# DINÂMICA ATMOSFÉRICA E O CARÁTER TRANSICIONAL DO CLIMA NA ZONA COSTEIRA PAULISTA

João Lima Sant'anna Neto\*

## 1. INTRODUÇÃO

Numa época de grandes transformações ambientais, onde a alternância de períodos chuvosos e secos assumem proporções de calamidade em função da intensidade da ocupação humana, quer nas atividades agrárias, quer nas grandes aglomerações urbanas, é inegável que a variável "clima" seja a de mais difícil controle, manejo e gerenciamento num país de características tropicais como a do território brasileiro.

A sucessão de anomalias pluviométricas que ocasionam de modo dramático as secas no Nordeste, as cheias do Brasil Meridional, as enchentes nas áreas metropolitanas associadas a uma caótica infra-estrutura urbana, as geadas e precipitações de granizo nas lavouras do centro-sul, as chuvas intensas que provocam deslizamentos e movimentos coletivos dos solos nas encostas abruptas do Planalto Atlântico agravados pelo desmatamento acelerado das matas úmidas de encostas, são apenas alguns exemplos de fatos que a princípio nos revelam um conjunto de acontecimentos excepcionais, mas que em última análise, resultam do próprio caráter dinâmico dos fenômenos naturais, particularmente daqueles originados na atmosfera.

As precipitações atmosféricas, encaradas sob o enfoque quantitativo através da análise da distribuição espacial e temporal das chuvas, apesar de apresentar um viés importante na tentativa de compreensão do fenômeno, está longe de responder às indagações da climatologia enquanto ciência geográfica, que só se consubstancia na explicação qualitativa de sua gênese e repercussão no espaço.

Nas últimas décadas, os estudos centrados na temática climatológica demonstram de maneira inequívoca, que uma compreensão geográfica do clima só pode ser alcançada através de uma abordagem dinâmica, paradigma este que nos foi legado pelo mestre francês Max SORRE em sua obra "Les Fundaments de la Geographie Humaine" (1951), ao introduzir os conceitos de "ritmo" e "sucessão" e construir as bases para o aparecimento de uma climatologia de síntese ou "dinâmica" (tal qual ocorreu décadas antes com o surgimento de uma meteorologia dinâmica através da escola escandinava).

No Brasil, estes fundamentos foram disseminados pelo brilhante geógrafo brasileiro Carlos Augusto de Figueiredo MONTEIRO, que numa série de ensaios metodológicos publicados pela Revista Geográfica nos anos 60, além de sua tese de doutoramento "A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Sul-Oriental do Brasil" (1969) e um magnífico estudo em forma de atlas "A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo" (1973), demonstrou a necessidade de se adotar um caráter dinâmico e genético ao estudo do clima.

A posição latitudinal de seu território e a localização zonal faz com que o Estado de São Paulo (além do MS) possa ser considerado o palco maior do complexo jogo das atuações dos sistemas atmosféricos visto que, é nesta faixa de transição que ocorre o confronto entre os climas controlados pelos sistemas tropicais e pelos extra tropicais (polares), além dos fenômenos frontológicos.

Muitos trabalhos já foram realizados perseguindo esta linha de pesquisa, notadamente para a porção interior do Estado de São Paulo, onde a organização econômica e a concentração demográfica se dão com maior intensidade, a Zona Costeira do Estado de São Paulo, entretanto, ressente-se de estudos mais detalhados no que concerne ao conhecimento do quadro climático regional. Poucos trabalhos trataram desta questão, e mesmo assim, em suas expressões locais, tais como as obras de SILVEIRA (1952); FRANÇA (1954); CRUZ (1974); CONTI (1975); HERZ (1988), MONTEIRO (1969 e 1973) e NUNES (1990).

<sup>(\*)</sup> Professor Assistente do Depto. de Geografia da FCT/UNESP. Campus de Presidente Prudente

À exceção de MONTEIRO (1973), nenhum trabalho foi realizado na tentativa de elucidar a dinâmica climática e a gênese das chuvas na Zona Costeira Paulista em toda a sua dimensão enquanto unidade diferenciada do Estado de São Paulo, na qual forma um conjunto individualizado no quadro natural paulista.

A partir deste trabalho de MONTEIRO, que apresenta uma classificação das feições climáticas do território paulista dentro das células e das articulações destas nas faixas zonais, onde indica a existência de dois climas zonais e três climas regionais, subdividindo o estado em seis áreas, levando em consideração as unidades morfológicas do relevo (Litoral, Planalto Atlântico, Vale do Paraíba, Mantiqueira, Depressão e Planalto Ocidental), o autor utiliza como universo de análise, o período de 1941/1957 portanto com 17 anos e cerca de 30 postos pluviométricos e/ou estações meteorológicas localizadas na Zona Costeira, e conclui que o "litoral" pode ser subdividido em três sub-unidades:

- a) LITORAL NORTE (A1 Ia) área compreendida entre São Sebastião e Ubatuba, controlada por massas equatoriais e tropicais, com clima úmido das costas expostas à mata, sujeitas a uma menor participação das massas polares (Pa) com cerca de 30% a 40%, menos sujeita às invasões de frio e a posição da Serra do Mar bem próxima à costa é responsável pela acentuada pluviosidade mesmo no inverno (efeito orográfico).
- b) LITORAL CENTRAL (B1 Ib) de Maresias a Itanhaém, controlado por massas tropicais (Ta) e polares, de clima úmido na face oriental e subtropical com aumento da participação das massas polares onde a serra se aproxima da costa quase no sentido oeste-leste, que aliado à direção oponente às correntes perturbadas do sul, faz com que este trecho seja a área de maior pluviosidade do Brasil.
- c) LITORAL SUL (B1 Ia) de Peruíbe a Cananéia, área controlada por massas tropicais e polares (tal qual a área B1 Ib), caracterizada, porém, por uma maior variação da pluviosidade já que o afastamento da Serra de Paranapiacaba da linha de costa, faz alternar as planícies dos maciços isolados, com o aumento das participações das massas polares e passagens frontais e a distribuição quantitativa das chu-

vas varia de acordo com a topografia (vales, encostas e litoral).

Portanto, a faixa de transição, segundo MONTEI-RO, estaria na altura de Ilha Bela e separando Maresias ao sul e São Sebastião ao norte, tendo como elemento divisor a Serra de Juqueriquerê, ambos sem um período de estiagem significativo.

