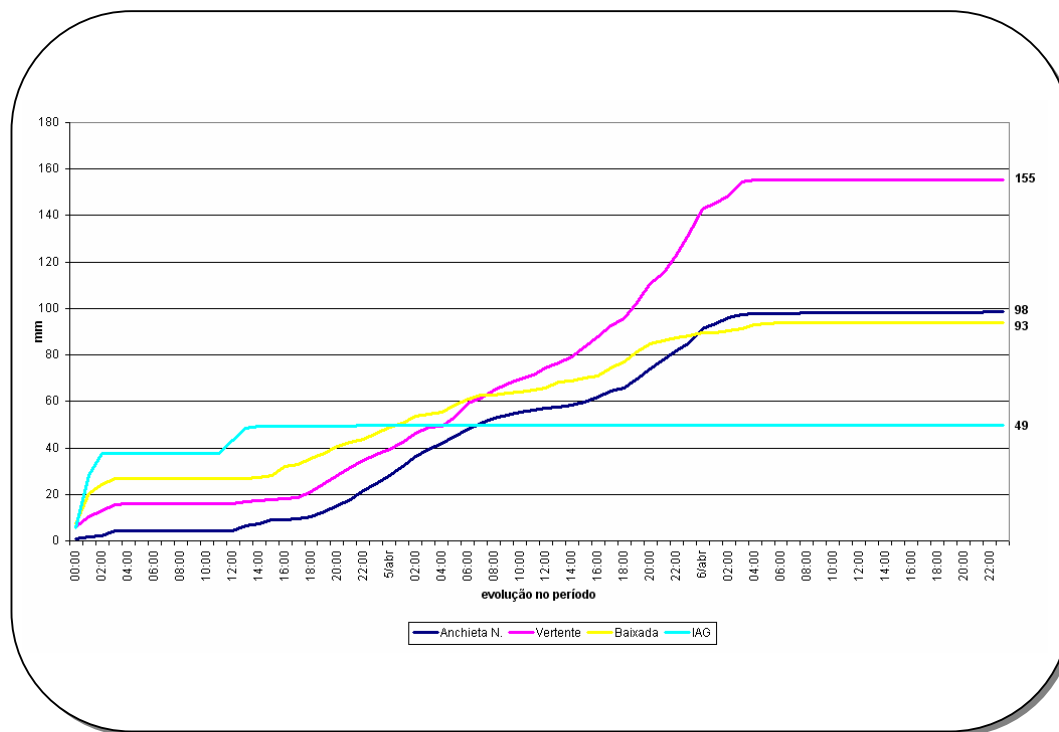
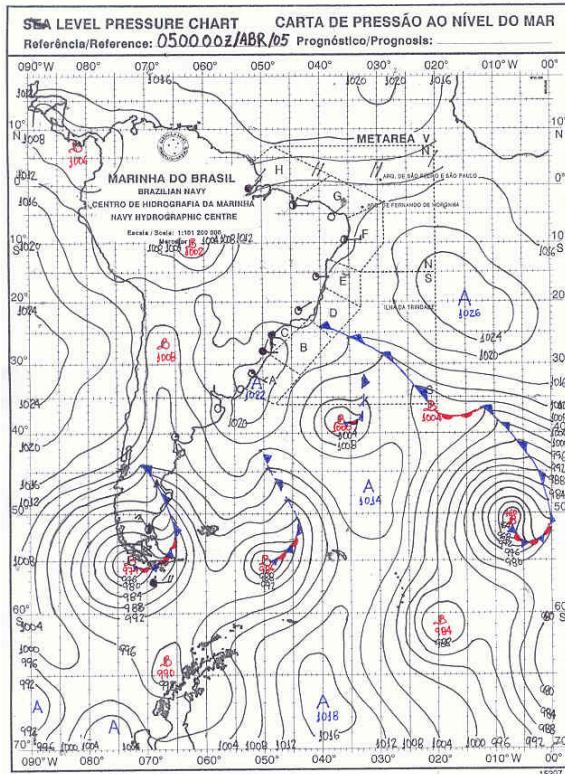


Figura 12. Acumulado da precipitação durante estação de outono no período entre os dias 4 e 6 de abril de 2005.

Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Entre os dias 5 e 6, sob o domínio da alta pressão do anticiclone e ventos de leste, começa a ocorrer o predomínio de condições de estabilidade, elevação da temperatura e maior abertura da cobertura do céu (Figura 13). Situação tipicamente pós-frontal.



**Figura 13. Carta sinótica do dia 4 de abril de 2005 às 21:00h (horário local).
Fonte: DHN/SMM, 2007.**

Foram registrados 155 mm e 49 mm nos postos Vertente e IAG/USP, respectivamente, o de totais mais elevados e o de totais mais reduzidos. A evolução horária mostra que o posto IAG/USP apresentou registro de chuvas somente até por volta do das 14:00 h do dia 4, entretanto, o posto da vertente oceânica apresentou exatamente a partir desse período, a intensificação das precipitações, o que pode sugerir a influência do relevo na

variação espacial dos totais de precipitação.

Ao final do período, o posto Vertente totalizou 155 mm de precipitação, os postos Baixada e Anchieta Norte, 93 mm e 98 mm, respectivamente. A maior variação negativa, está nos totais do posto IAG/USP com 49 mm. Dos eventos analisados, o de outono foi o que apresentou a maior variação temporal, considerando o horário inicial e final das precipitações comparando-se o posto situado mais distante do oceano, IAG/USP. Dessa forma, a orografia regional deve influenciar não somente os totais pluviométricos diários, mas também o horário das precipitações, uma vez que, em razão dos obstáculos do relevo, os sistemas atmosféricos atuam também de forma diferenciada em sua evolução

horária, além de outras forçantes físicas como diferentes exposições à radiação e aquecimento.

5.2.3. Evento da estação de inverno

O evento da estação de inverno compreendido entre os dias 20 e 22 de junho de 2005 apresentou relativa homogeneidade em sua distribuição temporal, entretanto, com grande amplitude espacial. Verificaram-se chuvas praticamente ao mesmo tempo nos postos considerados com elevada variação quanto aos totais registrados. O posto Baixada apresentou em seu momento de maior intensificação da precipitação 28 mm, enquanto o posto IAG/USP, apenas 3 mm. Por outro lado, o número de horas registradoras com precipitação foram praticamente as mesmas, cerca de 39 horas como mostrado na Figura 14.

No dia 20 a formação de um sistema de baixa pressão continental sobre o Estado de São Paulo associou-se ao deslocamento de uma frente fria em direção ao litoral do Estado de São Paulo. A frente que se estendia desde o Estado do Mato Grosso até o oceano por volta da latitude 30° S provocou chuvas intensas no litoral alcançando cerca de 230 mm no posto Baixada, enquanto que o IAG/USP apresentou ao final do período cerca de 30 mm.

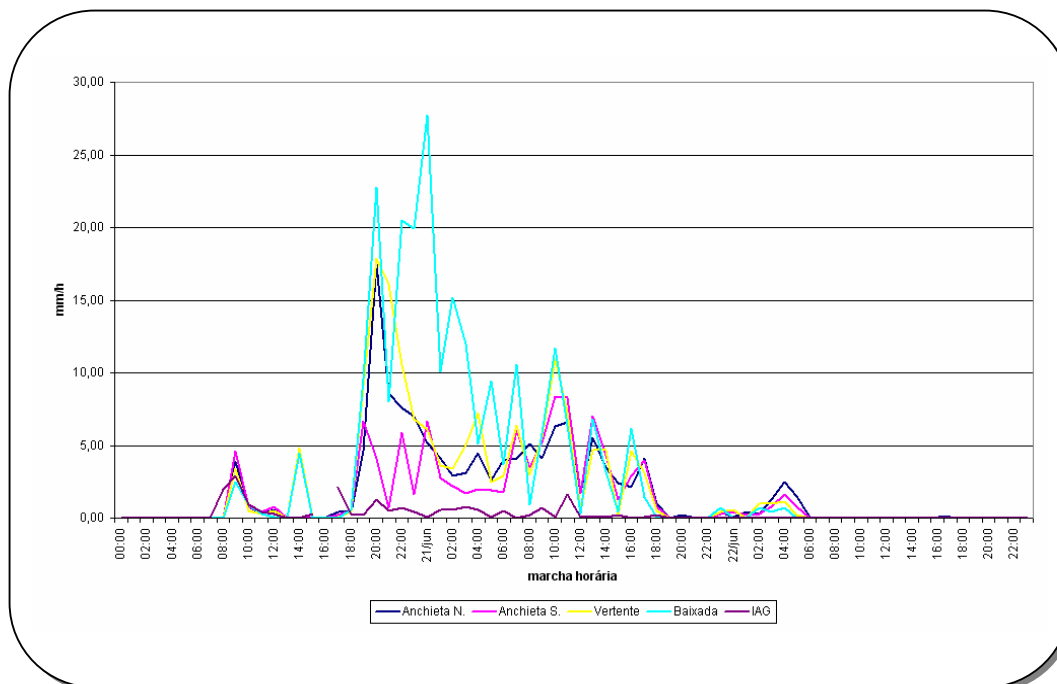


Figura 14. Total horário da precipitação durante evento da estação de inverno entre os dias 20 e 22 de junho de 2005.

Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

A evolução horária da precipitação pluviométrica demonstra o início das precipitações no dia 20 já com o avanço da frente fria, principalmente nas cinco últimas horas do dia quando foram registrados, já sob o domínio de ventos de Sul, 117 mm no posto Baixada, enquanto o IAG/USP registrou 12 mm. No dia 21 com ventos de Sudeste, o posto Baixada registrou 137 mm contra 6 mm do posto IAG/USP (Figura 15). Criaram-se então, condições ideais para a intensificação da precipitação.

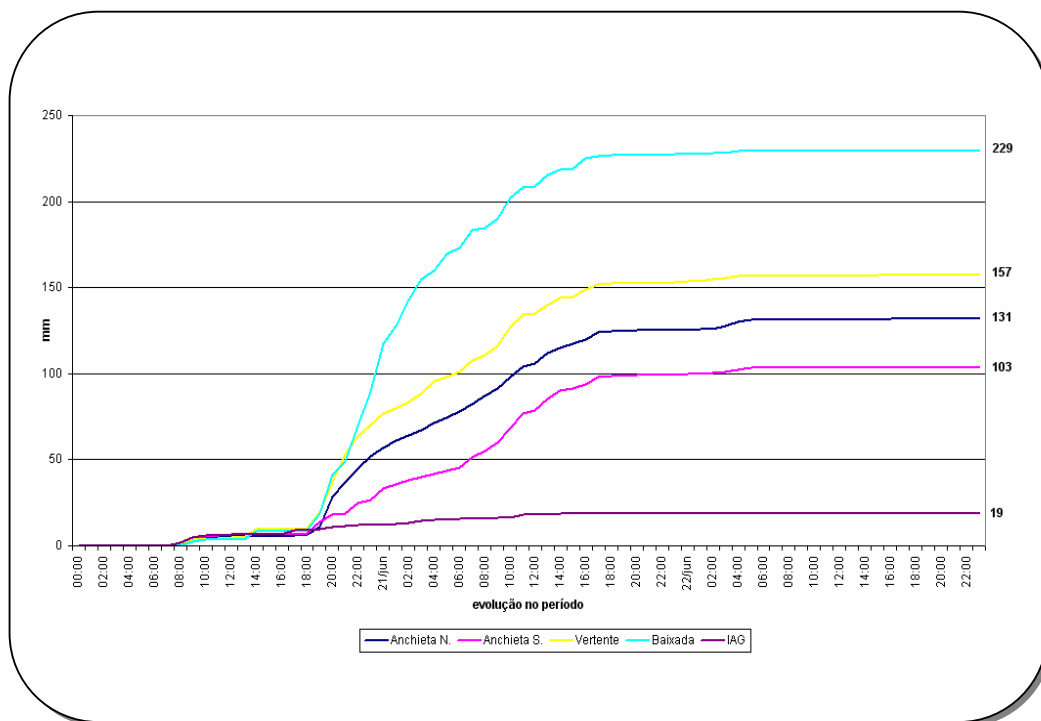


Figura 15. Acumulado da precipitação durante evento da estação de inverno entre os dias 20 e 22 de junho de 2005.
Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP. Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Uma comparação entre a série histórica dos dados do DAEE/SP nos postos localizados na Baixada Santista Cubatão e Piaçaguera mostram que os totais registrados por esse evento estão muito acima das normais climatológicas, considerando que os referidos postos registraram, ao longo da série histórica de trinta anos 102 mm e 92 mm no mês de junho, ao passo que ao final desse evento de apenas 3 (três dias), o posto Baixada registrou 229 mm.

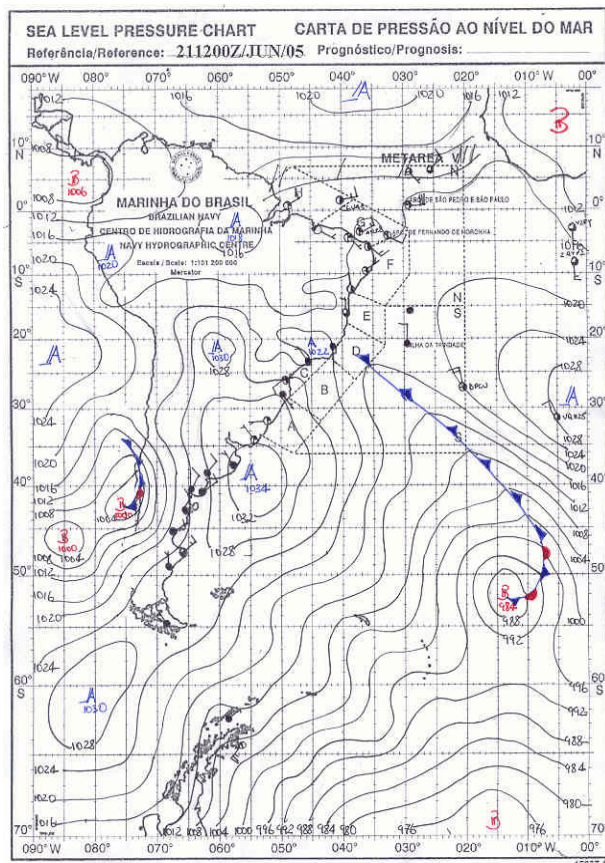


Figura 16. Carta sinótica do dia 21 de junho de 2005 às 09:00 h (hora local)
Fonte: DHN/SMM (2007)

No dia 22, como mostra a Figura 16, em uma situação pós-frontal e já com o fortalecimento do anticiclone, as precipitações apresentam apenas baixa intensidade no posto Alto da Serra e nenhuma precipitação em direção ao interior.

5.2.4. Evento da estação de primavera

O evento de primavera representado pelo período compreendido entre os dias 7 e 9 de novembro de 2005 apresentou, como mostrado na Figura 17, um episódio de intensificação da precipitação pluviométrica às 19:00 h no posto Vertente. Foi registrado 42 mm no horário de maior total pluviométrico, enquanto que no IAG/USP foi registrado apenas 1 mm. Em consequência das falhas

constatadas pelo posto Anchieta Sul, o mesmo foi descartado da análise, considerando-se para o compartimento de estudo apenas o posto Anchieta Norte. Durante as horas de totais de precipitações mais elevados, entre os dias 7 e 8, o posto Vertente registrou 137 mm e Baixada, 85 mm, enquanto que IAG/USP registrou 3 mm como mostrado na Figura 17.