#### 2. OBJETIVO

O objetivo fundamental do presente trabalho é o de rediscutir a dinâmica atmosférica e o caráter transicional do clima na zona costeira paulista, em função do trabalho de MONTEIRO (1973) e dos resultados alcançados por SANT'ANNA NETO (1990). Pretende-se, a partir da análise dos índices de participação dos sistemas atmosféricos e do estudo da variação sazonal e gênese das precipitações na zona costeira paulista, apresentar novos resultados sobre a articulação e localização das células regionais do clima em busca de novos conhecimentos sobre o seu caráter transicional e sua área de ocorrência.

#### 3. METODOLOGIA

Admitindo-se o conceito sorreano do clima (SORRE, 1951) e a concepção de ritmo climático (MONTEIRO, 1971) sob a ótica do método sintético das massas de ar (PÉDÉLABORDE, 1959), buscou-se caracterizar o comportamento climático através do regime, ritmo e gênese das precipitações, tanto a partir de seu padrão habitual, quanto de suas variações excepcionais (anos secos e chuvosos) (MONTEIRO, 1973).

Considerou-se os anos de 1981, 1983 e 1985 como aqueles caracterizados, respectivamente, por padrões habituais, chuvosos e secos (SANT'ANNA NETO, 1990).

Obteve-se os dados meteorológicos diários (em dois horários, 12:00 e 18:00 hs GMT), mensais e sazonais para as estações meteorológicas de Ubatuba, Santos e Iguape junto ao 7º Distrito do Departamento Nacional de Meteorologia (7º DISME/DNMET) e os de Cananéia, junto ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP).

Para a identificação dos sistemas atmosféricos, utilizou-se as cartas sinóticas de superfície, obtidas através de microfilmes em 4 horários: às 00:00, 06:00, 12:00 e 18:00 hs, que foram fornecidas pelo 6º DISME localizado no Rio de Janeiro.

Admitindo-se que o elemento chuva é o de maior variabilidade e irregularidade, associou-se os tipos de sistemas à gênese pluvial para a obtenção de dados que fossem significativos para a análise dinâmica e sua repercussão no espaço.

#### 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A opção por uma análise geográfica do clima se baseia na concepção de SORRE (1951), que trouxe para o âmbito da geografia o conceito genético e classificatório dos tipos de tempo e a noção de "ritmo" e "sucessão". Ao contrário de uma outra vertente dentro da Climatologia que trata o clima como "o estado médio da atmosfera sobre determinado lugar" (HANN, citado por KOPPEN, 1948), SORRE, em sua obra "Les Fundaments de la Geographie Humaine", introduz o conceito de "rítmo climático", definido como sendo "a série dos estados atmosféricos acima de um lugar em sua sucessão habitual", e propõe uma substituição daquela Climatologia Separativa por uma Climatologia de Síntese (dinâmica).

PÉDÉLABORDE (1959) procurou definir no tempo e no espaço a evolução e a gênese dos tipos de tempo e propôs no trabalho intitulado "Introduction a L'étude Scientifique du Climate" um método sintético das massas de ar e dos tipos de tempo. Apesar das suas preocupações classificatórias estarem sendo identificadas com a Climatologia Separativa, PÉDÉLABORDE produziu uma importante obra de sistematização dos diferentes sistemas atmosféricos e tipos de tempo.

MONTEIRO (1962, 1963a, 1963b, 1964, 1969, 1971 e 1973), num expressivo conjunto de trabalhos, introduziu a análise geográfica dos tipos de tempo no Brasil, usando sempre, não a catalogação isolada dos tipos, ou mesmo a caracterização de tipos habituais, mas o encadeamento das situações atmosféricas diferenciadas em distintos tipos de tempo e seus efeitos no complexo geográfico". (citado por TARIFA (1973). Para MONTEIRO, a concepção "sorreana" do clima deve ser

encarada como a própria essência geográfica do clima, e inspirado nestes conceitos, através da Revista Geográfica, publicou três importantes ensaios metodológicos. No primeiro (1962)," Da Necessidade de um Caráter Genético à Classificação Climática", o autor, após uma importante síntese histórica da evolução da Climatologia, de Hann e Strahler, aborda a questão da gênese como "único compromisso compatível com o caráter científico da geografia" e acrescenta que a finalidade do método geográfico é a explicação dos fenômenos e, que "...se esta compreensão só pode ser obtida através da circulação atmosférica regional, regulada pelos centros de ação térmica ou dinâmica que, embora distribuídos sazonalmente na superfície, são células cuja circulação e conflito sob a ação dos fatores geográficos, se definem na escala regional, este objetivo só poderá ser alcançado através do método dinâmico...".

Em outro ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da geografia, publicado em 1963, intitulado "Sobre a Análise Geográfica de Sequência de Cartas de Tempo", MONTEIRO (1963a) propõe um excelente roteiro de análise, abordando a individualização regional num quadro continental e a diversificação local dentro do quadro regional, com um enfoque bastante didático, destinado a alunos do 3º grau.

Ainda na busca de uma classificação climática de caráter genético, MONTEIRO (1964) publica "Sobre um índice de Participação das Massas de Ar e suas Possibilidades de Aplicação à Classificação Climática", e insiste em que só através da análise qualitativa dos elementos do clima (ritmo-gênese) podemos atingir sua expressão regional, a única que inclui a complexa rede de influências que os fatores geográficos introduzem na individualização da atmosfera, pois na escala zonal não se consegue mais que vastas generalizações e propõe a busca de um índice de frequência de atração das massas de ar, assim como sugere uma análise baseada nos excepcionalismos (anos padrão).

Entre estes dois últimos ensaios, MONTEIRO nos brinda com sua brilhante análise do clima da Região Sul (1963b), onde nos revela a dinâmica atmosférica na América do Sul e as bases da explicação genética do clima regional, obra clássica e obrigatória para o entendimento dos centros de ação, das massas de ar, das correntes, dos mecanismos frontológicos e as famílias de perturbação. Mesmo com os trabalhos já consagra-

dos de SERRA e RATISBONA particularmente aquele de 1942, "Massas de Ar na América do Sul", o de MON-TEIRO teve o mérito de "traduzir" para o âmbito da geografia, a concepção meteorológica daqueles autores.

Fundamental foi o excelente estudo em forma de Atlas "A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo", realizado em 1964, mas que só se tornou público numa edição de 1973, onde MONTEIRO explicita toda a sua concepção geográfica de clima (já detalhada em trabalhos anteriores) num estudo de caso, ou seja, o Estado de São Paulo. Inicia com uma fundamentação meteorológica, através de um esquema da mecânica geral da circulação celular na América do Sul, relacionando com os fatores geográficos, notadamente a consideração da influência da orientação e dos desníveis das linhas mestras do relevo na passagem das correntes atmosféricas, e propõe, além da expressão espacial no Estado de São Paulo, a utilização de um perfil transparente (Santos-Ribeirão Preto), onde foram analisados 17 anos de dados (1941/1957) de chuvas através da rede do D.A.E.E.. Após a explicação dos tipos de tempo fundamentais da circulação regional e as chuvas a eles associados, procede a uma análise das articulações destes mecanismos através dos anos padrão, 1944, 1952 e 1956, respectivamente, de pluviosidade reduzida, média e elevada. O resultado deste trabalho culmina com um esquema representativo das feições climáticas individualizadas do território paulista.

Uma excelente análise da dinâmica atmosférica no sul-sudeste do país foi realizada por MONTEIRO em sua tese de doutorado (1969)," A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Suloriental do Brasil", que além de nos orientar no "tratamento quantitativo e qualitativo das chuvas e nas repercussões dessas dentro do complexo geográfico regional nos oferece uma contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil, através de um eixo traçado de Porto Alegre (RS) até Caravelas (BA) e procura estabelecer a participação da Frente Polar Atlântica nas chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil (decênio 1954/1963), escolhendo os anos de 1957 e 1963 como anos padrão de inverno de elevada e pequena pluviosidade" (citado por ZAVATINI, 1983).

Toda esta vasta obra culmina com a "Análise Rítmica em Climatologia" (1971), onde MONTEIRO propõe um programa de trabalho para as futuras pesquisas

geográficas em climatologia dinâmica em que se discute a questão dos conceitos de "ritmo", "habitual" e "anos padrão", além de se tecer um rol de considerações pertinentes à análise rítmica em climatologia que até hoje tem os seus seguidores.

A tese de doutoramento de CONTI (1975), "A Circulação Secundária e Efeito Orográfico na Gênese das Chuvas na Região Lesnordeste Paulista", resulta num dos raros trabalhos que explicita a influência orográfica na gênese da chuva e expressa a relação quantitativa e qualitativa dessa influência no litoral paulista, onde a grande proximidade da Serra do Mar realça a distribuição espacial da chuva.

SANT'ANNA NETO (1990), em sua dissertação de mestrado "Ritmo Climático e a Gênese das Chuvas na Zona Costeira Paulista", apresenta uma análise têmporo-espacial das precipitações utilizando-se de técnicas quantitativas em busca tanto de uma tipologia pluvial quanto da compreensão da dinâmica atmosférica e das células regionais do clima articuladas com a topografia do relevo.

### 5. ANÁLISE RÍTMICA

## 5.1. INTRODUÇÃO

Após detalhada análise da identificação dos sistemas atmosféricos a partir das obras de SERRA, NI-MER e MONTEIRO, que estabeleceram o padrão da sua dinâmica para o sul e sudeste do país, apresentamos como uma pequena introdução, à caracterização destes sistemas, muito bem expressos por BARRIOS (1987) e que transcrevemos a seguir:

"Os sistemas tropicais individualizam-se na Massa Tropical Atlântica (TA) que se origina no anticiclone do Atlântico e atua durante o ano todo de modo constante no território paulista, trazendo no inverno estabilidade de tempo, em decorrência de subsidência superior nesta célula de alta pressão dinâmica, e no verão, instabilidade na parte inferior. Pela sua origem marítima, apresenta umidade relativa mais ou menos alta, em superfície, pressões relativamente elevadas e constantes além de ventos geralmente de leste e nordeste.

A <u>Massa Tropical Atlântica Continentalizada</u> (TAC), caracteriza-se por ser uma "fácies" da TA em de-

corrência das modificações que sofre ao avançar sobre o continente. Como resultado, temos temperaturas mais elevadas, umidade relativa baixa e pressões em declínio.

A <u>Massa Tropical Continental</u> (TC), que se forma na Depressão do Chaco ou resultante de anticiclone que precede a Frente Polar Atlântica, com atuação bem definida no verão, caracteriza-se por elevadas temperaturas e ventos de norte e noroeste, predomina, umidade relativa variável, podendo sob seu domínio, ocorrer chuvas ou não.

Os Sistemas Polares, individualizam-se na <u>Massa</u> <u>Polar Atlântica</u> (PA), que se origina no anticiclone Polar Atlântico com ventos de sul-sudeste ou sudoeste, temperaturas baixas e com grande amplitude térmica, geralmente associadas à pressão atmosférica em elevação. Esta massa atua mais intensamente no inverno.

A <u>Massa Polar Velha</u> (PV), é o ar polar enfraquecido, com temperatura em ascensão e pressão atmosférica em ligeiro declínio. Os ventos sopram de leste e de nordeste. Geralmente a PV encontra-se entre uma frente em frontólise nas latitudes baixas e nova frontogênese no Rio da Prata.

Os Sistemas Frontológicos, individualizam-se na Frente Polar Atlântica (FPA), que é uma descontinuidade provocada pelo choque entre os sistemas tropicais e polares. O ramo Atlântico é bastante móvel graças as condições geográficas, e seu eixo principal se localiza na altura do Rio da Prata, sendo que sua atuação se estende até o trópico. A partir daí, define-se um eixo reflexo até a altura do Estado do Espírito Santo. A FPA apresenta-se mais vigorosa no inverno, pois as condições de frontogênese são mais frequentes, entretanto, o sistema pode ser percebido no território paulista durante todo o ano.

A <u>Frente Polar Reflexa</u> (FPR), que representa um eixo secundário da FPA, define-se quando da separação entre o ar polar modificado (PV), proveniente de um avanço anterior e o ar tropical marítimo (TA). Sua definição se dá melhor no litoral do que no interior."

Acrescentamos a estes sistemas, as ações diretas e indiretas da FPA, ou seja a Frente Polar Atlântica Oclusa (FPAO), Frente Polar Atlântica Estacionária (FPAE), Frente Polar Atlântica em Dissipação (FPAD), Repercussão da Frente Polar Atlântica (rep. FPA) e Recuo da Frente Polar Atlântica (rec. FPA).

Com base nestas noções e utilizando-se dos resultados alcançados por SANT'ANNA NETO (1990) quanto aos anos padrão, apresenta-se os seguintes resultados:

## 5.2. ANÁLISE RÍTMICA DO ANO-PADRÃO DE 1981 (HABITUAL)

Considerando o eixo Cananéia-Iguape-Santos-Ubatuba, localizados na faixa litorânea do Estado de São Paulo e, dispostos em ordem decrescente de latitude, observou-se que o ano de 1981, aqui tratado como sendo o de ritmo habitual, apresentou uma participação dos sistemas atmosféricos, onde o ar polar dominante, controlou cerca de 54.6% dos dias do ano (199 dias) em Cananéia, e diminuindo gradativamente nas proximidades do Trópico de Capricórnio até Ubatuba, onde 47.9% dos dias (175 dias) do ano foram influenciados pelos sistemas polares.