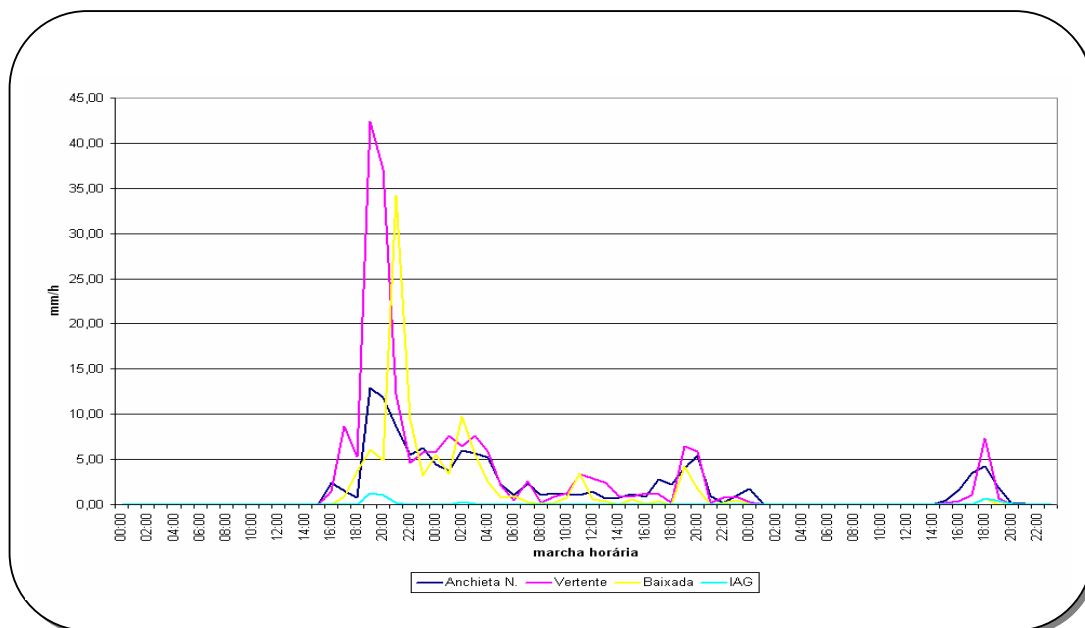


Figura 17. Total horário da precipitação durante a estação de primavera no período entre os dias 7 e 9 de novembro de 2005.
Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

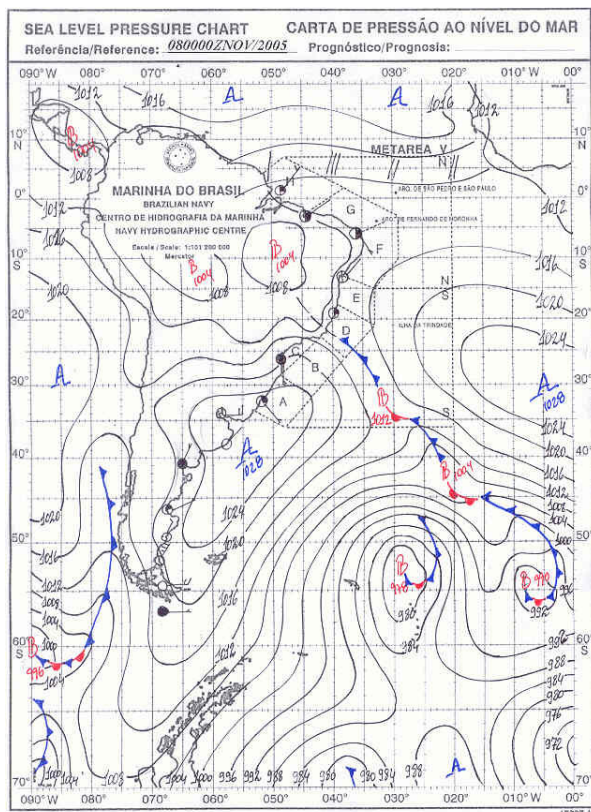


Figura 18. Carta sinótica do dia 07 de novembro de 2005 às 21:00 h (hora local)
Fonte: DHN/SMM (2007)

No dia 6 o predomínio de um sistema de baixas pressões continentais e ventos de sudeste denunciava a aproximação de um sistema frontal pelo Atlântico, o que trouxe condições para a ocorrência de precipitações no litoral. No dia 7 (Figura 18), o sistema frontal provocou a intensificação da precipitação junto ao litoral. A borda do anticiclone polar atuou somente na região litorânea do Estado sem condições para avançar em direção ao interior do Estado.

Entre os dias 8 e 9, o anticiclone permaneceu semi-estacionário, o que provocou apenas chuvas de fraca intensidade nos postos Anchieta Norte, Vertente e Baixada e nenhuma precipitação em IAG/USP. As condições sinóticas, já no final do dia 8 são muito propícias à atuação da brisa marítima, o que pode ser costado pelos ventos sul predominantes e pelos totais pluviométricos horários de baixa intensidade.

Ao final deste evento, os dados totais mostram elevada variação espacial com totais de precipitação que variaram dos 196 mm no posto Vertente até os 4 mm no posto IAG/USP. Entre os quatro eventos distribuídos pelas estações do

ano, o de primavera foi o que apresentou a maior variação espacial nos totais de chuva (Figura 19).

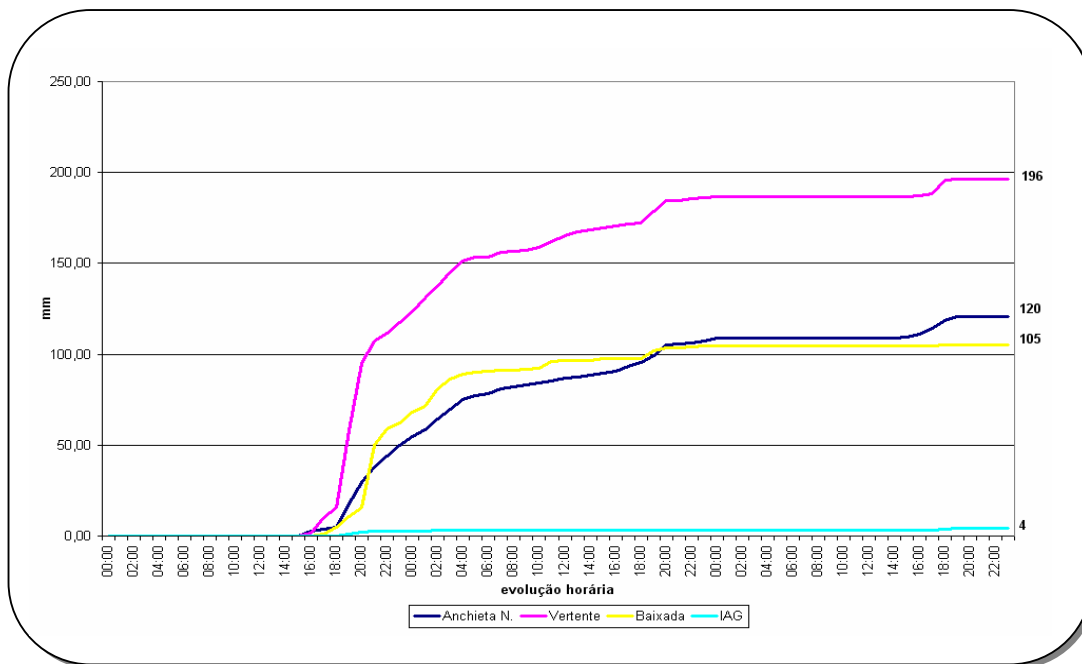


Figura 19. Acumulado da precipitação durante a estação primavera no período entre os dias 7 e 9 de novembro de 2005.
Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP. Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Ao realizar um estudo sobre o efeito orográfico na Serra do Mar, Blanco (1999) afirma que os eventos de chuvas durante a primavera são os mais eficazes para a ocorrência do processo de intensificação das chuvas em razão do obstáculo do relevo. Analisando a distribuição dos dias com e sem intensificação do processo, a autora afirma que é essa a estação do ano em que as condições físicas são mais propícias esse processo.

5.3. Análise dos eventos de duração

Análise a seguir será feita a partir de diferentes condições de duração e intensidade da precipitação, uma vez que o obstáculo do relevo exerce diferentes influências quando associado a outras forçantes físicas.

5.3.1. Evento de curta duração e reduzida intensidade

O evento a seguir, do dia 23 de novembro, demonstra duração de precipitação de cerca de quatro horas, ou uma curta duração como mostrado na Figura 19. Durante as quatro horas a que o período esteve sujeito a precipitações, foram registrados 21 mm no posto de mais elevada precipitação, Baixada, enquanto o posto IAG registrou 10 mm (Figura 20), ou menos de 50% em relação ao de maior precipitação.

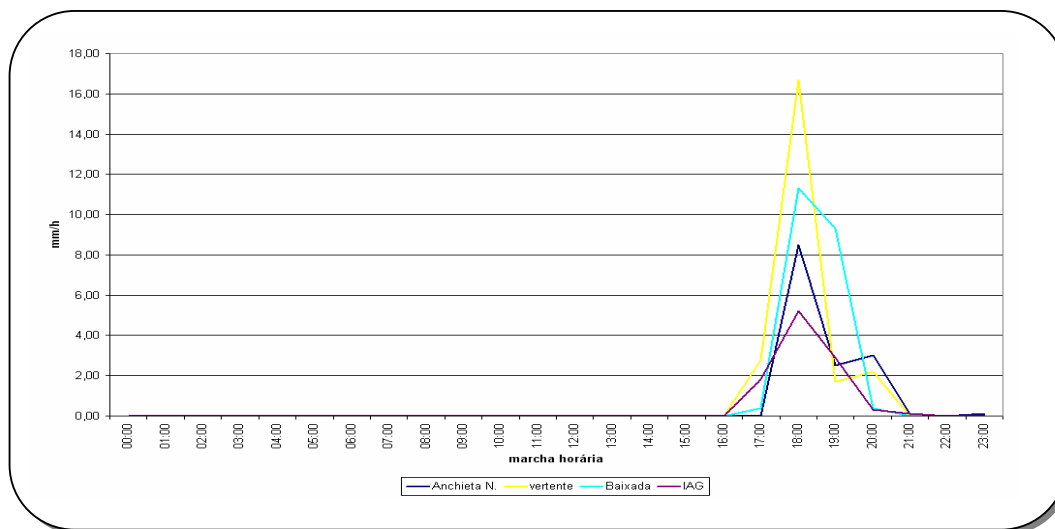


Figura 20. Total horário da precipitação durante evento de curta duração e reduzida intensidade durante o dia 23 de novembro de 2005.
Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP. Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Por sua vez, o posto Vertente apresentou a maior concentração de chuva em uma única hora, cerca de 16 mm contra 5 mm do posto IAG/USP (Figura 21), ou cerca de 70% a mais de precipitação. Tal diferença pode ser uma mostra da influência da orografia presente na área de estudo.

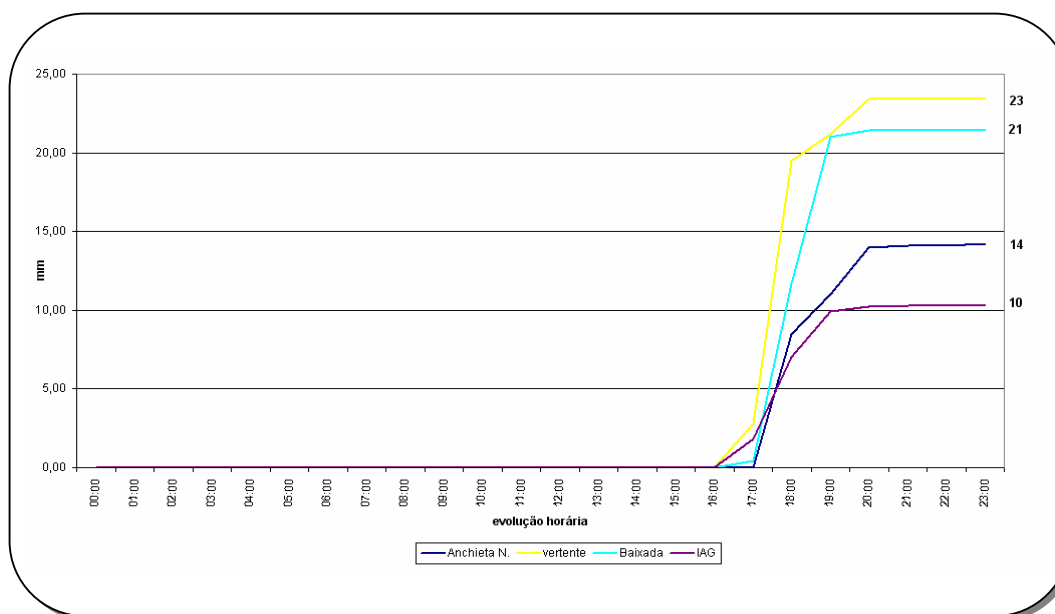


Figura 21. Acumulado da precipitação durante evento de curta duração e reduzida intensidade durante o dia 23 de novembro de 2005.
Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP. Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Monteiro (1973), ao analisar as precipitações de primavera sobre o Estado de São Paulo afirmou que a primavera, juntamente com o verão, constitui o período chuvoso, se observa uma maior intensidade da precipitação, estando a maior parte compreendida entre valores de 40 a 50 mm de máxima diária. Sugere ainda que, nessa estação, se esboça uma maior influência da morfologia geral do Estado na distribuição do fenômeno. Destaca ainda que, nessa estação, os máximos absolutos encontram certa homogeneidade de área, excetuando-se o Norte e Leste do Estado. Entretanto, ressalta que se, por um

lado, os dados mostram realmente relativa homogeneidade, por outro, em eventos isolados como esse em questão, pode haver claramente uma maior variação dos totais eventuais dos postos localizados nas áreas situadas em “sombra de chuva”.

Esse evento possui condições de difícil caracterização. Uma hipótese seria a passagem de um sistema Frontal (Figura 22), o que não ocorreu no horário das precipitações, o que pode ser constatado pela análise sinótica. Uma outra hipótese

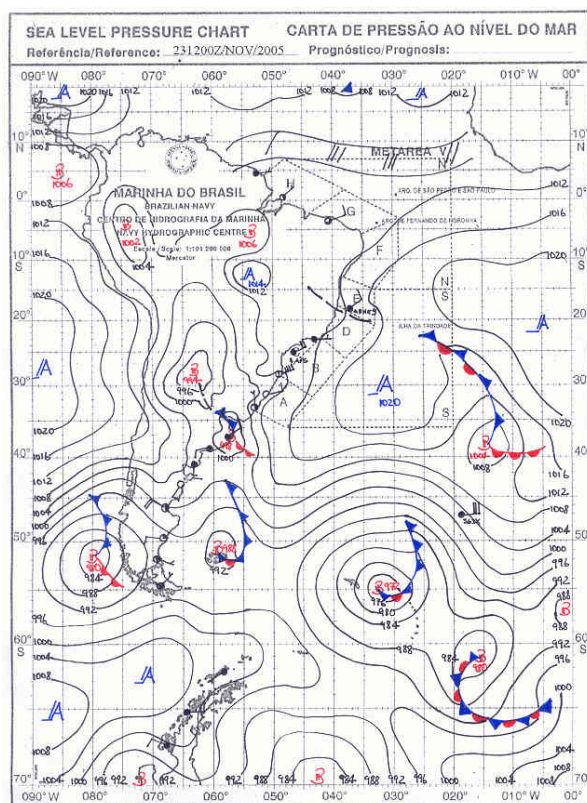
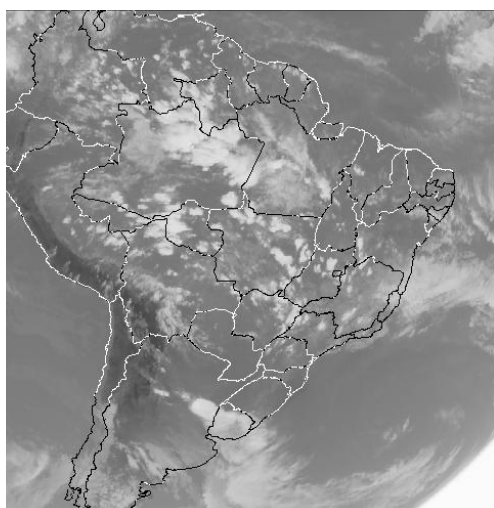


Figura 22. Carta sinótica do dia 23 de novembro de 2005 às 09:00 h (hora local)
Fonte. DHN/SMM, 2007

seria a formação de um CCM (Sistema Convectivo de Mesoescala), entretanto, segundo Ferreira (2006) suas características de intensidade (os CCM são caracterizados por precipitações de elevados totais); localização (os CCM ocorrem principalmente nas Regiões Norte Centro-Oeste e Sul) e horário (os CCM ocorrem principalmente de madrugada e seu tempo de duração é de cerca de 20 horas), tornam difícil assim caracterizar o referido evento.



**Figura 23. Imagem do satélite GOES América do Sul do dia 23 de novembro às 18:00 h (hora local).
Fonte: CPTEC/INPE (2007)**

Outra hipótese levantada nesta pesquisa considera que durante o dia 23, o Estado de São Paulo estava sob o domínio de baixas pressões (em torno de 1008 hPa), o que favoreceu a ocorrência de um SCM (Sistema Convectivo de Mesoescala), como sugere a Figura 23, caracterizado por precipitação de intensidade variável e curta duração.

5.3.2. Evento de curta duração e elevada intensidade

Em 11 de fevereiro, ocorreu um evento de elevada intensidade de cerca de 7 (sete) horas de duração que apresentou totais ao fim desse período de 66 mm no posto mais chuvoso, Anchieta Sul, enquanto que no posto IAG/USP foram registrados 31 mm, como mostra a Figura 24.

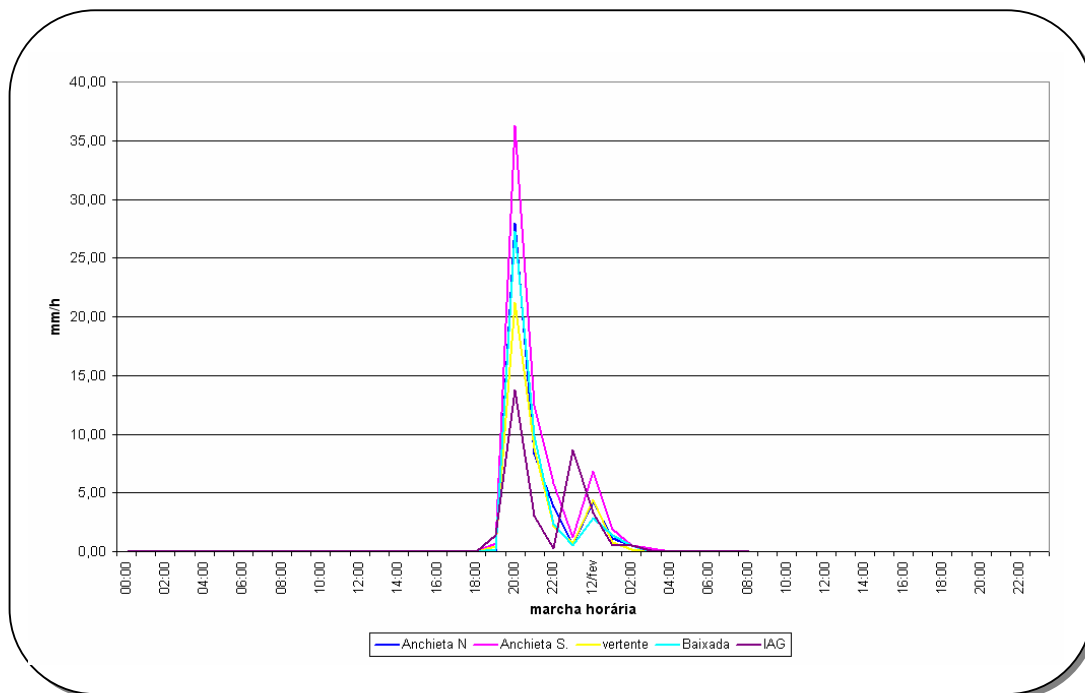


Figura 24. Total horário da precipitação durante evento de curta duração e elevada intensidade entre os dias 11 e 12 de fevereiro de 2005.