Inversamente proporcional, os sistemas tropicais tiveram menor participação em Cananéia, com 14.5% dos dias (53) e aumentando com a diminuição da latitude: Iguape, 14.8% (54 dias); Santos com 16.6% (60,5 dias) e Ubatuba com 18,4% de participação no ano de 1981 (67 dias).

Quanto aos sistemas frontais, sua participação foi maior em Ubatuba, onde atuou em 123 dias (33.7%) e diminuindo em direção a Cananéia (113 dias, 30.9%). Observando-se a FIGURA 1, pode-se afirmar que enquanto em Cananéia apenas o verão não apresentou uma participação majoritária dos sistemas polares (44.5%), em Ubatuba o ar polar dominou apenas o outono (55.5%).

É interessante notar, contudo, que se em Ubatuba houve menor participação dos sistemas polares, e consequentemente maiores índices de participação tropical e frontal em relação a Cananéia, por outro lado, as duas localidades tiveram mais dias com chuvas no decorrer do ano (Ubatuba, 180; Cananéia, 200 e Santos, 142), o que nos leva a afirmar que se em Cananéia as passagens frontais são mais numerosas, em Ubatuba, o enfraquecimento destas são compensados pelo maior número de dias de permanência de frentes na área (frentes estacionárias, oclusas e em dissipação).

Numa análise mais detalhada da participação dos sistemas atmosféricos e sua contribuição na gênese das chuvas ao longo do eixo de observação e de um critério sazonal, obtivemos os seguintes fatos:

## 5.2.1. VERÃO

Cerca de 95% das precipitações ocorridas nos meses de janeiro, fevereiro e março foram provocadas pelas situações frontais, marcadamente pelas passagens da Frente Polar Atlântica (FPA). À exceção de Santos, foi um verão de elevados totais pluviométricos, superiores a 1.000mm (Santos, 600mm), e com um total de dias chuvosos entre 49 (Ubatuba) e 57 (Cananéia), apenas Santos teve comportamento distinto (37 dias).

Ubatuba, foi a localidade que recebeu o maior total pluvial, o que pode ser explicado pela ação da FPA estacionária em vários episódios, o que resultou num acréscimo de 160mm na soma sazonal. Outro dado importante, foi revelado pelos sistemas polares que despejaram 73.3mm de chuvas neste verão, resultante do enfraquecimento do ar frio polar associado à orografia. Tanto Cananéia quanto Iguape, obtiveram quase a totalidade das chuvas provenientes da ação direta das frentes (98.7% e 98.0%, respectivamente), sendo que em Cananéia, o recuo da FPA foi responsável por 77.0mm de chuva (maior participação depois da FPA).

Santos, por localizar-se numa posição de transição entre as áreas de domínio dos sistemas tropicais e dos extra-tropicais, e apesar de ter tido um elevado número de passagens frontais (11 passagens, tal qual Ubatuba e menos que Iguape com 14 e Cananéia com 16 passagens frontais), contou com apenas 37 dias chuvosos, o que reflete mais o caráter de transitoriedade do que a ação efetiva das frentes.

#### **5.2.2. OUTONO**

Uma ligeira diminuição dos totais de chuvas provocadas pelos sistemas frontais, marcou o outono de 1981, mesmo assim, cerca de 90% da pluviosidade de Ubatuba e Santos, tiveram sua gênese associada às frentes. Em Cananéia e Iguape, este índice aumentou para cerca de 97%.

Ubatuba, foi a localidade mais chuvosa (561.3mm), enquanto as demais apresentaram totais sazonais em torno dos 300mm. Este fato pode ser explicado pela participação da FPA oclusa que despejou

111.0mm em Ubatuba, o que não ocorreu nas demais áreas, apesar de que tanto em Cananéia quanto em Iguape ocorreram mais passagens frontais (16 e 15, respectivamente, contra 13 passagens em Santos e Ubatuba).

Outro fato interessante, pode ser destacado em relação ao número de dias chuvosos: Ubatuba, 31; Santos, 29; Iguape, 36 e Cananéia, 42 dias, ou seja, a intensidade das chuvas foi muito maior em Ubatuba do que nas demais localidades sendo que apenas em abril de 1981, por três vezes, os totais pluviais ultrapassaram os 100.0mm (dia 2, 110.4mm; dia 11, 169.1mm e dia 17, 125.2mm).

#### 5.2.3. INVERNO

Nos meses de julho, agosto e setembro de 1981, ocorreram as menores participações dos sistemas frontais na gênese pluvial, notadamente em Cananéia (77.3%) e Ubatuba (81.6%), que apresentaram os totais mais reduzidos de chuvas (214.5mm e 309.4mm, respectivamente). Santos e Iguape (com mais de 90% de participação frontal), foram as áreas mais chuvosas, principalmente a primeira com 343.3mm de chuvas em 39 dias

Apesar do menor número de passagens frontais, o litoral centro-norte (11 passagens) recebeu um forte acréscimo de pluviosidade pelos três episódios de FPA estacionária, que despejaram 100.3mm em Ubatuba e 107.5mm em Santos (Cananéia e Iguape tiveram 12 passagens frontais).

Em Cananéia, 22.7% das precipitações, estiveram associadas aos sistemas polares (ou extra-tropicais), que em geral são de pequena intensidade.

## 5.2.4. PRIMAVERA

Observou-se, nesta época do ano, um aumento da participação pluvial provocada pelos sistemas tropicais, notadamente pelo deslocamento da TA do oceano para o litoral. As situações frontais voltam a ser mais significativas e além da FPA, as frentes estacionárias trouxeram muitas chuvas para o litoral centro-norte do Estado de São Paulo. Já no litoral sul, os episódios de recuo da FPA, despejaram cerca de 20% do total sazonal em Cananéia e em Iguape.

Particularmente em Ubatuba, a área mais chuvosa com 854.1mm, houve precipitações decorrentes de quase todos os sistemas, onde 63 dos 92 dias da primavera registraram chuvas, apesar do menor número de passagens frontais (13 passagens).

Tanto Iguape quanto Cananéia apresentaram 15 passagens frontais, que associadas aos demais sistemas, foram responsáveis por 389.4mm e 419.9mm de chuvas, respectivamente em 52 e 63 dias. Nota-se, que em Cananéia, 11.6% das precipitações foram originadas sob o domínio de sistemas polares.

Santos com apenas 37 dias chuvosos, recebeu 452.9mm de pluviosidade, que pode ser explicado pelos episódios já mencionados de FPA estacionária, que produziram cerca de 20% do total sazonal de chuva do período.