Fonte. Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

Schröder (1965) ao analisar a variação espacial das chuvas no Estado de São Paulo destaca que as precipitações no litoral do Estado apresentam totais muito superiores aos verificados no interior do Estado. As encostas íngremes da Serra do Mar constituiriam assim, as áreas mais chuvosas do Estado, como ocorreu com o posto Anchieta Sul (Figura 25).

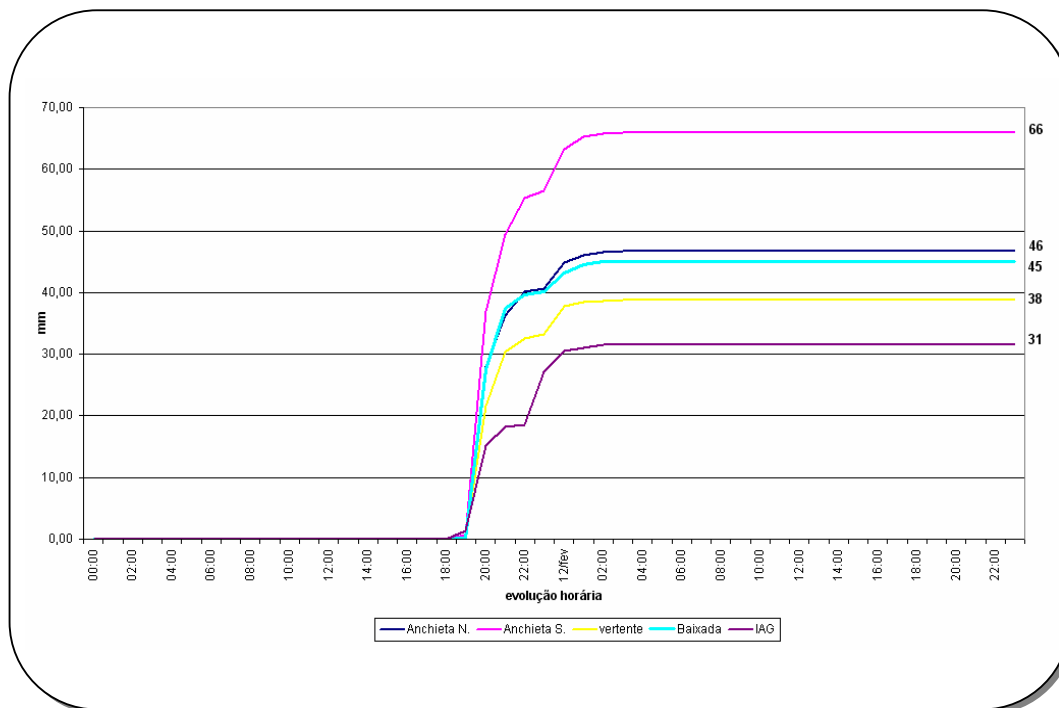


Figura 25. Acumulado da precipitação durante evento de curta duração e elevada intensidade no período entre os dias 11 e 12 de fevereiro de 2005.

Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP.

Org. Cesar Pellegatti, 2007.

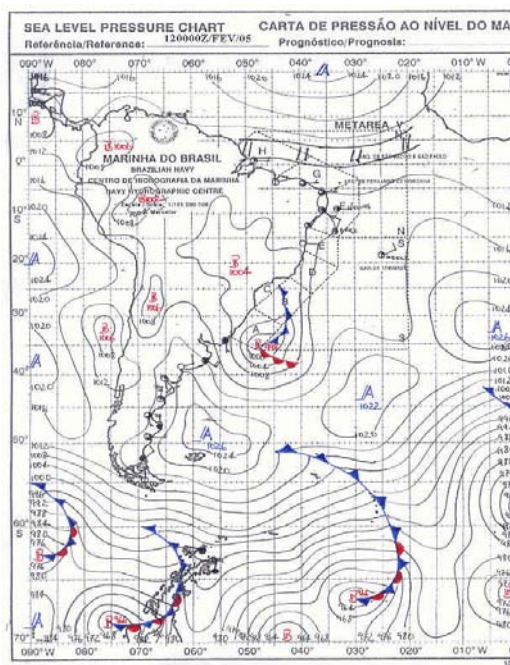


Figura 26. Carta sinótica do dia 11 de fevereiro de 2005 às 21:00 h (hora local)
Fonte: DHN/SMM (2007)

No dia 10, a formação de um sistema de baixa pressão no continente (Figura 26) esteve associada ao avanço de um sistema frontal pelo Sul do Brasil que deixou o tempo instável, do Uruguai até o litoral baiano. No dia 11, a passagem do sistema frontal pela porção oriental do Estado de São Paulo trouxe a intensificação das precipitações. No período da tarde estavam predominando os ventos de

Sudeste, o que acentuou decisivamente a influência da orografia, pois esses ventos atuaram perpendicularmente sobre o obstáculo de relevo representado pela escarpa da Serra do Mar. O fato ter sido registrado cerca de duas vezes mais precipitação nos postos localizados a barlavento da escarpa da serra do que no posto a sotavento da escarpa, sugere-se que a orografia seja causa da intensificação da precipitação.

5.3.3. Evento de longa duração e elevada intensidade

O evento ocorrido entre os dias 16 e 22 de janeiro de 2005 como apresentado na Figura 27 apresentou ao longo do período, sete dias de precipitação quase constante, distribuídos de forma relativamente homogênea. O posto IAG apresentou ao final do episódio, um total de 163 mm, enquanto Vertente, o de total mais elevado, registrou 255 mm. Monteiro (1973), analisa a atuação do Sistema Polar Atlântico no Centro-Sul do Brasil como significativamente influenciadora sobre os totais pluviométricos desta região. Em sua borda, em contato com os sistemas tropicais, configuram-se extensas zonas de pressão relativamente baixa e intensa convergência, comumente chamada de frente polar. A passagem do sistema frontal que antecede a chegada do ar polar é condição de forte instabilidade, provocando chuvas antes, durante e depois da passagem da frente em várias áreas do Estado de São Paulo.

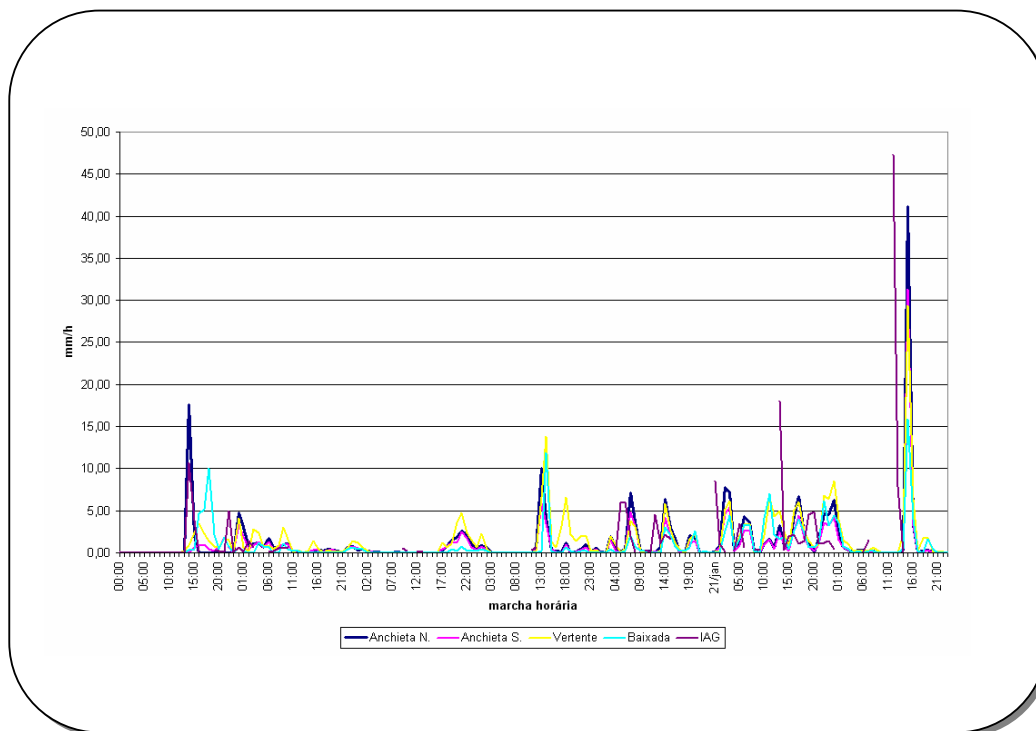


Figura 27. Total horário da precipitação durante evento de longa duração e elevada intensidade entre os dias 16 e 22 de janeiro de 2005.

Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP, 2006.

Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

No dia 16, a passagem do sistema polar trouxe precipitações de média intensidade a todos os postos analisados. No dia 17 já com a formação de uma ZCAS, as chuvas mantiveram-se constantes e de baixa intensidade, situação que se manteve no dia 18. O anticiclone permaneceu estacionário e a frente oscilando na porção sudeste do litoral brasileiro. No dia 19 com a formação de um cavado e sua interação com a frente, as chuvas permaneceram contínuas e de intensidade mais elevada em razão da formação de uma situação de instabilidade. Nesse dia, foram verificados 43 mm no posto Vertente e entre 10 e 20 mm (Figura 28) nos demais postos de influência oceânica. O posto IAG/USP apresentou apenas totais reduzidos, não ultrapassando mais que 2 mm.

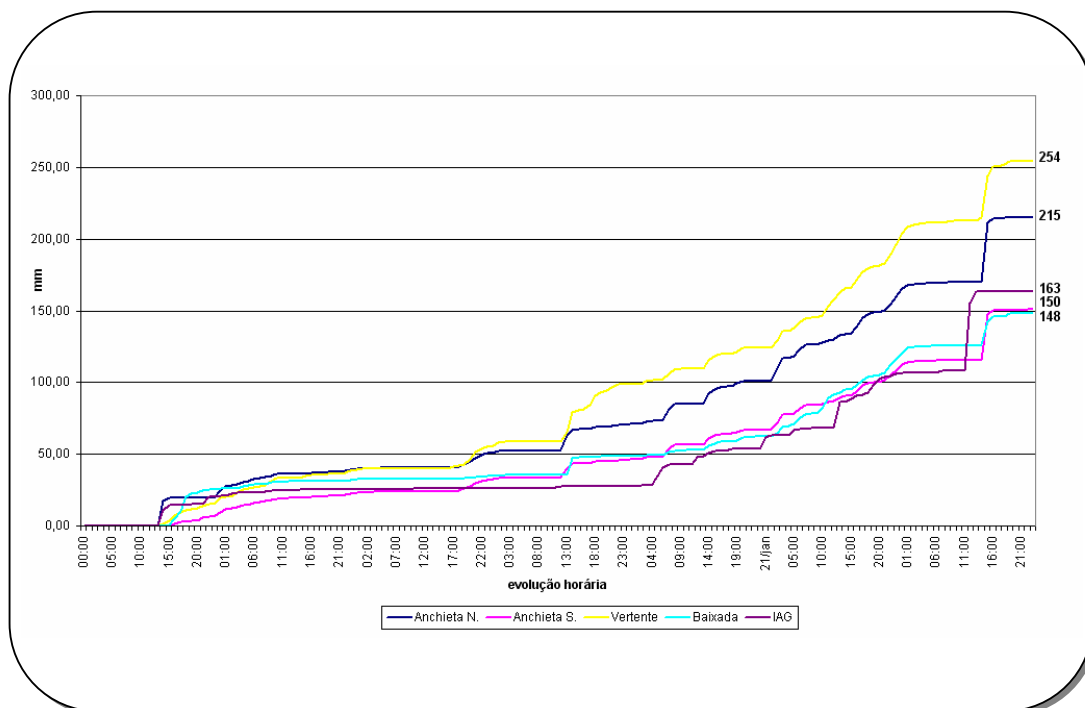


Figura 28. Acumulado da precipitação durante evento de longa duração e elevada intensidade entre os dias 16 e 22 de janeiro de 2005.
Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP, 2006. Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

No dia 20 (Figura 29) a frente fria estava ondulando, o que favoreceu alguns episódios de precipitação inclusive no posto IAG/USP que totalizou o segundo maior total, cerca de 25 mm, o que pode ser explicado pelo escoamento associado à orografia, já que nesse período predominavam sobre o Estado ventos de Norte e Noroeste, ou seja, contrários à disposição da Serra do Mar SW-NE. No dia 21, sob o domínio de um sistema de baixas continentais, ocorreram os maiores totais de precipitação em todo o evento analisado com totais superiores a 40 mm, por volta das 16 h, o que pode ser um indicativo de intensificação do sistema.

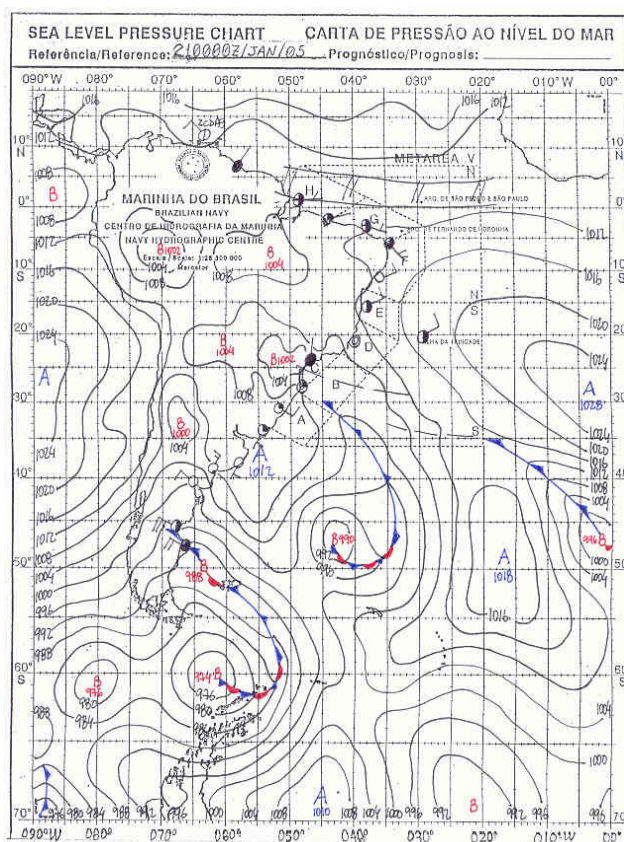


Figura 29. Carta sinótica do dia 20 de janeiro de 2005 às 21:00 h. Fonte: DHN/SMM, 2007. (2007)

No dia 22, novamente sob o domínio do sistema de baixas continentais, ocorreram episódios isolados em todos os postos analisados, com claro movimento convectivo com cerca de duas a três horas de duração, entretanto, em horários diferentes entre as vertentes úmidas e o rebordo mais interiorano representado por IAG/USP.

Segundo Santos (1965), quando o sistema frontal se desloca rapidamente, seus

efeitos em amplitude e duração são menores, entretanto, quando o sistema permanece estacionário em posição paralela à costa, ocorrem precipitações de elevada intensidade, contínuas e com forte nebulosidade enquanto permanecer tal situação meteorológica. No verão, o aquecimento do continente cria condições para a formação de um centro de baixa pressão de origem térmica propícia para a intensificação das frentes pela convergência de ventos quentes continentais e brisas marítimas.

5.3.4. Evento de longa duração e reduzida intensidade

O mês de agosto de 2005 foi marcado pela baixa pluviosidade. O posto IAG/USP registrou ao final do mês 7 mm contra 41 mm da média histórica registrada entre os anos de 1932 e 2002. Durante os dias 7 e 11 de agosto ocorreu um evento de baixa intensidade de precipitação com o maior total registrado, de cerca de 65 mm no posto Vertente, enquanto que o de menor total registrado foi no posto IAG/USP, com 7 mm.

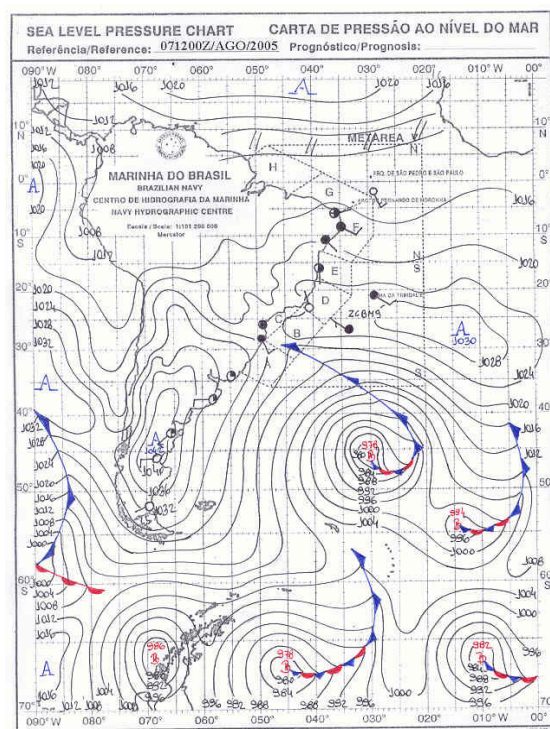


Figura 30. Carta sinótica do dia 7 de agosto de 2005 às 09:00 h.
Fonte: DHN/SMM, 2007. Org. Cesar Pellegatti, 2007

No dia 6 o sistema frontal avançava da altura do Estado do Rio Grande do Sul, e já no dia 7 (Figura 30) esse sistema já atuava na porção oriental do Estado de São Paulo, provocando chuvas moderadas e contínuas. Na segunda metade do dia 9, uma linha de instabilidade se formou de forma longitudinal do Estado de São Paulo até o Rio Grande, o que provocou

a intensificação das precipitações que registraram 9 mm no posto Vertente e nenhuma precipitação em Anchieta Norte. A partir de então, as variações espaciais tornam-se mais evidentes com o ressecamento do ar em direção ao interior do Estado e concentração de precipitações junto ao litoral.

Do dia 10 ao 11 (Figura 30), a formação da brisa marítima manteve as precipitações com baixíssima intensidade e intermitentes, sempre com maiores totais nos postos situados no litoral.

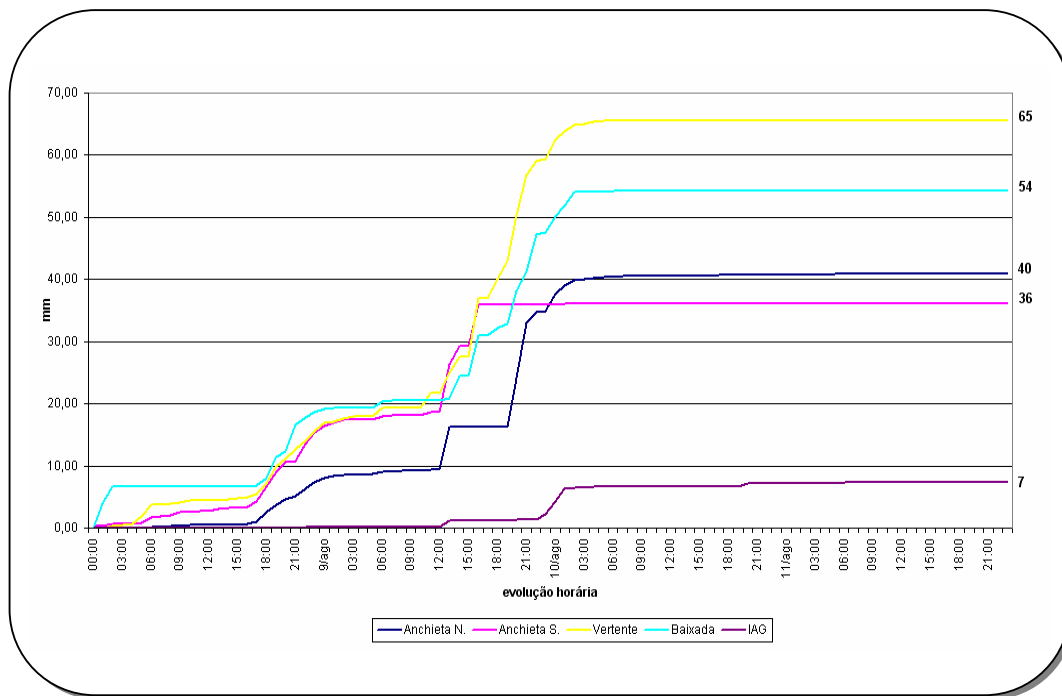


Figura 31. Acumulado da precipitação durante evento de longa duração e reduzida intensidade entre os dias 8 e 11 de agosto de 2005.
Fonte: Ecovias/SP e IAG/USP, 2006. Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

A brisa marítima constitui um importante fator atuante no Estado de São Paulo, principalmente nas áreas onde está localizado o perfil destacado para esse estudo. Matos (1925) salientou que a orientação geral das serras da

Mantiqueira e do Mar, sendo sensivelmente a que segue a linha costeira e da qual fica muito próxima, dá lugar aos ventos de vales e de montanhas, que sopram na mesma direção que as brisas do mar e de terra. Assim, as brisas costeiras, que reinam alternada e diariamente no litoral, são prolongadas muito para o interior, pela formação das brisas de relevo para além de 100 km da costa em direção ao interior do Estado de São Paulo.

5.4. Padrão da precipitação dos eventos a partir da Baixada

Uma das formas encontradas neste estudo para a influência da orografia na precipitação é tomar como referência um posto base para servir de padrão dos totais pluviométricos. Essa base deve ser o posto mais distante do obstáculo do relevo e por isso, menos influenciado por esse controle. Tomou-se por base então, o posto Baixada. Assim considerou-se esse posto o nível “zero” da precipitação.

O evento da estação de verão mostra que os postos situados na vertente e no imediato rebordo da escarpa apresentam variação positiva em relação ao posto Baixada. Nesse caso a orografia se faz presente na relação altitude-pluviometria, considerando que quanto maior a altitude dos postos, maior a variação positiva. O evento da estação de outono apresentou claramente a maior variação positiva para o posto Vertente. Essa variação pode ser explicada pela atuação dos ventos de Sudeste predominantes durante o momento de maior intensificação da precipitação do evento analisado. Infelizmente não dispomos

de um número maior de postos de observação, principalmente nas maiores altitudes da escarpa que pudesse incrementar a análise da relação entre a altitude e a pluviosidade. O evento da estação de inverno apresentou a maior variação negativa dos demais postos em relação à baixada. A maior variação negativa, como era de se esperar ocorreu no posto IAG/USP, enquanto a menor variação negativa ocorreu no posto Vertente. O fato da maior precipitação ocorrer eventualmente mais distante do obstáculo do relevo também foi constatado por Conti (1975), entretanto, ainda é tema de estudos.

O evento de primavera possui variações, assim como no evento de verão, tipicamente influenciado pela orografia, em que o posto IAG/USP apresenta a maior variação negativa, enquanto o posto Vertente a maior variação positiva, ou seja, aí está caracterizada a principal relação do efeito orográfico que é o aumento da pluviosidade com a altitude e a formação da sombra de chuva, como mostra a figura 32.

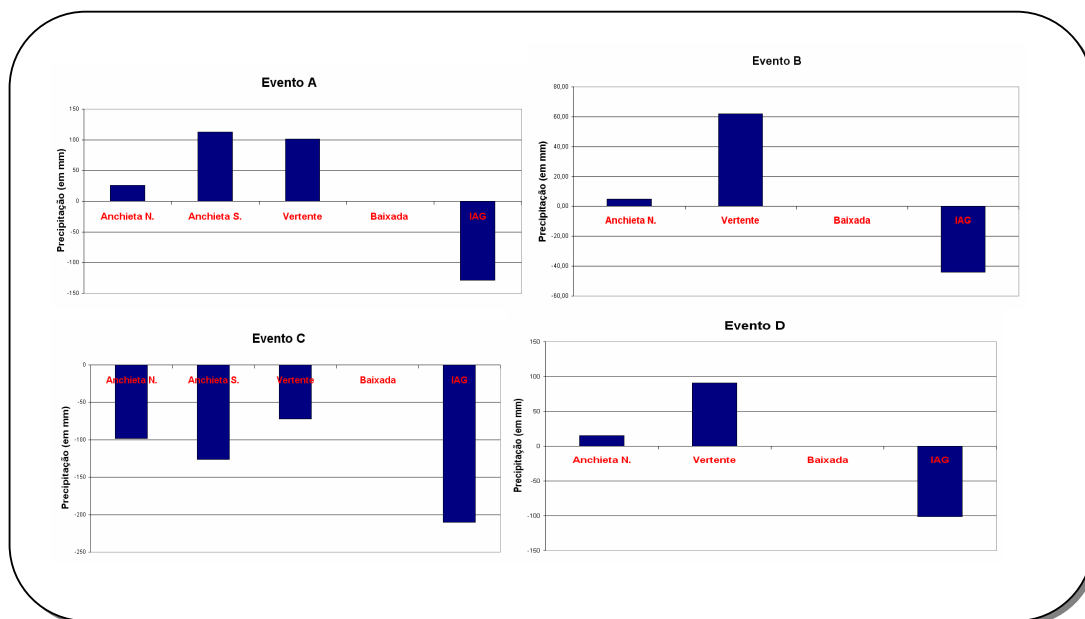


Figura 32. Padrão de precipitação, em que A corresponde ao evento ocorrido na estação de verão; B, estação de outono; C, estação de inverno; C, estação de primavera.
Fonte: DAEE/SP e IAG/USP, 2006. Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

Em ambos os casos (verão e primavera), como também durante o evento de outono, a passagem de sistemas frontais e os ventos predominantes de Sudeste explicam a maior precipitação conforme aumenta a altitude uma vez que a configuração da Serra do Mar favorece a ascensão dos ventos úmidos e aumento da pluviosidade a partir do sopé da escarpa.

5.5. Padrão da precipitação a partir dos eventos de intensidade e duração

O padrão da variação da precipitação em relação ao posto Baixada, como mostra a Figura 33, durante o evento de longa duração e reduzida intensidade, a precipitação esteve concentrada na zona litorânea da baixada santista.

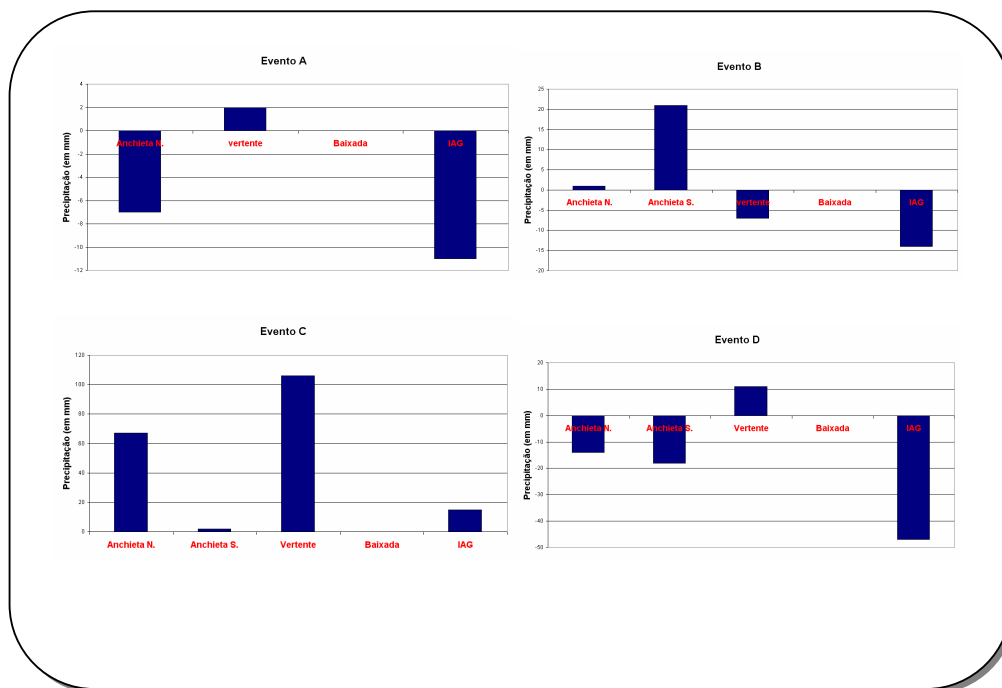


Figura 33. Padrão de precipitação a partir do posto Baixada durante eventos de intensidade e precipitação, em que Evento A corresponde à curta duração e reduzida intensidade; B, à curta duração e elevada intensidade, C, à longa duração e elevada intensidade; D, à longa duração e reduzida intensidade.

Fonte: DAEE/SP e IAG/USP, 2006.

Org.: Cesar Pellegatti, 2007.

IAG/USP apresentou a maior sombra de chuva, em razão dos ventos úmidos que ao transpassarem a escarpa da Serra do Mar passaram pelo processo de compressão adiabática, o que diminui a umidade e, conseqüentemente a possibilidade de chuvas.

O evento de curta duração e elevada intensidade mostra a precipitação mais intensa nos postos imediatos à linha de cumeada da escarpa. Anchieta Sul apresentou a maior variação positiva em relação à Baixada. Situação inesperada é constatar que o posto Vertente apresentou variação negativa, aproximando-se

do posto IAG/USP. Pelo menos nesse caso, a relação entre a altitude e pluviosidade ficou comprometida, mesmo porque esse evento teve como origem um movimento de convecção, o que sugere, este não ser o mecanismo mais adequado para a constatação da orografia tomando por base um posto situado ao nível do mar.

O evento de longa duração e elevada intensidade demonstra a maior variação positiva para o posto Vertente, seguido pelo posto Anchieta Norte. Nesse evento o posto IAG/USP, que em todas as situações anteriores apresentou variação negativa, apresentou variação positiva. Por se tratar de um período durante a estação chuvosa de verão, o mais provável é que sobre a formação de uma ZCAS e de um sistema frontal oscilando, tenha ocorrido condições para uma convecção em IAG/USP, o que fez com que os totais ao final do evento estivessem acima do posto Baixada. Novamente, a relação com altitude deve ser ressaltada. O posto de maior total de precipitação está situado a 520 metros de altitude, o segundo mais elevado está situado a 792 metros de altitude.

O evento de longa duração e reduzida intensidade mostra o posto IAG/USP como a maior variação negativa. O único a apresentar variação positiva foi o posto Vertente, o que demonstra a influência exercida pelo obstáculo do relevo, até mesmo para a ascensão dos ventos oceânicos.

6. Considerações Finais

6. Considerações finais

A análise das normais climatológicas e da série de eventos no perfil estudado sugere fortemente a influência exercida pelo relevo, especialmente no que se refere ao obstáculo representado pela Serra do Mar.

Os dados das normais climatológicas demonstram uma relação entre a altitude e os totais de precipitação pluviométrica, uma vez que nos pontos mais elevados da escarpa como Alto da Serra são registrados os totais mais elevados. Ao mesmo tempo, em que se observam as vertentes oceânicas e os trechos de Baixada com totais sempre superiores aos verificados nos postos situados no rebordo interiorano, verificam-se também variações sazonais significativas durante as estações do ano, uma vez que o verão concentra, ao longo da média histórica cerca de 38% das chuvas no conjunto da área, entretanto, cabe ressaltar as variações sazonais apresentadas pelos postos. Entretanto, análise da relação altitude-precipitação sugere a não linearidade, principalmente na série de eventos, uma vez que se faz necessário considerar outras características do obstáculo do relevo como sua exposição à quantidade de energia disponível.

Os postos situados na Baixada, nas vertentes e no alto da serra demonstram uma melhor distribuição dos totais das precipitações ao longo do ano, sem que ocorra verdadeiramente um período seco, enquanto que o posto situado no rebordo interiorano (Recalque), possui uma concentração sazonal ainda mais pronunciada dos totais de precipitação durante a estação de verão. Ou seja, a distância em relação ao oceano é fundamental para a distribuição espacial e sazonal das precipitações.

A análise dos eventos de precipitação são mais reveladores no trato da influência da orografia. Dos oito eventos analisados, sete apresentaram como origem a passagem de sistemas frontais, e apenas um tratou-se de um evento de convecção sob uma calha induzida. Ao considerarmos a orientação do obstáculo de relevo, a Serra do Mar no sentido SW-NE, é fundamental ressaltar a influência dos ventos úmidos provenientes do oceano como forte atributo à intensificação da influência da orografia, uma vez que levam maior quantidade de umidade do que se a direção de escoamento fosse mais oblíqua em relação à costa. Notou-se nessa série de eventos, que os totais mais elevados de precipitação ocorreram no posto situado no trecho de Baixada, seguido pelos postos Vertente, Anchieta Norte e como verdadeira área de sombra de chuva, o posto IAG/USP. Uma análise chamou especial atenção, a soma dos totais de precipitação durante os eventos, muito próxima dos totais apresentados pelas normais climatológicas dos dados do DAEE/SP quando comparados entre postos situados em semelhante sítio. Ressente-se nesta pesquisa uma rede de postos de observação mais densa, principalmente de estações em maiores altitudes da escarpa da Serra do Mar para que se pudesse estabelecer uma relação altitude-pluviosidade de forma mais detalhada, uma vez que para a análise de eventos, o posto de maior altitude na vertente oceânica da escarpa estava situado a 520 metros de altitude. Na realidade, a realização de um perfil da pluviosidade em relação ao relevo, só foi possível em razão da instalação de dois postos imediatamente próximos do alto da linha de cumeada.

Espera-se que esta pesquisa tenha cumprido com seu objetivo fundamental de análise da dinâmica das chuvas influenciadas pela orografia em interação com os sistemas atmosféricos atuantes. Evidentemente, ainda há um

longo caminho a percorrer no trato deste tema. O que se espera, seja o tema de inúmeras pesquisas futuras. A continuidade deste trabalho sugere o estudo de novos perfis topográficos. Sugere-se aqui análise do perfil dos planaltos e chapadas do Nordeste Brasileiro e seu Polígono das Secas. Área onde o efeito de sombra e chuva se faz bastante evidente; a distribuição da pluviosidade na zona de calmaria da Amazônia Brasileira, bem como os elevados totais pluviométricos do Estado do Amapá. Por fim, a análise de um longo trecho entre o litoral nordestino passando pelo semi-árido, pela região nuclear amazônica chegando até os elevados totais pluviométricos do extremo oeste no atual Estado do Acre, o que incluiria evidentemente a análise tanto dos sistemas atmosféricos atuantes na porção norte do país e a influência do relevo na distribuição das precipitações.

7. Referências bibliográficas

7. Referências bibliográficas

AB´SABER, A, N. **A Serra do Mar e o litoral de Santos**. Notícia Geomorfológica. Ano V, nº 9-10. Universidade Católica de Campinas. Campinas, 1962. p.70-72.

AB´SABER, A, N. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário**. in Geomorfologia nº.18-IGEOG USP- São Paulo 1969. p.1-23.