## 5.3. ANÁLISE RÍTMICA DO ANO-PADRÃO DE 1983 (CHUVOSO)

O fato mais marcante que caracterizou o ano de 1983, (excepcionalmente chuvoso), foi o aumento significativo da participação dos sistemas tropicais, que associados aos frontais, corresponderam a 67,3% dos dias em Ubatuba (245.5 dias); 63.8% dos dias de Santos (233 dias); 57.7% dos dias em Iguape (210.5 dias) e 58.1% dos dias em Cananéia (212 dias). FIGURA 2

Com a elevação do número de passagens frontais de, em média, 50 passagens em 1981, para cerca de 60 passagens em 1983, houve um progressivo aumento do total de dias chuvosos em todo o litoral paulista, com precipitações em 203 dias em Ubatuba, 191 em Santos, 222 em Iguape e 235 dias chuvosos em Cananéia, portanto bastante superiores ao ano de 1981 (habitual).

A exceção de Ubatuba, que foi alvo de um maior domínio dos sistemas tropicais em detrimento dos frontais cujo resultado foi uma pluviosidade menos intensa, nas demais áreas, as frentes estacionárias e o maior número de passagens frontais elevaram substancialmente o total anual, notadamente em Iguape e Cananéia.

#### 5.3.1. VERÃO

O verão de 1983, não pode ser considerado como extremamente chuvoso como o foram as demais esta-

ções deste ano. Os totais sazonais de chuvas foram semelhantes aos de 1981 (ano habitual) no setor sul do litoral paulista, ligeiramente superior em Santos (explicado pelos episódios referentes às frentes estacionárias) e inferiores em Ubatuba com maior participação dos sistemas tropicais na gênese pluvial.

É interessante notar que Iguape foi a localidade mais chuvosa do eixo analisado com forte influência das frentes estacionárias que descarregaram 377.8mm no verão em apenas dois dias. Este fato pode ser explicado pela maior influência do ar tropical no setor norte do litoral paulista que impediu, na maior parte dos episódios, um avanço das frentes de origem polar, que estacionaram na altura do litoral em Iguape e que ora repercutiam em Santos, ora recuavam até Cananéia. O aumento de dias chuvosos em toda a área foi bastante significativo (Ubatuba, 57; Santos, 55; Iguape, 56 e Cananéia, 64 dias.

Se de um lado, houve maior domínio do ar tropical (38% em Ubatuba e diminuindo gradativamente até Cananéia, 35%), sobre os demais sistemas, por outro lado, este serviu para atrair com mais intensidade os fluxos polares, aumentando o contato entre ambos, ou seja, a atividade frontal.

Para retratar melhor o que foi esta situação, vejamos o episódio de 5 a 11 de março de 1983:

dia 5/3 – o ramo litorâneo da frente fria penetra pelo sul do estado atraído por uma área de baixa pressão dominada pelo ar tropical atlântico continentalizado (TAC) que chega em Cananéia onde despeja 110.6mm de chuva.

dia 6/3 – a frente (FPA) atinge Iguape onde descarrega 219.0mm, mas ainda continua a atuar em Cananéia onde 181.6mm se precipitam.

dia 7/3 – a frente (FPA) avança até Santos onde despeja 99.2mm de chuva, repercute em Ubatuba (48.4mm) e estaciona. O litoral de Iguape é o mais atingido pelas precipitações desta frente estacionária (FPAE), onde 287.6mm caem na área. Em Cananéia o ar polar (PA) penetra elevando a pressão e baixando a temperatura. Em Santos e Ubatuba, a frente entra em dissipação (FPAD).

dia 8/3 – o ar polar (PA) avança sobre todo o litoral paulista e é rapidamente aquecido. À tarde, o ar polar já se tropicaliza (PV). As chuvas param, a pressão volta a baixar e a temperatura a se elevar.

dia 9/3 – a temperatura continua em elevação e o ar se tropicaliza estabilizando o tempo. O ar tropical já domina toda a área (TA).

dia 10/3 – o centro de baixa pressão se desloca para o interior do país e o ar tropical atlântico (TA) se continentaliza declinando a pressão e a umidade com ventos de norte e nordeste, caracterizando a Massa Tropical Atlântica Continentalizada (TAC). Nova frente (FPA) já se anuncia no sul do Brasil.

dia 11/3 – o ressecamento do ar é violento (abaixo de 50%), a temperatura continua a subir e ultrapassa os 35°, os ventos, de noroeste e oeste, indicam a penetração do ar tropical continental (TC) e, no final da tarde, uma nova frente (FPA), já invade o sul do estado e repercute em Cananéia.

Esta situação ocorreu repetidas vezes no verão de 1983 o que ocasionou, principalmente entre Iguape e Santos, elevada pluviosidade.

#### **5.3.2. OUTONO**

Antes mesmo da análise dos sistemas atmosféricos em busca da gênese do fenômeno pluvial, já se observara que o outono de 1983 já se caracterizara como o mais chuvoso de todo o nosso segmento temporal. A média sazonal de chuvas dos trinta anos, esteve em torno de 350mm, mas neste outono, de 1983, os totais chegaram a 744.1mm em Ubatuba; 830.0mm em Santos; 880.9mm em Iguape e 875.7mm em Cananéia. No setor sul do litoral ocorreram 17 passagens frontais, onde o número de dias chuvosos foram superiores aos do verão (Iguape, 59 e Cananéia, 65).

As atividades frontais ainda corresponderam a mais de 90% da gênese das chuvas, porém, enquanto em Cananéia e Iguape a FPA foi a maior responsável pelas precipitações, no setor norte do litoral paulista, as frentes estacionárias (FPAE) chegaram a responder por mais de 40% das chuvas frontais, podendo-se afirmar que a situação, já descrita no ítem anterior, se repetiu no outono, porém com o centro estacionário

deslocado do eixo Iguape-Santos, para o eixo Santos-Ubatuba. A participação dos sistemas tropicais, apesar de menores que os de verão, continuaram elevados (Ubatuba com 24.7%, decrescendo progressivamente com o aumento da latitude até Cananéia, com 18.7%).

No setor norte, houve um ligeiro predomínio das frentes (38.5% e 36.5% para Ubatuba e Santos, respectivamente), enquanto no litoral sul, o ar polar prevaleceu mais intensamente (PA e PV), com 41.5% e 40.5% de participação, respectivamente em Iguape e Cananéia

#### 5.3.3. INVERNO

Apesar da maior participação dos sistemas tropicais no inverno de 1983, com 37% dos dias em Ubatuba, decrescendo até atingir 31.5% em Cananéia, podemos considerá-lo chuvoso. As passagens frontais, bem maiores que o habitual (entre 15 no setor norte e 16 na porção sul do litoral paulista) ocasionando totais de chuvas elevadas para esta época do ano atingindo 372.6mm em Ubatuba; 348.7mm em Santos, 444.1mm em Iguape e 446.8mm em Cananéia, e que foram responsáveis por 41 dias de chuvas em Ubatuba e Santos; 55 em Iguape e 45 em Cananéia. A Frente Polar Atlântica (FPA), foi responsável pela quase totalidade das chuvas na Zona Costeira Paulista, à exceção de Santos, onde 18.4% das precipitações foram ocasionadas pelos sistemas polares.