AB´SABER, A, N. **A Serra do Mar na região de Cubatão**: avalanches de janeiro de 1985. Coleção Documentos, Série Ciências Ambientais. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 1991. 48 p.

AB´SABER, A, N. **O tombamento da Serra do Mar no estado de São Paulo**. Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, nº21, Rio de Janeiro, 1986. p 7-20.

ATKINSON, B, W; GADD, A. **O tempo**: um guia actual de previsão. Ed. Circulo de Leitores. Lisboa, 1986. 164 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1983. 332 p.

BEREZUK, A. G. **Análise das adversidades climáticas no Oeste Paulista e Norte do Paraná**. 2007. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007. 372 p.

BLANCO, C, M, R. **Processos de intensificação orográfica na Serra do Mar em São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 149p

CONTI, José Bueno. A intensidade do efeito orográfico sobre as precipitações na região do Puy-de-Dôme, França. **Boletim Paulista de Geografia** nº 44. AGB. São Paulo, 1967. p. 15-38

CONTI, José Bueno. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista**. IGEOG-USP. Tese de Doutorado, São Paulo, 1975. 82 p. (Série Teses e monografias nº18)

CRUZ, O. **A serra do mar e o litoral na área de Caraguatatuba**: contribuição à geomorfologia tropical litorânea. São Paulo, IGEOUSP, 1974. 181 p. (Série teses e monografias nº11).

DIAS, P, L, S.; FREITAS, E, D. Desenvolvimento da brisa marítima sob diferentes situações de grande escala: um estudo de caso. **XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Fortaleza, 2004, p.1-12.

DRAENERT, F, M. **O clima do Brasil**. Typografia Carlos Schmidt. Rio de Janeiro, 1896. 63p.

INEICH, C. Precipitation patterns in the lee of the Santa Cruz mountains of California. **Prized Writing**, University of California Press, São Francisco, 2005.

KÖPPEN, W. Climatologia. **Con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de de Cultura Econômica. México, 1923. 478p.

MATOS, J, N. O clima de São Paulo. Secretaria da agricultura, comércio e obras publicas do estado de São Paulo, **Serviço Meteorológico nº 38**. São Paulo, 1925.

MONTEIRO, C, A, de F. **A frente polar atlântica e as chuvas na fachada sul-oriental do Brasil**: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo (Série Teses e Monografias). São Paulo, 1969. 68 p. (Série teses e monografias nº18).

MONTEIRO, C, A, de F. Análise rítmica em climatologia – problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. In **Climatologia nº1**, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1971, 68p.

MONTEIRO, C, A de F, **A dinâmica climática e as chuvas do estado de São Paulo**: estudo em forma de Atlas. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1973. 130p

MONTEIRO, C, A, de F. **O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo**: problemas e perspectivas. Instituto de Geografia da universidade de São Paulo, 1976. 54 p. (Série teses e monografias nº 28).

MONTEIRO, C, A de F. **Clima e excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. UFSC, Florianópolis, 1991, 241 p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE – (Recursos Naturais e Meio Ambiente), Rio de Janeiro, 1979. 422 p.

NUNES, L,H. **Impacto pluvial na Serra do Paranapiacaba e Baixada Santista**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. 176 p.

NUNES, L, H. **Distribuição espaço-temporal da pluviosidade no estado de São Paulo**: variabilidade, tendências, processos intervenientes. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes, São Paulo, 1997. 192 p.

PELLEGATTI, C, H, G. **O efeito orográfico no perfil do Vale do Itapanhaú**. São Paulo. Trabalho de Graduação Individual. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 82 p.

ROSS, J.L.S (Org). **Geografia do Brasil**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996. p. 13-65.

SALES, M, C, L. **Estudos climáticos, morfo-pedológicos e fito-ecológicos no núcleo de desertificação de Irauçúba-Ceará**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 122 p.

SANT'ANNA NETO, J, L. **Ritmo climático e as chuvas na zona costeira paulista**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. 168 p.

SANT'ANNA NETO, J, L. **As chuvas no estado de São Paulo**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. 257 p.

SANTOS, E, O. **A baixada santista**: Aspectos geográficos. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, v 1, cap. 4, 1965. p 95-150.

SCHRÖDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.15, n.18, 1956. p. 192-249.

SERRA, A. **A formação de trovoadas**. Ministério da Agricultura-Serviço de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1942.

SERRA, A. Meteorologia do nordeste brasileiro. In. **IV Assembléia Geral do Instituto Pan Americano de Geografia**. IBGE,Rio de Janeiro, 1945. 120 p.

SILVEIRA, J, D. Baixadas litorâneas quentes e úmidas. Boletim 152 nº8. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. São Paulo, 1952. 224p.

TARIFA, J, R. **Sucessão dos tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista**: ensaio metodológico aplicado ao ano agrícola de 1968-1969. Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo. 72p. (Série teses e monografias nº18).

TITARELLI,A, H, V. O que é a Serra do Mar. In: **Revista Orientação nº 7**, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986. p 86-93.

8. Anexos

8. Anexo A

Dados dos eventos utilizados na pesquisa, em que a primeira coluna de cada posto representa os totais e a segunda, o acumulado da precipitação

Evento de 1 a 4 de fevereiro de 2005

1/fev	Anchieta N.		Anchieta S.		Vertente		Baixada		IAG	
00:00	5,70	5,70	7,50	7,50	8,10	8,10	3,60	3,60	0,7	0,70
01:00	2,80	8,50	4,60	12,10	4,40	12,50	2,10	5,70		0,70
02:00	1,10	9,60	0,70	12,80	2,40	14,90	2,30	8,00		0,70
03:00	2,50	12,10	4,00	16,80	4,60	19,50	1,40	9,40		0,70
04:00	0,70	12,80	0,70	17,50	0,70	20,20	0,00	9,40		0,70
05:00	2,40	15,20	3,90	21,40	0,90	21,10	0,40	9,80		0,70
06:00	4,80	20,00	2,50	23,90	9,80	30,90	8,00	17,80	0,6	1,30
07:00	0,20	20,20	0,00	23,90	0,40	31,30	0,00	17,80		1,30
08:00	0,00	20,20	0,00	23,90	0,00	31,30	0,00	17,80		1,30
09:00	0,60	20,80	0,00	23,90	0,70	32,00	0,00	17,80		1,30
10:00	1,50	22,30	1,60	25,50	4,70	36,70	0,60	18,40		1,30
11:00	2,40	24,70	2,30	27,80	0,20	36,90	0,00	18,40		1,30
12:00	1,50	26,20	1,10	28,90	0,00	36,90	0,00	18,40		1,30
13:00	0,50	26,70	0,50	29,40	3,20	40,10	0,00	18,40		1,30
14:00	0,20	26,90	0,10	29,50	0,00	40,10	0,00	18,40		1,30
15:00	3,00	29,90	3,40	32,90	0,20	40,30	1,80	20,20		1,30
16:00	1,00	30,90	1,20	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,30
17:00	0,00	30,90	0,00	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,30
18:00	0,00	30,90	0,00	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,30
19:00	1,20	32,10	1,40	35,50	0,20	40,50	0,40	20,60		1,30
20:00	0,30	32,40	0,30	35,80	1,10	41,60	0,20	20,80		1,30
21:00	3,30	35,70	6,10	41,90	3,70	45,30	2,30	23,10		1,30
22:00	1,00	36,70	1,40	43,30	0,20	45,50	0,00	23,10	0,1	1,40
23:00	0,40	37,10	0,70	44,00	0,10	45,60	0,00	23,10	0,5	1,90
2/fev	0,30	37,40	0,30	44,30	0,20	45,80	0,30	23,40	0,1	2,00
01:00	0,60	38,00	1,10	45,40	0,40	46,20	0,00	23,40		2,00
02:00	0,50	38,50	0,90	46,30	0,20	46,40	0,00	23,40		2,00
03:00	0,50	39,00	1,20	47,50	1,20	47,60	1,40	24,80	0,3	2,30
04:00	1,90	40,90	2,50	50,00	3,20	50,80	0,60	25,40	0,1	2,40
05:00	0,90	41,80	1,40	51,40	0,40	51,20	0,00	25,40		2,40
06:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,40
07:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,40
08:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,40
09:00	1,00	42,80	1,30	52,70	1,20	52,40	0,80	26,20		2,40
10:00	1,70	44,50	4,80	57,50	3,10	55,50	0,20	26,40		2,40
11:00	0,10	44,60	0,00	57,50	0,00	55,50	0,00	26,40		2,40
12:00	0,00	44,60	0,00	57,50	0,00	55,50	0,00	26,40		2,40
13:00	0,00	44,60	0,10	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,40
14:00	0,00	44,60	0,00	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,40
15:00	0,00	44,60	0,00	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,40
16:00	0,00	44,60	0,10	57,70	1,40	56,90	0,00	26,40		2,40
17:00	2,20	46,80	7,90	65,60	3,70	60,60	0,00	26,40		2,40
18:00	1,40	48,20	3,60	69,20	0,00	60,60	0,00	26,40	0,2	2,60
19:00	0,90	49,10	1,00	70,20	1,10	61,70	0,00	26,40		2,60
20:00	1,80	50,90	2,60	72,80	3,20	64,90	0,90	27,30		2,60
21:00	1,30	52,20	3,40	76,20	2,20	67,10	1,80	29,10	0,3	2,90
22:00	7,60	59,80	18,20	94,40	21,40	88,50	10,10	39,20	0,1	3,00
23:00	12,80	72,60	24,00	118,40	24,20	112,70	19,70	58,90	0,3	3,30
3/fev	15,10	87,70	20,70	139,10	27,10	139,80	11,40	70,30	1,1	4,40
01:00	12,50	100,20	10,30	149,40	17,50	157,30	5,30	75,60	4,5	8,90
02:00	5,90	106,10	0,10	149,50	10,30	167,60	1,80	77,40	0,1	9,00
03:00	3,30	109,40	0,00	149,50	1,90	169,50	0,00	77,40		9,00
04:00	4,60	114,00	3,60	153,10	6,80	176,30	2,60	80,00	1,1	10,10

05:00	5,20	119,20	8,00	161,10	3,90	180,20	1,80	81,80	0,8	10,90
06:00	0,80	120,00	1,40	162,50	0,20	180,40	0,60	82,40	0,1	11,00
07:00	0,20	120,20	0,60	163,10	0,40	180,80	1,40	83,80		11,00
08:00	0,60	120,80	1,30	164,40	0,50	181,30	0,50	84,30		11,00
09:00	0,00	120,80	0,00	164,40	0,00	181,30	4,80	89,10		11,00
10:00	0,00	120,80	0,30	164,70	0,70	182,00	5,80	94,90		11,00
11:00	0,90	121,70	3,50	168,20	5,80	187,80	3,80	98,70		11,00
12:00	0,10	121,80	1,10	169,30	1,00	188,80	0,20	98,90		11,00
13:00	0,00	121,80	0,00	169,30	0,40	189,20	0,20	99,10		11,00
14:00	0,00	121,80	0,00	169,30	0,30	189,50	0,00	99,10		11,00
15:00	0,80	122,60	4,90	174,20	0,30	189,80	0,00	99,10		11,00
16:00	2,50	125,10	6,90	181,10	0,00	189,80	0,00	99,10		11,00
17:00	0,40	125,50	1,30	182,40	0,70	190,50	0,00	99,10		11,00
18:00	2,20	127,70	2,20	184,60	0,30	190,80	0,00	99,10		11,00
19:00	2,80	130,50	4,00	188,60	1,50	192,30	0,00	99,10	0,2	11,20
20:00	0,20	130,70	0,20	188,80	0,00	192,30	0,00	99,10		11,20
21:00	0,60	131,30	0,40	189,20	0,10	192,40	0,00	99,10		11,20
22:00	1,40	132,70	1,20	190,40	1,60	194,00	7,00	106,10	0,1	11,30
23:00	1,70	134,40	1,30	191,70	0,70	194,70	13,10	119,20	0,1	11,40
4/fev	1,90	136,30	3,60	195,30	3,00	197,70	1,80	121,00	0,1	11,50
01:00	3,90	140,20	6,70	202,00	1,60	199,30	1,60	122,60		11,50
02:00	2,90	143,10	3,80	205,80	3,70	203,00	0,20	122,80		11,50
03:00	1,70	144,80	2,80	208,60	4,00	207,00	1,80	124,60		11,50
04:00	0,70	145,50	1,80	210,40	2,20	209,20	1,20	125,80		11,50
05:00	2,20	147,70	1,90	212,30	1,80	211,00	0,40	126,20		11,50
06:00	1,20	148,90	2,10	214,40	4,10	215,10	1,20	127,40		11,50
07:00	1,90	150,80	3,50	217,90	2,40	217,50	1,40	128,80	0,1	11,60
08:00	0,70	151,50	0,80	218,70	0,10	217,60	3,70	132,50	0,2	11,80
09:00	1,00	152,50	2,10	220,80	4,90	222,50	0,40	132,90	0,1	11,90
10:00	0,00	152,50	0,00	220,80	0,00	222,50	0,00	132,90		11,90
11:00	0,90	153,40	1,50	222,30	2,00	224,50	0,60	133,50		11,90
12:00	0,10	153,50	0,30	222,60	1,00	225,50	0,00	133,50		11,90
13:00	1,90	155,40	6,40	229,00	10,30	235,80	5,20	138,70		11,90
14:00	1,20	156,60	3,10	232,10	1,00	236,80	0,20	138,90		11,90
15:00	1,20	157,80	2,40	234,50	1,00	237,80	0,60	139,50		11,90
16:00	5,20	163,00	12,80	247,30	2,60	240,40	0,20	139,70		11,90
17:00	3,10	166,10	5,90	253,20	1,10	241,50	0,60	140,30		11,90
18:00	0,10	166,20	0,00	253,20	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90
19:00	0,00	166,20	0,00	253,20	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90
20:00	0,10	166,30	0,10	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90
21:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90
22:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90
23:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,90

Evento de 4 a 6 de abril de 2005

04/abr	Anchieta Norte	Vertente	Baixada	IAG
--------	----------------	----------	---------	-----

00:00	0,00	1,00	6,00	6,00	7,20	7,20	5,7	5,70
01:00	1,80	1,80	4,60	10,60	13,00	20,20	22,3	28,00
02:00	0,40	2,20	2,30	12,90	4,20	24,40	9,6	37,60
03:00	2,10	4,30	2,70	15,60	2,30	26,70	0,0	37,60
04:00	0,10	4,40	0,30	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
05:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
06:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
07:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
08:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
09:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
10:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
11:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	0,0	37,60
12:00	0,00	4,40	0,00	15,90	0,00	26,70	5,7	43,30
13:00	2,00	6,40	0,90	16,80	0,10	26,80	5,2	48,50
14:00	0,90	7,30	0,50	17,30	0,50	27,30	1,0	49,50
15:00	1,60	8,90	0,60	17,90	0,70	28,00	0,0	49,50
16:00	0,10	9,00	0,10	18,00	4,10	32,10	0,0	49,50
17:00	0,50	9,50	0,70	18,70	0,70	32,80	0,0	49,50
18:00	1,10	10,60	2,40	21,10	2,50	35,30	0,0	49,50
19:00	1,90	12,50	3,40	24,50	2,30	37,60	0,0	49,50
20:00	2,50	15,00	3,70	28,20	3,10	40,70	0,0	49,50
21:00	2,60	17,60	3,20	31,40	1,90	42,60	0,0	49,50
22:00	4,00	21,60	3,30	34,70	1,30	43,90	0,1	49,60
23:00	3,20	24,80	2,40	37,10	2,20	46,10	0,0	49,60
05/abr	3,50	28,30	2,10	39,20	2,80	48,90	0,0	49,60
01:00	3,90	32,20	3,10	42,30	1,60	50,50	0,10	49,70
02:00	4,00	36,20	4,10	46,40	3,20	53,70	0	49,70
03:00	3,10	39,30	2,40	48,80	0,90	54,60	0	49,70
04:00	2,70	42,00	0,70	49,50	0,70	55,30	0	49,70
05:00	2,90	44,90	3,80	53,30	3,20	58,50	0	49,70
06:00	3,20	48,10	5,90	59,20	2,70	61,20	0	49,70
07:00	2,40	50,50	2,30	61,50	1,40	62,60	0	49,70
08:00	2,20	52,70	3,40	64,90	0,00	62,60	0	49,70
09:00	1,40	54,10	2,80	67,70	1,10	63,70	0	49,70
10:00	1,20	55,30	1,90	69,60	0,40	64,10	0	49,70
11:00	0,90	56,20	1,90	71,50	0,60	64,70	0	49,70
12:00	1,00	57,20	3,10	74,60	1,00	65,70	0	49,70
13:00	0,50	57,70	2,10	76,70	2,80	68,50	0	49,70
14:00	0,60	58,30	2,50	79,20	0,20	68,70	0	49,70
15:00	1,30	59,60	4,40	83,60	1,20	69,90	0	49,70
16:00	2,10	61,70	4,40	88,00	1,00	70,90	0	49,70
17:00	2,70	64,40	4,80	92,80	3,40	74,30	0	49,70
18:00	1,40	65,80	2,90	95,70	2,80	77,10	0	49,70
19:00	3,80	69,60	7,00	102,70	4,40	81,50	0	49,70
20:00	4,20	73,80	8,00	110,70	3,40	84,90	0	49,70
21:00	4,30	78,10	4,40	115,10	1,20	86,10	0	49,70
22:00	3,80	81,90	7,60	122,70	1,20	87,30	0	49,70
23:00	3,20	85,10	9,60	132,30	0,80	88,10	0	49,70
06/abr	6,00	91,10	10,60	142,90	1,40	89,50	0,00	49,70
01:00	2,50	93,60	2,70	145,60	0,00	89,50	0,00	49,70
02:00	2,40	96,00	2,70	148,30	0,80	90,30	0,00	49,70