#### 5.3.4. PRIMAVERA

É interessante notar que, apenas Ubatuba obteve total pluviométrico menor do que o habitual, mas em comparação com as demais localidades resultou ser o mais elevado, apesar do número de passagens frontais ter sido inferior. Enquanto o total de chuvas atingiu 659.4 mm em Ubatuba e 629.3mm em Santos, Iguape e Cananéia obtiveram valores bem menores, 456.7mm e 583.0mm, respectivamente.

À exceção de Santos com 49 dias chuvosos, as demais áreas computaram números semelhantes ao habitual, ou seja, 61 dias chuvosos em Ubatuba; 52 em Iguape e 61 em Cananéia. Apenas Ubatuba contou com maior participação dos sistemas frontais (44.6% na primavera), Santos (41.8%), Iguape (48.9%) e Cananéia (48.9%) estiveram sob o domínio dos sistemas polares. Se no setor sul do litoral ocorreram 18 passagens fron-

tais, na porção centro-norte foram apenas 15 passagens, o que não repercutiu nos totais de chuvas. Ao contrário de Ubatuba, Santos e Iguape cujas precipitações estiveram associadas às situações frontais entre 96% a 98% dos episódios, em Cananéia observou-se uma participação menor (89.3%), porém com aumento de chuvas vinculadas à atuação dos sistemas tropicais (9.1%).

# 5.4. ANÁLISE RÍTMICA DO ANO-PADRÃO DE 1985 (SECO)

Considerado como o ano de pluviosidade mais reduzida (já que não faz sentido, pelas suas peculiaridades, admitir a existência de um ano "seco" na zona costeira), 1985 se caracterizou por totais pluviométricos muito inferiores ao habitual, à exceção de Ubatuba cuja soma atingiu 3063.2mm chegando a se constituir até num total acima das médias. Santos com 1635.0mm, Iguape com 1217.6mm e Cananéia com 1453.1 mm receberam reduzidos totais pluviais.

A pura quantificação das participações dos sistemas atmosféricos não explica, no todo, este fenômeno e sim a sequência com que se desenvolveu. Portanto, apesar de Ubatuba ter apresentado o maior número de episódios onde o ar tropical predominou (TA, TAC e TC) em 128 dias do ano, as demais localidades tiveram o predomínio do ar polar, porém com inusitada participação tropical (Santos, 123 dias; Iguape, 116 e Cananéia 113,5. O número de passagens frontais esteve bastante abaixo do habitual e, ao contrário dos outros anos analisados, decresceram com o aumento da latitude (Ubatuba, 55; Santos 53; Iguape, 50 e Cananéia com 50 passagens frontais), o que refletiu no total de dias chuvosos, muito inferiores em relação ao habitual (Ubatuba, 177; Santos, 145; Iguape, 157 e Cananéia 189 dias). O inverno, responsável pelo caráter excepcional da pluviosidade reduzida de 1985, obteve as menores participações de chuvas frontais, notadamente em Santos (88.8%) e Cananéia (85.1%). FIGURA 3

## 5.4.1. VERÃO

Longe de ter sido um verão de atividade pluviométrica reduzida, observou-se uma elevada participação dos sistemas frontais tanto em Ubatuba (48.9%), quanto em Santos (41.1%), e ao contrário de Iguape e Cananéia cujos índices foram inferiores a 35%. O ar polar, por outro lado, participou em mais de 40% dos dias do ano.

Assim mesmo, Ubatuba, com quase 1660.0mm de chuvas neste verão, distribuídos em 65 dias (total mais elevado do período analisado), causados não só pela FPA (953.9mm), quanto pelas frentes em dissipação (FPAD) (280.2mm) e estacionárias (FPAE) (210.9mm), fato este que não ocorreu nas demais localidades. É certo que as frentes passaram pelo setor centro-sul no litoral paulista com mais rapidez do que em outros anos, e enquanto Cananéia e Iguape registraram 13 passagens, Santos teve 17 e Ubatuba 18 passagens. Em 1981 e 1983, o litoral sul apresentou mais passagens frontais que Ubatuba, que neste ano, além de receber precipitações frontais da FPA, teve acrescida seu total anual de chuvas em função das situações de frentes estacionárias sobre a área e vários episódios onde as mesmas permaneceram vários dias sobre a região até entrarem em dissipação (FPAD).

#### **5.4.2. OUTONO**

O grande domínio do ar polar (PA e PV) sobre o litoral paulista no outono de 1985, cuja participação variou de 47.8% dos dias em Ubatuba, aumentando em direção ao sul até atingir o índice de 52.2% em Cananéia. A diminuição das passagens frontais, que foram contabilizadas em 12, provocaram uma enorme diminuição dos totais pluviais apenas no setor sul do litoral através de passagens que mesmo sendo responsáveis pelo total de dias chuvosos próximos da situação habitual, não resultaram numa pluviosidade elevada, pois os sistemas polares dominantes não favoreceram, em função da queda de temperatura, episódios de chuvas fortes ou intensas.

No litoral centro-norte, entretanto, as localidades de Santos (508.3mm) e Ubatuba (664.0mm) registraram vários episódios de frentes em dissipação, tal qual no verão, e que foram responsáveis pelo aumento da pluviosidade, já que o ar tropical (TA, TAC e TC), barrava as passagens frontais fazendo com que as frentes permanecessem no eixo Ubatuba-Santos e aí despejassem toda sua umidade antes de se dissipar.

#### 5.4.3. INVERNO

O domínio do ar tropical no inverno de 1985, cuja participação esteve próxima aos 50% dos dias em todo o litoral paulista, e a fraca atividade frontal (9 passagens em Ubatuba e apenas 8 nas demais localidades) refleti-

ram no número de dias com chuvas (Ubatuba, 28; Santos, 29; Iguape, 35 e Cananéia, 38), e foram responsáveis pela reduzida pluviosidade deste período chegando, inclusive, a ser crítico em junho quando as precipitações escassearam de tal modo que mesmo em Ubatuba, registrou-se somente 7.2 mm que caíram em apenas 3 dias.