03:00	1,40	97,40	6,00	154,30	1,10	91,40	0,00	49,70
04:00	0,60	98,00	1,10	155,40	1,60	93,00	0,00	49,70
05:00	0,00	98,00	0,10	155,50	0,40	93,40	0,00	49,70
06:00	0,00	98,00	0,00	155,50	0,40	93,80	0,00	49,70
07:00	0,00	98,00	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
08:00	0,10	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
09:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
10:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
11:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
12:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
13:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
14:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
15:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
16:00	0,00	98,10	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
17:00	0,10	98,20	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
18:00	0,20	98,40	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
19:00	0,00	98,40	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
20:00	0,00	98,40	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
21:00	0,00	98,40	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
22:00	0,10	98,50	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70
23:00	0,00	98,50	0,00	155,50	0,00	93,80	0,00	49,70

Evento de 20 a 22 de junho de 2005

	Anchieta Norte		Anchieta Sul		Vertente		Baixada		IAG/USP	
20/jun										
00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,0	2,00
09:00	3,90	3,90	4,60	4,60	3,40	3,40	2,50	2,50	2,9	4,90
10:00	0,80	4,70	0,80	5,40	0,50	3,90	0,90	3,40	0,9	5,80
11:00	0,30	5,00	0,40	5,80	0,30	4,20	0,30	3,70	0,4	6,20
12:00	0,60	5,60	0,80	6,60	0,50	4,70	0,10	3,80	0,3	6,50
13:00	0,10	5,70	0,00	6,60	0,00	4,70	0,00	3,80	0,0	6,50
14:00	0,00	5,70	0,00	6,60	4,80	9,50	4,50	8,30	0	6,50
15:00	0,00	5,70	0,10	6,70	0,00	9,50	0,00	8,30	0,3	6,80
16:00	0,00	5,70	0,00	6,70	0,00	9,50	0,00	8,30		6,80
17:00	0,40	6,10	0,20	6,90	0,10	9,60	0,00	8,30	2,1	8,90
18:00	0,40	6,50	0,50	7,40	0,40	10,00	0,60	8,90	0,3	9,20
19:00	4,60	11,10	6,70	14,10	9,10	19,10	9,60	18,50	0,2	9,40
20:00	17,50	28,60	4,10	18,20	17,90	37,00	22,80	41,30	1,3	10,70
21:00	8,60	37,20	0,70	18,90	16,10	53,10	8,00	49,30	0,5	11,20
22:00	7,60	44,80	5,90	24,80	10,60	63,70	20,50	69,80	0,7	11,90
23:00	7,00	51,80	1,60	26,40	6,80	70,50	19,90	89,70	0,4	12,30
21/jun	5,20	57,00	6,70	33,10	6,10	76,60	27,70	117,40	0,1	12,40
01:00	4,10	61,10	2,80	35,90	3,60	80,20	10,10	127,50	0,6	13,00
02:00	2,90	64,00	2,20	38,10	3,40	83,60	15,20	142,70	0,6	13,60
03:00	3,10	67,10	1,70	39,80	5,00	88,60	12,00	154,70	0,8	14,40
04:00	4,50	71,60	2,00	41,80	7,20	95,80	5,10	159,80	0,6	15,00
05:00	2,60	74,20	1,90	43,70	2,50	98,30	9,40	169,20	0,1	15,10
06:00	4,00	78,20	1,80	45,50	2,90	101,20	3,70	172,90	0,5	15,60
07:00	4,10	82,30	6,00	51,50	6,40	107,60	10,60	183,50	0,0	15,60

08:00	5,10	87,40	3,50	55,00	3,00	110,60	0,90	184,40	0,2	15,80
09:00	4,10	91,50	5,20	60,20	5,50	116,10	5,80	190,20	0,7	16,50
10:00	6,30	97,80	8,40	68,60	10,90	127,00	11,70	201,90	0,1	16,60
11:00	6,60	104,40	8,30	76,90	7,30	134,30	6,40	208,30	1,6	18,20
12:00	1,80	106,20	1,70	78,60	0,60	134,90	0,30	208,60	0,1	18,30
13:00	5,50	111,70	7,00	85,60	4,70	139,60	6,80	215,40	0,1	18,40
14:00	3,50	115,20	4,30	89,90	4,70	144,30	3,20	218,60	0,1	18,50
15:00	2,40	117,60	1,30	91,20	0,20	144,50	0,40	219,00	0,2	18,70
16:00	2,10	119,70	2,90	94,10	4,60	149,10	6,20	225,20	0,0	18,70
17:00	4,10	123,80	4,00	98,10	3,10	152,20	1,40	226,60	0,1	18,80
18:00	1,00	124,80	0,80	98,90	0,50	152,70	0,10	226,70	0,2	19,00
19:00	0,00	124,80	0,00	98,90	0,00	152,70	0,00	226,70	0,0	19,00
20:00	0,20	125,00	0,10	99,00	0,00	152,70	0,00	226,70	0,0	19,00
21:00	0,00	125,00	0,00	99,00	0,00	152,70	0,00	226,70	0,0	19,00
22:00	0,00	125,00	0,00	99,00	0,00	152,70	0,00	226,70	0,0	19,00
23:00	0,40	125,40	0,30	99,30	0,40	153,10	0,70	227,40	0,0	19,00
22/jun	0,10	125,50	0,40	99,70	0,60	153,70	0,00	227,40	0,00	19,00
01:00	0,40	125,90	0,20	99,90	0,00	153,70	0,00	227,40	0,00	19,00
02:00	0,30	126,20	0,30	100,20	1,00	154,70	0,70	228,10	0,00	19,00
03:00	1,30	127,50	0,80	101,00	1,00	155,70	0,40	228,50	0,00	19,00
04:00	2,50	130,00	1,60	102,60	1,10	156,80	0,70	229,20	0,00	19,00
05:00	1,50	131,50	0,80	103,40	0,20	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
06:00	0,10	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
07:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
08:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
09:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
10:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
11:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
12:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
13:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
14:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,00	157,00	0,00	229,20	0,00	19,00
15:00	0,00	131,60	0,00	103,40	0,10	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
16:00	0,10	131,70	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
17:00	0,10	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
18:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
19:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
20:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
21:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
22:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00
23:00	0,00	131,80	0,00	103,40	0,00	157,10	0,00	229,20	0,00	19,00

Evento de 7 a 9 de novembro de 2005

07/nov	Anchieta Norte		Vertente		Baixada		IAG	
00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
01:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
02:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
03:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
04:00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0	0,00
05:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
06:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
07:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
08:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
09:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
10:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
11:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00

12:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
13:00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
14:00	0,10	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
15:00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0	0,00
16:00	2,40	2,50	1,40	1,50	0,00	0,00	0	0,00
17:00	1,50	4,00	8,70	10,20	0,90	0,90	0	0,00
18:00	0,80	4,80	5,30	15,50	3,70	4,60	0	0,00
19:00	12,90	17,70	42,40	57,90	6,10	10,70	1,3	1,30
20:00	11,90	29,60	37,10	95,00	4,90	15,60	1,1	2,40
21:00	8,70	38,30	12,20	107,20	34,20	49,80	0,2	2,60
22:00	5,50	43,80	4,60	111,80	9,40	59,20	0	2,60
23:00	6,30	50,10	5,80	117,60	3,20	62,40	0	2,60
08/nov	4,40	54,50	5,90	123,50	5,50	67,90	0,1	2,70
01:00	3,80	58,30	7,60	131,10	3,40	71,30	0,0	2,70
02:00	6,00	64,30	6,50	137,60	9,70	81,00	0,3	3,00
03:00	5,70	70,00	7,60	145,20	5,60	86,60	0,1	3,10
04:00	5,20	75,20	5,90	151,10	2,50	89,10	0	3,10
05:00	2,20	77,40	2,10	153,20	0,80	89,90	0	3,10
06:00	1,10	78,50	0,50	153,70	1,00	90,90	0	3,10
07:00	2,30	80,80	2,60	156,30	0,30	91,20	0	3,10
08:00	1,10	81,90	0,20	156,50	0,10	91,30	0	3,10
09:00	1,30	83,20	0,90	157,40	0,20	91,50	0	3,10
10:00	1,20	84,40	1,30	158,70	0,80	92,30	0	3,10
11:00	1,10	85,50	3,40	162,10	3,50	95,80	0	3,10
12:00	1,40	86,90	2,90	165,00	0,60	96,40	0	3,10
13:00	0,70	87,60	2,40	167,40	0,40	96,80	0	3,10
14:00	0,80	88,40	1,00	168,40	0,00	96,80	0	3,10
15:00	1,20	89,60	0,90	169,30	0,60	97,40	0	3,10
16:00	0,90	90,50	1,30	170,60	0,10	97,50	0	3,10
17:00	2,80	93,30	1,20	171,80	0,40	97,90	0	3,10
18:00	2,20	95,50	0,20	172,00	0,00	97,90	0	3,10
19:00	4,00	99,50	6,50	178,50	4,20	102,10	0	3,10
20:00	5,40	104,90	5,90	184,40	1,70	103,80	0	3,10
21:00	1,00	105,90	0,20	184,60	0,00	103,80	0	3,10
22:00	0,20	106,10	0,80	185,40	0,20	104,00	0	3,10
23:00	1,00	107,10	0,90	186,30	0,50	104,50	0	3,10
09/nov	1,70	108,80	0,30	186,60	0,10	104,60	0	3,10
01:00	0,10	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
02:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
03:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
04:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
05:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
06:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
07:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
08:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
09:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
10:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
11:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
12:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
13:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
14:00	0,00	108,90	0,00	186,60	0,00	104,60	0	3,10
15:00	0,50	109,40	0,20	186,80	0,00	104,60	0	3,10
16:00	1,60	111,00	0,40	187,20	0,00	104,60	0	3,10
17:00	3,50	114,50	1,10	188,30	0,00	104,60	0	3,10
18:00	4,20	118,70	7,30	195,60	0,70	105,30	0,7	3,80
19:00	1,80	120,50	0,70	196,30	0,00	105,30	0,4	4,20
20:00	0,10	120,60	0,00	196,30	0,00	105,30	0,1	4,30
21:00	0,10	120,70	0,00	196,30	0,00	105,30	0	4,30
22:00	0,00	120,70	0,00	196,30	0,00	105,30	0	4,30
23:00	0,00	120,70	0,00	196,30	0,00	105,30	0	4,30

Evento de 23 de novembro

23/nov	Anchieta N.		vertente		Baixada		IAG
00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
01:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
02:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
03:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
04:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
05:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
06:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
07:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
08:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
09:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
11:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
12:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
13:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
14:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
15:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
16:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
17:00	0,00	0,00	2,80	2,80	0,40	0,40	1,8
18:00	8,50	8,50	16,70	19,50	11,30	11,70	5,2
19:00	2,50	11,00	1,70	21,20	9,30	21,00	2,9
20:00	3,00	14,00	2,20	23,40	0,40	21,40	0,3
21:00	0,10	14,10	0,00	23,40	0,00	21,40	0,1
22:00	0,00	14,10	0,00	23,40	0,00	21,40	0
23:00	0,10	14,20	0,00	23,40	0,00	21,40	0

Evento de 11 e 12 fevereiro de 2005

11/fev	Anchieta N.		Anchieta S.		vertente		Baixada		IAG	
00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
01:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
02:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
03:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
04:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
05:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
06:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
07:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
08:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
09:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
11:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
12:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
13:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
14:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
15:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
16:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
17:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
18:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
19:00	0,00	0,00	0,70	0,70	0,40	0,40	0,20	0,20	1,4	1,4
20:00	28,00	28,00	36,30	37,00	21,20	21,60	27,30	27,50	13,8	15,2
21:00	8,30	36,30	12,50	49,50	8,80	30,40	9,90	37,40	3,0	18,2
22:00	3,80	40,10	5,80	55,30	2,20	32,60	2,30	39,70	0,3	18,5
23:00	0,60	40,70	1,20	56,50	0,70	33,30	0,50	40,20	8,7	27,2
12/fev	4,20	44,90	6,80	63,30	4,40	37,70	2,90	43,10	3,3	30,5
01:00	1,10	46,00	1,90	65,20	0,80	38,50	1,40	44,50	0,5	31
02:00	0,50	46,50	0,50	65,70	0,20	38,70	0,50	45,00	0,5	31,5
03:00	0,20	46,70	0,30	66,00	0,10	38,80	0,00	45,00	0,1	31,6
04:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
05:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6

06:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
07:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
08:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
09:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
10:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
11:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
12:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
13:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
14:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
15:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
16:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
17:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
18:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
19:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
20:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
21:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
22:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
23:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6

Evento de 16 e 12 de janeiro de 2005

01/fev	Anchieta N		Anchieta S.		Vertente		Baixada		IAG	
00:00	5,70	5,70	7,50	7,50	8,10	8,10	3,60	3,60	0,7	0,7
01:00	2,80	8,50	4,60	12,10	4,40	12,50	2,10	5,70		0,7
02:00	1,10	9,60	0,70	12,80	2,40	14,90	2,30	8,00		0,7
03:00	2,50	12,10	4,00	16,80	4,60	19,50	1,40	9,40		0,7
04:00	0,70	12,80	0,70	17,50	0,70	20,20	0,00	9,40		0,7
05:00	2,40	15,20	3,90	21,40	0,90	21,10	0,40	9,80		0,7
06:00	4,80	20,00	2,50	23,90	9,80	30,90	8,00	17,80	0,6	1,3
07:00	0,20	20,20	0,00	23,90	0,40	31,30	0,00	17,80		1,3
08:00	0,00	20,20	0,00	23,90	0,00	31,30	0,00	17,80		1,3
09:00	0,60	20,80	0,00	23,90	0,70	32,00	0,00	17,80		1,3
10:00	1,50	22,30	1,60	25,50	4,70	36,70	0,60	18,40		1,3
11:00	2,40	24,70	2,30	27,80	0,20	36,90	0,00	18,40		1,3
12:00	1,50	26,20	1,10	28,90	0,00	36,90	0,00	18,40		1,3
13:00	0,50	26,70	0,50	29,40	3,20	40,10	0,00	18,40		1,3
14:00	0,20	26,90	0,10	29,50	0,00	40,10	0,00	18,40		1,3
15:00	3,00	29,90	3,40	32,90	0,20	40,30	1,80	20,20		1,3
16:00	1,00	30,90	1,20	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,3
17:00	0,00	30,90	0,00	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,3
18:00	0,00	30,90	0,00	34,10	0,00	40,30	0,00	20,20		1,3
19:00	1,20	32,10	1,40	35,50	0,20	40,50	0,40	20,60		1,3
20:00	0,30	32,40	0,30	35,80	1,10	41,60	0,20	20,80		1,3
21:00	3,30	35,70	6,10	41,90	3,70	45,30	2,30	23,10		1,3
22:00	1,00	36,70	1,40	43,30	0,20	45,50	0,00	23,10	0,1	1,4
23:00	0,40	37,10	0,70	44,00	0,10	45,60	0,00	23,10	0,5	1,9
02/fev	0,30	37,40	0,30	44,30	0,20	45,80	0,30	23,40	0,1	2,0
01:00	0,60	38,00	1,10	45,40	0,40	46,20	0,00	23,40		2,0
02:00	0,50	38,50	0,90	46,30	0,20	46,40	0,00	23,40		2,0
03:00	0,50	39,00	1,20	47,50	1,20	47,60	1,40	24,80	0,3	2,3
04:00	1,90	40,90	2,50	50,00	3,20	50,80	0,60	25,40	0,1	2,4
05:00	0,90	41,80	1,40	51,40	0,40	51,20	0,00	25,40		2,4
06:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,4
07:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,4
08:00	0,00	41,80	0,00	51,40	0,00	51,20	0,00	25,40		2,4
09:00	1,00	42,80	1,30	52,70	1,20	52,40	0,80	26,20		2,4
10:00	1,70	44,50	4,80	57,50	3,10	55,50	0,20	26,40		2,4
11:00	0,10	44,60	0,00	57,50	0,00	55,50	0,00	26,40		2,4
12:00	0,00	44,60	0,00	57,50	0,00	55,50	0,00	26,40		2,4
13:00	0,00	44,60	0,10	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,4

14:00	0,00	44,60	0,00	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,4
15:00	0,00	44,60	0,00	57,60	0,00	55,50	0,00	26,40		2,4
16:00	0,00	44,60	0,10	57,70	1,40	56,90	0,00	26,40		2,4
17:00	2,20	46,80	7,90	65,60	3,70	60,60	0,00	26,40		2,4
18:00	1,40	48,20	3,60	69,20	0,00	60,60	0,00	26,40	0,2	2,6
19:00	0,90	49,10	1,00	70,20	1,10	61,70	0,00	26,40		2,6
20:00	1,80	50,90	2,60	72,80	3,20	64,90	0,90	27,30		2,6
21:00	1,30	52,20	3,40	76,20	2,20	67,10	1,80	29,10	0,3	2,9
22:00	7,60	59,80	18,20	94,40	21,40	88,50	10,10	39,20	0,1	3,0
23:00	12,80	72,60	24,00	118,40	24,20	112,70	19,70	58,90	0,3	3,3
03/fev	15,10	87,70	20,70	139,10	27,10	139,80	11,40	70,30	1,1	4,4
01:00	12,50	100,20	10,30	149,40	17,50	157,30	5,30	75,60	4,5	8,9
02:00	5,90	106,10	0,10	149,50	10,30	167,60	1,80	77,40	0,1	9,0
03:00	3,30	109,40	0,00	149,50	1,90	169,50	0,00	77,40		9,0
04:00	4,60	114,00	3,60	153,10	6,80	176,30	2,60	80,00	1,1	10,1
05:00	5,20	119,20	8,00	161,10	3,90	180,20	1,80	81,80	0,8	10,9
06:00	0,80	120,00	1,40	162,50	0,20	180,40	0,60	82,40	0,1	11,0
07:00	0,20	120,20	0,60	163,10	0,40	180,80	1,40	83,80		11,0
08:00	0,60	120,80	1,30	164,40	0,50	181,30	0,50	84,30		11,0
09:00	0,00	120,80	0,00	164,40	0,00	181,30	4,80	89,10		11,0
10:00	0,00	120,80	0,30	164,70	0,70	182,00	5,80	94,90		11,0
11:00	0,90	121,70	3,50	168,20	5,80	187,80	3,80	98,70		11,0
12:00	0,10	121,80	1,10	169,30	1,00	188,80	0,20	98,90		11,0
13:00	0,00	121,80	0,00	169,30	0,40	189,20	0,20	99,10		11,0
14:00	0,00	121,80	0,00	169,30	0,30	189,50	0,00	99,10		11,0
15:00	0,80	122,60	4,90	174,20	0,30	189,80	0,00	99,10		11,0
16:00	2,50	125,10	6,90	181,10	0,00	189,80	0,00	99,10		11,0
17:00	0,40	125,50	1,30	182,40	0,70	190,50	0,00	99,10		11,0
18:00	2,20	127,70	2,20	184,60	0,30	190,80	0,00	99,10		11,0
19:00	2,80	130,50	4,00	188,60	1,50	192,30	0,00	99,10	0,2	11,2
20:00	0,20	130,70	0,20	188,80	0,00	192,30	0,00	99,10		11,2
21:00	0,60	131,30	0,40	189,20	0,10	192,40	0,00	99,10		11,2
22:00	1,40	132,70	1,20	190,40	1,60	194,00	7,00	106,10	0,1	11,3
23:00	1,70	134,40	1,30	191,70	0,70	194,70	13,10	119,20	0,1	11,4
04/fev	1,90	136,30	3,60	195,30	3,00	197,70	1,80	121,00	0,1	11,5
01:00	3,90	140,20	6,70	202,00	1,60	199,30	1,60	122,60		11,5
02:00	2,90	143,10	3,80	205,80	3,70	203,00	0,20	122,80		11,5
03:00	1,70	144,80	2,80	208,60	4,00	207,00	1,80	124,60		11,5
04:00	0,70	145,50	1,80	210,40	2,20	209,20	1,20	125,80		11,5
05:00	2,20	147,70	1,90	212,30	1,80	211,00	0,40	126,20		11,5
06:00	1,20	148,90	2,10	214,40	4,10	215,10	1,20	127,40		11,5
07:00	1,90	150,80	3,50	217,90	2,40	217,50	1,40	128,80	0,1	11,6
08:00	0,70	151,50	0,80	218,70	0,10	217,60	3,70	132,50	0,2	11,8
09:00	1,00	152,50	2,10	220,80	4,90	222,50	0,40	132,90	0,1	11,9
10:00	0,00	152,50	0,00	220,80	0,00	222,50	0,00	132,90		11,9
11:00	0,90	153,40	1,50	222,30	2,00	224,50	0,60	133,50		11,9
12:00	0,10	153,50	0,30	222,60	1,00	225,50	0,00	133,50		11,9
13:00	1,90	155,40	6,40	229,00	10,30	235,80	5,20	138,70		11,9
14:00	1,20	156,60	3,10	232,10	1,00	236,80	0,20	138,90		11,9
15:00	1,20	157,80	2,40	234,50	1,00	237,80	0,60	139,50		11,9
16:00	5,20	163,00	12,80	247,30	2,60	240,40	0,20	139,70		11,9
17:00	3,10	166,10	5,90	253,20	1,10	241,50	0,60	140,30		11,9
18:00	0,10	166,20	0,00	253,20	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
19:00	0,00	166,20	0,00	253,20	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
20:00	0,10	166,30	0,10	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
21:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
22:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
23:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
05/fev	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
01:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
02:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
03:00	0,00	166,30	0,00	253,30	0,00	241,50	0,00	140,30		11,9
04:00	0,00	166,30	0,20	253,50	0,10	241,60	0,00	140,30		11,9
05:00	0,10	166,40	0,00	253,50	0,10	241,70	0,00	140,30		11,9
06:00	0,00	166,40	0,10	253,60	0,00	241,70	0,00	140,30		11,9

07:00	0,00	166,40	0,00	253,60	0,00	241,70	0,00	140,30		11,9
08:00	0,00	166,40	0,00	253,60	0,00	241,70	0,00	140,30		11,9
09:00	0,00	166,40	0,00	253,60	0,00	241,70	0,00	140,30		11,9
10:00	0,00	166,40	0,00	253,60	0,00	241,70	0,00	140,30		11,9
11:00	0,20	166,60	0,60	254,20	1,10	242,80	0,00	140,30		11,9
12:00	1,40	168,00	4,50	258,70	2,40	245,20	0,00	140,30		11,9
13:00	1,40	169,40	3,50	262,20	1,50	246,70	0,00	140,30		11,9
14:00	2,30	171,70	5,20	267,40	2,40	249,10	0,00	140,30		11,9
15:00	0,30	172,00	0,50	267,90	0,10	249,20	0,00	140,30		11,9
16:00	0,80	172,80	2,10	270,00	0,30	249,50	0,00	140,30		11,9
17:00	1,30	174,10	1,60	271,60	0,40	249,90	0,00	140,30		11,9
18:00	2,90	177,00	4,80	276,40	0,70	250,60	0,00	140,30		11,9
19:00	2,30	179,30	4,10	280,50	2,10	252,70	0,00	140,30	0,3	12,2
20:00	1,10	180,40	0,30	280,80	0,10	252,80	0,00	140,30	0,7	12,9
21:00	0,60	181,00	0,40	281,20	0,00	252,80	0,00	140,30	0,6	13,5
22:00	0,20	181,20	0,20	281,40	0,10	252,90	0,00	140,30		13,5
23:00	0,00	181,20	0,00	281,40	0,00	252,90	0,00	140,30		13,5
06/fev	0,10	181,30	0,10	281,50	0,00	252,90	0,00	140,30		13,5
01:00	0,00	181,30	0,00	281,50	0,00	252,90	0,00	140,30		13,5
02:00	0,00	181,30	0,00	281,50	0,00	252,90	0,00	140,30		13,5
03:00	0,00	181,30	0,00	281,50	0,00	252,90	0,00	140,30		13,5
04:00	0,30	181,60	0,30	281,80	0,10	253,00	0,00	140,30		13,5
05:00	1,80	183,40	2,60	284,40	2,40	255,40	0,60	140,90		13,5
06:00	0,60	184,00	1,20	285,60	1,10	256,50	0,20	141,10		13,5
07:00	0,10	184,10	0,10	285,70	0,00	256,50	0,00	141,10		13,5
08:00	0,00	184,10	0,00	285,70	0,00	256,50	0,20	141,30		13,5
09:00	1,70	185,80	2,90	288,60	3,20	259,70	3,40	144,70		13,5
10:00	2,60	188,40	4,30	292,90	4,40	264,10	2,00	146,70		13,5
11:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,10	264,20	0,00	146,70		13,5
12:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
13:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
14:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
15:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
16:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
17:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
18:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
19:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
20:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
21:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
22:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5
23:00	0,00	188,40	0,00	292,90	0,00	264,20	0,00	146,70		13,5

Evento e 8 de agosto

8/ago	Anchieta N.		Anchieta S.		Vertente		Baixada		IAG	
00:00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01:00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00
02:00	0,00	0,00	0,30	0,60	0,40	0,40	2,60	6,60	0,00	0,00
03:00	0,00	0,00	0,10	0,70	0,10	0,50	0,10	6,70	0,00	0,00
04:00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,50	0,00	6,70	0,00	0,00
05:00	0,00	0,00	0,10	0,80	1,30	1,80	0,00	6,70	0,00	0,00
06:00	0,10	0,10	0,90	1,70	1,90	3,70	0,00	6,70	0,00	0,00
07:00	0,10	0,20	0,20	1,90	0,10	3,80	0,00	6,70	0,00	0,00
08:00	0,10	0,30	0,10	2,00	0,10	3,90	0,00	6,70	0,00	0,00
09:00	0,10	0,40	0,50	2,50	0,20	4,10	0,00	6,70	0,00	0,00
10:00	0,10	0,50	0,10	2,60	0,30	4,40	0,00	6,70	0,00	0,00
11:00	0,00	0,50	0,20	2,80	0,00	4,40	0,00	6,70	0,00	0,00
12:00	0,00	0,50	0,00	2,80	0,00	4,40	0,00	6,70	0,00	0,00
13:00	0,00	0,50	0,20	3,00	0,10	4,50	0,00	6,70	0,00	0,00
14:00	0,00	0,50	0,30	3,30	0,20	4,70	0,00	6,70	0,00	0,00
15:00	0,00	0,50	0,00	3,30	0,10	4,80	0,00	6,70	0,00	0,00

16:00	0,20	0,70	0,10	3,40	0,10	4,90	0,00	6,70	0,00	0,00
17:00	0,30	1,00	0,90	4,30	0,50	5,40	0,10	6,80	0,00	0,00
18:00	1,60	2,60	2,40	6,70	1,80	7,20	1,20	8,00	0,00	0,00
19:00	1,10	3,70	2,30	9,00	2,80	10,00	3,40	11,40	0,00	0,00
20:00	0,90	4,60	1,60	10,60	1,10	11,10	0,90	12,30	0,00	0,00
21:00	0,60	5,20	0,10	10,70	1,60	12,70	4,30	16,60	0,00	0,00
22:00	1,20	6,40	2,90	13,60	1,40	14,10	1,20	17,80	0,10	0,10
23:00	1,00	7,40	1,80	15,40	1,40	15,50	0,80	18,60	0,00	0,10
9/ago	0,60	8,00	1,00	16,40	1,50	17,00	0,60	19,20	0,00	0,10
01:00	0,40	8,40	0,60	17,00	0,20	17,20	0,10	19,30	0,00	0,10
02:00	0,10	8,50	0,50	17,50	0,40	17,60	0,00	19,30	0,00	0,10
03:00	0,10	8,60	0,00	17,50	0,30	17,90	0,00	19,30	0,00	0,10
04:00	0,00	8,60	0,00	17,50	0,00	17,90	0,00	19,30	0,00	0,10
05:00	0,10	8,70	0,00	17,50	0,00	17,90	0,00	19,30	0,00	0,10
06:00	0,30	9,00	0,40	17,90	1,50	19,40	1,10	20,40	0,00	0,10
07:00	0,10	9,10	0,20	18,10	0,00	19,40	0,10	20,50	0,00	0,10
08:00	0,10	9,20	0,00	18,10	0,00	19,40	0,00	20,50	0,00	0,10
09:00	0,00	9,20	0,00	18,10	0,00	19,40	0,00	20,50	0,00	0,10
10:00	0,00	9,20	0,00	18,10	0,00	19,40	0,00	20,50	0,00	0,10
11:00	0,20	9,40	0,60	18,70	2,30	21,70	0,00	20,50	0,00	0,10
12:00	0,00	9,40	0,00	18,70	0,00	21,70	0,00	20,50	0,00	0,10
13:00	6,80	16,20	7,70	26,40	3,30	25,00	0,30	20,80	1,1	1,20
14:00	0,00	16,20	2,90	29,30	2,60	27,60	3,70	24,50	0,0	1,20
15:00	0,00	16,20	0,00	29,30	0,00	27,60	0,00	24,50	0,0	1,20
16:00	0,00	16,20	6,60	35,90	9,40	37,00	6,50	31,00	0,0	1,20
17:00	0,00	16,20	0,00	35,90	0,00	37,00	0,00	31,00	0,0	1,20
18:00	0,00	16,20	0,00	35,90	3,10	40,10	1,10	32,10	0,0	1,20
19:00	0,00	16,20	0,00	35,90	2,80	42,90	0,80	32,90	0,0	1,20
20:00	8,00	24,20	0,00	35,90	7,40	50,30	5,20	38,10	0,1	1,30
21:00	8,90	33,10	0,10	36,00	6,50	56,80	3,20	41,30	0,0	1,30
22:00	1,60	34,70	0,00	36,00	2,20	59,00	5,90	47,20	0,1	1,40
23:00	0,20	34,90	0,00	36,00	0,40	59,40	0,30	47,50	0,9	2,30
10/ago	2,80	37,70	0,00	36,00	3,00	62,40	2,60	50,10	1,9	4,20
01:00	1,40	39,10	0,10	36,10	1,50	63,90	1,70	51,80	2,1	6,30
02:00	0,70	39,80	0,00	36,10	1,00	64,90	2,20	54,00	0,2	6,50
03:00	0,20	40,00	0,00	36,10	0,10	65,00	0,10	54,10	0,0	6,50
04:00	0,30	40,30	0,00	36,10	0,40	65,40	0,00	54,10	0,1	6,60
05:00	0,10	40,40	0,00	36,10	0,10	65,50	0,00	54,10	0,0	6,60
06:00	0,00	40,40	0,00	36,10	0,00	65,50	0,10	54,20	0,0	6,60
07:00	0,10	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
08:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
09:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
10:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
11:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
12:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
13:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
14:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
15:00	0,00	40,50	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
16:00	0,10	40,60	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
17:00	0,10	40,70	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
18:00	0,10	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
19:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	6,60
20:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,6	7,20
21:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
22:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
23:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
11/ago	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
01:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
02:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
03:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
04:00	0,00	40,80	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
05:00	0,10	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,20
06:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,10	7,30

07:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
08:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
09:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
10:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
11:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
12:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
13:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
14:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
15:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
16:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
17:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
18:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
19:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
20:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
21:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
22:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30
23:00	0,00	40,90	0,00	36,10	0,00	65,50	0,00	54,20	0,0	7,30

00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
01:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
02:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
03:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
04:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
05:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
06:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
07:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
08:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
09:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
11:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
12:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
13:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
14:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
15:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
16:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
17:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
18:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
19:00	0,00	0,00	0,70	0,70	0,40	0,40	0,20	0,20	1,4	1,4
20:00	28,00	28,00	36,30	37,00	21,20	21,60	27,30	27,50	13,8	15,2
21:00	8,30	36,30	12,50	49,50	8,80	30,40	9,90	37,40	3,0	18,2
22:00	3,80	40,10	5,80	55,30	2,20	32,60	2,30	39,70	0,3	18,5
23:00	0,60	40,70	1,20	56,50	0,70	33,30	0,50	40,20	8,7	27,2
12/fev	4,20	44,90	6,80	63,30	4,40	37,70	2,90	43,10	3,3	30,5
01:00	1,10	46,00	1,90	65,20	0,80	38,50	1,40	44,50	0,5	31
02:00	0,50	46,50	0,50	65,70	0,20	38,70	0,50	45,00	0,5	31,5
03:00	0,20	46,70	0,30	66,00	0,10	38,80	0,00	45,00	0,1	31,6
04:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
05:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
06:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
07:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
08:00	0,00	46,70	0,00	66,00	0,00	38,80	0,00	45,00	0	31,6
09:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
10:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
11:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
12:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
13:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
14:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
15:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
16:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
17:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6
18:00		46,70		66,00		38,80		45,00		31,6

19:00	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6
20:00	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6
21:00	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6
22:00	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6
23:00	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6
	46,70	66,00	38,80	45,00	31,6

Anexo B

Tabela com os dados das Normais Climatológicas

Município	Nome		Altitude	Latitude	Longit	Bacia							
Cubatao	Picaquera		5 m	23°52'	46°23'	Mojí							
CHUVA MENSAL (mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Totais
1961	523	561,2	299,8	208,1	118,9	144,6	167,6	15,3	137,8	198	182,8	201,2	2758
1962	389	330,2	299,7	137,1	117	61	76,2	76,2	208,1	516,1	279,2	485,7	2975
1963	386	345,5	195,5	55,9	132,1	48,3	33,1	66	50,7	154,7	178	109,1	1755
1964	112	175,2	261,6	205,7	83,7	162,4	63,5	114,4	243,9	144,8	358,1	533,5	2459
1965	361	203,2	322,6	589,4	228,7	1,4	251,5	22,8	195,6	208,5	240,4	444,4	3069
1966	628	319,9	586,6	329,8	208,3	73,6	61,1	216,2	187,8	368,3	259	487,5	3726
1967	457	632,6	536	208,2	48,3	149,8	101,6	55,9	190,4	208,4	667,9	220,9	3477
1968	191	88,8	431,8	238,8	165,2	66	81,2	86,3	83,8	159,9	104,2	215,8	1912
1969	145	261,5	228,6	192,9	55,9	132,1	58,4	76,1	66,1	365,6	414,1	307,4	2304
1970	394	317,5	261,6	172,7	78,7	101,5	35,6	139,8	221,1	226	129,5	119,5	2197
1971	271	230,6	425,5	186	186,5	218,9	57	137,9	74,7	325,1	261,6	279,2	2654
1972	326	243,8	226,5	232,9	109,6	13,1	73,1	191,6	168,6	337,1	174	129,8	2226
1973	279	348,8	372,2	202,4	252,4	97,9	169,4	66,4	204,2	184,4	259,2	320,8	2757
1974	409	90,3	324,3	155,6	43,7	146,2	69,9	34,1	155	165,3	183,9	311,6	2089
1975	464	600,2	209,6	117,6	143,7	71	121,3	74,1	98	171,2	375,3	643,2	3089
1976	705	297,4	282,1	412,6	249,6	73,6	178,4	234,3	205,6	142,8	230,8	269,1	3281
1977	420	301,2	103,5	417,9	139,7	127,8	16	124,2	230,6	227,8	184,6	246,6	2539
1978	344	295,9	462,3	170,6	144	54,5	56,2	23,8	82,8	50,5	342,4	252,5	2280
1979	272	104,9	431,5	183,5	118,1	80,8	121,2	79,7	261,9	182,1	446	293,6	2576
1980	312	434,4	214,3	162,3	22	140,7	99,3	112,5	97	322,8	234,6	371,4	2523
1981	342	129,2	323,7	231,6	197,8	53,1	144,1	114,7	158,1	208,5	240,4	294	2438
1982	354	301,2	323,7	231,6	139,7	164,2	106,8	93,6	158,1	190,8	240,4	294	2598
1983	354	301,2	426,8	231,6	139,7	99,8	106,8	93,6	158,1	208,5	120	268,2	2509
1984	303	15,7	117	125,4	45,8	5,7	103,1	153,7	124,9	85	240,4	294	1614
1985	354	323,3	134,7	251,2	65,8	84,7	13,5	54,6	158,1	55,5	147	225,2	1868
1986	283	750,6	729,2	282,2	132,7	77	330,1	94	192,5	126,9	281,6	294	3573
1987	361	147,5	135,2	232,3	308,5	171,2	44,5	40,8	134,1	229,8	85,2	294	2184
1988	354	301,2	246,3	231,6	139,7	99,8	106,8	93,6	158,1	208,5	125,2	395,1	2460
1989	225	527,7	436,3	309,6	199	99,8	233,9	61,1	223,3	141,5	78,1	156,1	2692
1990	313	125,9	179,3	288,6	176,4	96,3	165,8	84,6	139,9	152,5	147,8	227,2	2097
Media	354	301	324	232	140	100	107	94	158	209	240	294	2556