Nos meses de julho e agosto, observou-se 3 episódios de Frente Polar Reflexa (FPR) e 3 passagens frontais, sendo uma em dissipação e outra oclusa (FPAO). Portanto, a fraca atividade dos sistemas frontais e o grande domínio das massas tropicais (TA, TAC e TC), provocaram um ressecamento excepcional, onde apenas em cerca de 15% a 17% dos dias o litoral esteve sob a atuação das frentes.

#### 5.4.4. PRIMAVERA

A mesma situação descrita anteriormente se manteve neste período, acrescida da extensão do fenômeno para toda a região litorânea alcançando, inclusive, Santos e Ubatuba.

Os totais de precipitações continuaram reduzidos principalmente em Iguape (280.5mm). Apesar do aumento significativo das passagens frontais, 16, equivalente ao dos outros anos analisados, isto não refletiu nem no total das precipitações, nem tampouco no número de dias chuvosos (Ubatuba, 47; Santos, 32; Iguape, 30 e Cananéia, 38).

O aumento da participação das atividades frontais não parece ter sido suficiente para provocar uma quantidade de chuva tal, que se aproximasse da média do período.

Ubatuba aparece, uma vez mais, como uma exceção a este quadro delineado. Cerca de 620.0mm de chuvas foram despejados nos meses do outono apesar de que em outubro, apenas 68.0mm foram registrados (em Santos, somente 17.7mm). Já no litoral sul, o ar polar (PA e PV) dominou entre 42% e 44% dos dias, e o ar tropical (TA, TAC e TC) entre 28% e 29%, enquanto em Ubatuba, apenas 39,2% do período teve participação dos sistemas extra-tropicais e houve um equilíbrio entre a atividade frontal (31.5%) e o domínio do ar tropical (29.3%).

#### 6. RESULTADOS

Toda a análise realizada comprova, de maneira inequívoca, que a gênese pluvial da Zona Costeira Paulista está associada à atividade frontal, tal qual já havia sido demonstrado por MONTEIRO (1969 e 1973), o que confirma a forte influência da sequência da frontogênese na produção das chuvas na região.

Em todos os anos analisados, encontrou-se índices de participação dos sistemas frontais na gênese das chuvas nunca inferiores a 77% para o inverno e primavera e 85% para o verão e outono. As precipitações dentro dos sistemas polares não são desprezíveis para a Zona Costeira Paulista.

A distribuição espacial das precipitações, em função de sua gênese permite afirmar que o setor sul da Zona Costeira Paulista, desde o limite interestadual entre São Paulo e Paraná até a Serra dos Itatins, está nitidamente sob o controle das massas polares (PA e PV), e apenas no verão de 1983 e no inverno de 1985, estiveram sob o domínio das massas tropicais (notadamente a TA e a TAC).

O Litoral Central, da Serra dos Itatins até a Serra de Juqueriquerê, compreende na verdade, uma extensa área transicional, que ora está associada aos mecanismos dominantes no setor sul (Cananéia e Iguape), ora se assemelha aos tipos de tempo reconhecidos no setor norte da Zona Costeira Paulista (Ubatuba). No ano de 1983, excepcionalmente chuvoso para o sul do litoral, encontramos na Baixada Santista, um comportamento da dinâmica atmosférica semelhante ao de Ubatuba. Já em 1985, ano identificado como de pluviosidade reduzida, a mesma área esteve sob o domínio dos mesmos mecanismos que controlaram o Litoral Sul e o Vale do Ribeira.

O Litoral Norte da Zona Costeira Paulista, compreendida pela Serra de Juqueriquerê, até a Serra de Paratí, na divisa com o Estado do Rio de Janeiro, apresenta nitidamente a maior atuação dos sistemas tropicais (TA e TAC) e maior atividade frontal (FPA, FPAE e FPAD), pois aí, na altura do Trópico de Capricórnio, na maior parte das vezes, as frentes perdem intensidade, estacionando e se dissipando sobre a área, ocasionando um acréscimo de pluviosidade.

Confirmando o que já havia sido notado por CONTI (1975) o relevo, tanto pela sua altitude, mas principalmente pela sua disposição em relação à direção predominante dos sistemas atmosféricos provenientes do quadrante sul, assume na Zona Costeira Paulista fato peculiar na gênese pluvial.

Chegou-se, portanto, aos seguintes resultados quanto à circulação atmosférica e gênese pluvial na Zona Costeira Paulista:

No Litoral Norte, evidencia-se o maior domínio dos sistemas tropicais e maior atividade frontal, onde a latitude e a disposição do relevo são responsáveis pelo enfraquecimento das evoluções das frentes e as precipitações aumentam em função das frentes estacionárias que atuam na área.

O Litoral Central, bem mais complexo, posicionase de modo transicional entre os setores norte e sul da Zona Costeira Paulista. A participação dos sistemas tropicais e extra-tropicais, são mais equilibrados porém, alternando-se de um ano para outro. Quando o anticiclone tropical marítimo se apresenta mais vigoroso, e bloqueia as passagens frontais, o Litoral Central, de Peruíbe até Maresias, recebe maior intensidade de precipitações, pois as frentes tendem a recuar até esta área e estacionarem antes de se dissiparem, tal qual ocorre na região de Ubatuba. Por outro lado, quando o ar polar é mais intenso, empurra as frentes mais para norte, e domina na maior parte dos dias, a situação atmosférica, provocando episódios de chuvas menos intensas. O aumento da distância das vertentes da Serra do Mar nesta área, é compensado pela disposição quase leste-oeste do eixo serrano, portanto expondo-se de maneira frontal às incursões da FPA. A área compreendida entre Bertioga e Maresias, é a mais chuvosa do litoral, pelos motivos acima descritos.

O Litoral Sul, que se estende até o limite do Estado do Paraná, e interioriza-se até o médio vale do Rio Ribeira do Iguape, apresenta-se como a área de maior participação dos sistemas extra-tropicais da Zona Costeira Paulista. As passagens frontais, são tão numerosas quanto aquelas do Litoral Norte, porém, encontramos menos situações de frentes estacionárias, visto que atravessam com mais rapidez pela região. De maneira geral, observa-se nitidamente que a época das chuvas compreende o período da primavera-verão, quando o número de passagens frontais aumenta e o fluxo polar é mais intenso. O inverno, quando o ar tropical é mais atuante e o número de frentes que passam pela área diminuem, as regiões abrigadas são as que mais se ressentem da redução da pluviosidade. Localizadas a sotavento, os vales do Ribeira e do Juquiá, além da enseada de Caraguatatuba, são as áreas de pluviometria mais reduzida.

Nota-se também, que tanto o verão quanto o inverno em todo o período analisado foram os mais constantes quanto às variações pluviais. O caráter excepcional de alguns anos, notadamente aqueles estudados, assim o foram pela grande elevação ou redução das chuvas no outono (caso do ano de 1983) e na primavera (exemplo do ano de 1985).