*índices substituídos pelos valores médios

Município	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia								
Cubatão	Cubatão	6 m	23°53'	46°25'	Cubatão								
CHUVA MENSAL (mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Totais
1961	630,9	212,8	409,4	286,2	251,8	146	160,5	48	196,5	231,7	346,6	376	3296
1962	325,5	181,6	237	251,5	151,2	179	217,5	235,2	322,5	631,3	498,8	297,5	3529
1963	241,9	313,5	131	24	142,3	46,8	42,3	68,8	58,3	188,1	201,9	108,9	1568
1964	83,5	136,6	193,7	191,9	146,7	135,5	48,7	57,4	149,5	180,2	249,7	315,5	1889
1965	349	209	217,2	375,4	189,7	21,1	187,4	15,8	125,9	199,9	102,9	414,6	2408
1966	532,1	302,9	535,2	338,8	85,9	30,4	51,1	162,2	196,8	333,3	235,8	592,1	3397
1967	373,4	571,3	550,2	131,4	55,5	105,2	89,9	31,3	178,3	204,5	549,5	298,3	3139
1968	188,3	193,5	271,9	266,2	142	56,9	59,1	69,5	113,5	163	104,9	254,5	1883
1969	147	212,1	237,3	218,5	86,5	84,2	59,8	113,8	51,2	285,1	335,6	289,5	2121
1970	349,8	274,9	392,2	115,7	78,3	102	52,9	132,1	127,9	173,1	137,3	154,5	2091
1971	315,7	427,4	334,3	208,3	104,6	192,7	45,9	107,1	66,9	164,3	147,4	294	2409
1972	247,4	246,7	191,4	252,3	141,7	13,8	46,8	148,9	214,4	327,7	134	130,5	2096
1973	448,1	438,8	244,5	180,9	237,3	94,5	170,8	87,4	215,4	199,3	227,1	440,7	2985
1974	368,5	117,1	257,1	106,5	47,9	137,4	61,6	33,8	140,4	171,9	168,9	317,7	1929
1975	596,5	497,2	176	95,7	129	67,5	110,2	40,5	93	247	431,2	511,3	2995
1976	780,7	397,6	302,6	262,9	222,8	56,5	173,7	176,4	239,5	188,7	133,2	267,5	3202
1977	428,4	76,8	157,9	384,1	237,5	77,7	16,6	98,3	245,3	251,3	211,7	240,1	2426
1978	369,2	351,4	317,8	138,1	102	53,3	85	15,2	60,4	38,1	302,1	256,8	2089
1979	182,5	91,6	411,2	154,7	108	46,1	134,9	69,2	258	183,1	478,2	283,8	2401
1980	308,9	380	224,9	146,7	28	156,8	83,5	108,6	102,2	354,3	248,9	297,5	2440
1981	291,3	196,7	400	199,8	115,4	83	119,6	87,4	89,7	239,9	175,5	248,9	2247
1982	353,8	251,2	192,8	177,8	90,8	188,3	97,6	86	154,9	183,4	311,6	347,5	2436
1983	320	458,1	474	374,5	261,1	217,5	41,1	55,2	298	312,3	130,3	254,5	3197
1984	256,1	69,2	263,9	216,2	49	5,3	112	153,9	125,6	117	235,4	250,2	1854
1985	427,2	322,9	238,4	293	123,8	45,4	16,5	35,1	115,7	39,2	223	225,1	2105
1986	103,1	521,9	476	213,4	133,6	62,9	252,5	78,9	139	131	191,5	582,7	2887
1987	350,7	262,2	199,6	261,5	269,6	219,9	39,5	39,7	188,6	161,4	80,9	154,3	2228
1988	400,5	592,6	221,8	358,8	274,1	98,2	45,7	17,1	144,6	170	130,3	368,8	2823
1989	323,8	508,1	375,1	294,4	139,2	232,9	224,4	72,9	206,2	125,5	82,1	158	2743
1990	375,6	141,4	368,4	310,7	123,9	96,1	159,8	99,3	123,7	161,1	139,5	192,5	2292
Média	349	299	300	228	142	102	100	85	158	212	232	298	2503

*índices substituídos pelos valores médios

Nome		Altitude		Latitude		Longitude							
Rodovia Anchieta (Cota 400)		400 m		23°53'		46°23'							
Chuva Mensal (mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Totais
1961	567	455	245,5	99,4	136,2	123	128,9	14,4	223,9	205,1	253,2	425	2877
1962	355	301	231,8	208,9	145,3	38,9	77,4	66	265,3	547,6	482,2	682	3401
1963	303	296	253,2	58,6	115,8	53,6	50,6	102,4	80,2	314,7	338,9	162	2129
1964	165	259	262	289,1	129,3	172,3	67,2	109	161,7	283,1	279,9	352	2530
1965	367	237	255,1	628,1	163,2	114,4	122,7	34,4	248	258,5	242,7	437	3108
1966	689	336	538	503	263	40,9	131	170,5	251,7	502,6	494,7	354	4274
1967	500	581	602,3	228,5	65,2	163,4	130	60,6	294,9	370	538,9	333	3868
1968	268	180	322,4	388,6	139,1	86,8	111,8	116	217	407	175,5	412	2824
1969	262	324	321,1	289,7	138	87,1	131,9	195,4	132	294,9	633,3	410	3219
1970	507	475	499,6	256,5	83,5	96,6	88,9	203,5	173,7	279,1	243,5	259	3166
1971	348	494	362,7	260,6	101,9	179,3	107,9	226	154,3	231,4	219,3	267	2952
1972	270	229	182	281,5	186,7	28,7	71	193,2	499,1	575,8	298,4	215	3030
1973	725	445	366,4	321,6	262,2	221	273,2	146,4	357,3	391,7	315,3	461	4286
1974	332	112	314,4	173	67,8	146,7	83,2	80,6	181,7	232,9	169,1	524	2417
1975	856	586	270,8	123,3	134,5	97,5	161,1	92,1	172,3	513,3	800,4	746	4553
1976	1037	450	385,6	393,9	229	71,9	190,7	216	415,7	320,7	257	287	4255
1977	450	66,1	138,4	607	291,8	103,1	37,2	194,8	431,5	488,1	362,1	426	3596
1978	442	412	423,5	153,4	134,7	59,8	70,1	22,9	53,1	52,6	454,5	361	2640
1979	442	160	486,8	175,9	117,9	59,7	126,9	121,4	327,1	195,8	678,6	528	3420
1980	330	474	220,2	185,7	34,8	149,1	122,8	107	128,3	528	305,6	293	2879
1981	491	260	449	324,5	191,6	129,1	112,9	121,2	107,6	316,1	283,9	322	3109
1982	440	355	322,7	321,5	130,3	202,9	109,4	100,6	187,2	296,4	600,7	431	3498
1983	327	428	463,9	480,8	338,1	247	64,9	66,9	314,1	420,6	140,7	283	3575
1984	417	73,8	296,7	276,1	45,7	13,2	134,7	220,8	130,2	197,9	460,4	327	2594
1985	633	356	436,2	517,2	171,6	56,7	18,5	49,4	169,8	63,9	422,2	391	3286
1986	175	494	614,8	299,3	146,3	54	381,5	106,6	370,4	213,6	335,5	623	3814
1987	442	236	265	271,2	225,3	114,4	48,5	76,6	212,2	242,4	150,5	219	2503
1988	379	681	376,9	531	320,9	152	68,9	32,6	371,1	277	274,7	485	3950
1989	350	696	444	268,2	192,9	254,3	223,9	102,3	361,9	267,6	251,8	381	3804
1990	400	201	258,9	480,7	194,4	115,2	233,9	149	177,2	300,9	284,6	327	3103
Média	442	355	353,7	312,6	163,2	114,4	122,7	116,6	239	319,6	358,3	391	3289

*índices substituídos pelos valores médios

Município	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia								
São Bernardo do Campo	Alto da Serra	760 m	23°51'	46°30'	Cubatão								
CHUVA MENSAL(mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Totais
1961	625,9	549,6	738,6	225,6	170,9	106,8	148,6	31,2	245,9	211,9	234,8	376,3	3666
1962	436,5	394,1	335,9	251	224,1	78,5	150	98,4	482,4	647,8	555,1	882,4	4536
1963	446,6	450,8	300,8	98,7	231,8	127,3	74,6	160,4	52,2	539,1	307,4	268	3058
1964	240,4	355,5	609,3	331,4	248,1	180,2	94,8	200,2	187,2	461,2	473,6	531,1	3913
1965	366,8	268	338,2	594,8	630,6	73,8	316,9	46,1	389,3	479	280,4	621,4	4405
1966	796	295,3	661,2	797,8	196,7	83,8	210,4	261,2	412,5	709,3	479,9	693,5	5598
1967	701,5	932,5	687,7	275,6	84,5	165,8	142,7	98,7	356	439,5	644,5	420,7	4950
1968	238,6	286,6	543,4	376,7	179,6	77,2	125,1	66,4	342	395,3	175,5	412,1	3219
1969	270,7	442,3	402,7	257,5	144,1	126,6	137,9	271	155,6	503,5	610,3	492,2	3814
1970	413,9	322,2	531,8	246,1	163,4	112,8	87,6	231	202,3	348,3	276	263,1	3199
1971	324,6	457,8	337,7	278,4	116,8	157,1	93,9	263,8	193,6	269	271,1	332,1	3096
1972	266,9	237,6	215,6	307,2	156,3	15,6	83,6	225,2	566,2	631,5	365,7	259,7	3331
1973	753,3	446,3	382,1	416	315,3	94,6	179,2	137	318	316,8	302,4	350,8	4012
1974	428,9	37,8	275,6	250,6	59,4	130,1	79,3	58,2	284,2	266	208,4	341,1	2420
1975	462,4	896,9	287,9	171,7	146,1	83,7	152,3	95,6	208,1	319,8	708,6	538,1	4071
1976	727,2	312,9	296,2	384,7	273,8	86,7	232,6	289,2	255	340	337	395	3930
1977	411	382	392	305	201,4	108	35,9	161,4	349,4	354,2	319,4	379,8	3400
1978	281,6	152,4	278,4	209,4	196	84,2	111,5	43,4	75	97	634,9	378,1	2542
1979	467,6	147	392	77,4	107,6	112	220	142	255	340	518,3	334,5	3113
1980	428	704,3	227	167	40,5	117,8	133	142	255	400,5	198,5	269,1	3083
1981	337,8	143,5	392	582,9	131,5	83,2	116,5	116,5	106,2	248,8	217,7	385,9	2863
1982	379,7	322,9	301,4	315,1	102	208	85,1	127,5	152	211	286,9	373,6	2865
1983	308	604,1	427,6	409,8	215,3	237	52,7	72	349	378,7	123,6	175,2	3353
1984	202,5	195,6	319,1	231	35,5	6,1	124,7	307,5	151,2	156,8	336	296	2362
1985	683	329,8	351,5	481,3	88,2	56	22,9	142	178,1	82,5	312,2	214,1	2942
1986	190,6	394,4	494,6	296,8	182	112	328,4	124	304	214,8	301,9	538,3	3482
1987	413,2	230,1	213,7	305,5	226,6	112	48,7	65,8	212,8	196	141,9	213,3	2380
1988	236,1	617,1	333,8	322,1	376,5	109	66,5	43,1	255	235	337	607,8	3539
1989	310,8	507,7	416,8	224,5	214,2	202	246,3	90,5	255	197,5	183,6	300,9	3150
1990	289,6	165,7	201,9	240,8	173,6	64,3	151,1	293,9	158,6	280,6	214,4	395	2630
1991	317	271,1	480,3	47,6	31,5	177,9	71,6	22,2	220,3	280,1	96,2	207,2	2223
Média	412	382	393	306	183	113	133	143	256	340	337	395	3392

Município	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia								
São Bernardo do Campo	Recalque Abc	840 m	23°45'	46°32'	Meninos								
CHUVA MENSAL(mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anuais
1961	295,8	273,3	113,3	47,4	49,1	62,1	14,4	14	23,2	101,6	210,6	202	1407
1962	150,9	225,4	189,3	56,8	32,2	20,7	22,9	53	93,4	209	75,4	238,9	1368
1963	278,2	93,7	83	23,1	9,8	46,4	11,4	8,6	13,4	91	127	58,5	844
1964	67,8	191,4	78	67,2	88	56	61,7	47,8	52,3	115,7	91	160,8	1078
1965	161	214,9	239	115	90,3	17,9	108,5	14,2	55,8	168,9	72,4	274,8	1533
1966	302,2	140,9	384,2	138,4	74	4	27,9	56	143,4	169,3	47,4	281,1	1769
1967	195,6	72,4	135,4	131,2	17,2	33,1	48,1	16,5	77	120,5	142,2	120,2	1109
1968	246,9	57,7	89,7	45,3	29,3	4,2	0,2	44,9	39,6	96,9	65,3	113,1	833
1969	139,2	75,4	90,5	83,2	24,8	51,3	11,7	47,2	98,9	247,3	119,8	76,5	1066
1970	243,7	240,7	182,1	116,1	67,5	79,2	30,7	102,4	99,6	83,3	97,7	162,1	1505
1971	148,8	325	154,3	121,4	60,1	101,7	42,4	45,1	99	114,5	101,8	177,7	1492
1972	244,5	150,3	103,3	97,8	49	7	53,2	97,7	123,8	196	118,6	155,6	1397
1973	332,2	257,6	158,8	100	88,4	36,8	84,7	28,8	98,7	143,1	206,6	211,9	1748
1974	224,9	92,9	190,8	90,9	10	114,7	8,2	6,2	59,4	117,3	115,8	201,1	1232
1975	297,1	253,2	136,3	31,4	76	36,7	92,2	17,4	67,3	129,9	255,5	251,5	1645
1976	400,5	321,7	158,8	189,8	163,7	50,6	143,2	142	176,1	132	162,3	164,9	2206
1977	377,7	110,7	124,9	170,2	51,6	48,7	12	45	123	120,1	193,4	203,3	1581
1978	177,9	193,1	233,9	56,5	125,4	103,7	73,7	28,8	42,9	55,9	281,1	201,3	1574
1979	100,5	121,1	167,8	92,1	133,2	14,2	63,1	71,1	150,3	151,7	162	141,7	1369
1980	272,9	391,5	133	114,4	17,5	56,9	44,6	47,8	82,4	121,5	135,2	240,6	1658
1981	145,4	42,8	145,3	187,6	44,8	57	74,9	40,5	25,4	196,3	142,5	183,8	1286
1982	264,8	226	122,5	78,1	65,5	197,2	54	63,6	43,5	146,9	190,4	210	1663
1983	131,4	267,3	227,8	223,5	170,5	229,7	54	25,4	228	182,1	88,4	204	2032
1984	289,5	57,4	105,1	148,7	63,8	3,1	51,9	137,1	143	50,1	88,5	150,6	1289
1985	297,7	229,1	387,1	112,4	100,9	23,6	10,8	48	96,3	50,5	87,5	120	1564
1986	153,7	365,5	467,7	140,1	81,9	10,3	64,6	83,5	91,2	73,1	176,4	220,3	1928
1987	299,9	223,7	198,6	111	233,6	232,7	19,2	32,7	173,4	169	58,6	133,6	1826
1988	267,3	289,5	212,2	221,6	225,3	66,8	34,6	14,8	109,9	192,4	125,6	228,9	1989
1989	325,1	261,2	353,6	111	80	63	47	20,4	81,7	87,9	72,9	181	1685
1990	235	198	182	111	80	63	47	48	93,3	132	131	181	1501
Média	235,6	198,8	182,9	111,1	80,1	63,1	47,1	48,3	93,5	132,2	131,4	181,7	1506

*índices substituídos pelos valores médios da série histórica