#### RESUMO

Este artigo analisa a dinâmica atmosférica na Zona Costeira Paulista com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o caráter transicional do clima, tendo como parâmetro fundamental a chuva, tanto em sua gênese quanto em sua distribuição sazonal, por se tratar do fenômeno de maior variabilidade na área. Foram utilizados os dados meteorológicos diários para as localidades de Ubatuba, Santos, Iguape e Cananéia nos anos de 1981, 1983 e 1985. A interpretação e análise dos sistemas atmosféricos atuantes e sua participação na gênese pluvial, dos anos padrão escolhidos, permitiram que se chegasse à conclusão de que a zona de transição entre as áreas de domínio dos climas tropicais e extratropicais, na Zona Costeira Paulista, ocorre entre as serras do Itatins/Juréia e a Serra de Juqueriquerê, no litoral central.

Palavras-chave: Litoral Paulista, Dinâmica Atmosférica, Transicionalidade Climática

#### ABSTRACT

This paper analyses atmospheric dynamics at São Paulo State coastal zone. Its aims are to contribute to the knowledge about climatic transition, where rainfall precipitation is considered as a fundamental element through your genesis and seasonal distribution because this phenomena shows the most variability in that area. Was used daily meteorological data for Ubatuba, Santos, Iguape and Cananeia for the years of 1981, 1983 and 1985. Atmospheric systems analysis and interpretation, and its participation at rainfall precipitation genesis, allow the conclusion that transition zone between tropical and extra-tropical dominion areas at Sao Paulo Coastal zone, are located between Itatins/Jureia and Juqueriquere mountains, at the Sao Paulo center seaside.

#### 7. BIBLIOGRAFIA

- BARRIOS, N.A.Z. Cotonicultura na região de Presidente Prudente: o regime e as variações de produção. São Paulo, FFLCH/USP, 1987. (Dissertação de Mestrado)
- CONTI, J.B. Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista. São Paulo, IGEOG/USP, 1975. (Série Teses e Monografias, 18)
- Ocorrência do granizo no Estado de São Paulo. São Paulo, IGEOG/USP, 1981. (Climatologia, 9)
- CRUZ, O. A serra do mar e o litoral na área de Caraguatatuba: contribuição à geomorfologia tropical litorânea. São Paulo, IGEOG/USP, 1974. (Série Teses e Monografias, 11)
- FRANÇA, A. A Ilha de São Sebastião: estudo de geografia humana. Boletim da FFCL/USP, São Paulo, 178 Geografia 10, 1954.
- GUADARRAMA, M.C.M. Ritmo pluvial e produção do arroz no estado de São Paulo no ano agrícola de 1967/68. São Paulo, IGEOG/USP, 1972 (Climatologia, 2)
- HERZ, R. Distribuição dos padrões espectrais associados à estrutura física dos manguezais de um sistema costeiro sub-tropical.

  São Paulo, Instituto Oceonográfico/USP,1988. (Tese de Livredocência)
- MONTEIRO, C.A. de F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática. Revista Geográfica, Rio de Janeiro, 31(57):29-44, 1962.
- Sobre a análise geográfica de sequências de cartas de tempo: pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geográfia. In: Revista Geográfica, Rio de Janeiro, 31(58): 169-179, 1963a.
- O clima da região sul. In: Geografia Regional do Brasil-Grande Região Sul. Rio de Janeiro, IBGE v.4(1):117-169, 1963b
- Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. Revista Geográfica, Rio de Janeiro, 61(11):59-69, 1964.
- A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. São Paulo IGEOG/USP 1969. (Série Teses e Monografias, 1)
- Análise ritmica em climatologia. São Paulo, IGEOG/USP, 1971. (Climatologia, 1)
  - A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo: estudo em forma de atlas. São Paulo, IGEOG/USP, 1973
- Teoria e clima urbano. São Paulo, IGEOG/USP, 1976a. (Série Teses e Monografias, 25)
- O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectivas. São Paulo, IGEOG/USP, 1976b. (Série Teses e Monografias, 28)
- PÉDÉLABORDE, P. Introduction à l'étude scientifique du climat. Centre de Documentation Universitaire, Paris, 1959.
- SANT'ANNA NETO, J.L. Ritmo climático e regime geossistêmico na área de Ribeirão Preto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE

- BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, Anais, 35. Belém, 1983.
- Ritmo pluvial na zona costeira paulista. In: EN-CONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE MEIO AM-BIENTE, Anais, 2. Florianópolis, UFSC, 1989.
- Ritmo climático e a gênese das chuvas na Zona Costeira Paulista. São Paulo, USP/FFLCH, 1990. (dissertação de Mestrado).
- SANTOS, E. de O. Características climáticas. In: AZEVEDO, Aroldo, org. A Baixada Santista. São Paulo, EDUSP, 1965. v.1 p.95-150.
- SERRA, A. Circulação no hemisfério sul: as chuvas de inverno e de primavera. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 30(224):23-87, 1971a.
- SERRA, A. Circulação no hemisfério sul: chuvas de verão. Boletim Geográfico. Rio de Janeiro, 30 (225):93-172, 1971b.
- Circulação no hemisfério sul: chuvas de outono. Boletim Geográfico. Rio de Janeiro, 31 (226):22-128, 1972.
- SERRA, A. & RATISBONA, L. Massas de ar na América do Sul. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1942.
- SETZER, J. O clima do Estado de São Paulo. Boletim Geográfico. Rio de Janeiro. 19. 1944.
- Contribuição para estudo do clima do Estado de São Paulo, São Paulo, Boletim D.E.R., 1946a.
- Distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo.

  Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 8(1), 1946b.
- SILVEIRA, J.D. da Baixadas Litorâneas quentes e úmidas. Boletim da FFCL da USP, São Paulo, 152, Geografia 8, 1952
- SORRE, M. Les fundaments de la geographie humaine. Paris, Librarie Armand Colin, 1951.
- TARIFA, J.R. Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista. São Paulo, IGEOG/USP, 1973. (Série Teses e Monografias, 8).
- Fluxos Polares e as chuvas de primavera/verão no
  Estado de São Paulo. São Paulo, IGEOG/USP, 1975. (Série
  Teses e Monografias, 19)
- TAVARES, A.C. Critérios de escolha de "anos-padrão" para análise rítmica. Geografia, Rio Claro, 1, 1976.
- \_\_\_\_\_\_. A análise da distribuição das precipitações associadas às calhas induzidas no Estado de São Paulo, São Paulo, IGEOG/USP, 1981. (Climatologia, 12)
- ZAVATINI, J.A. Variações do ritmo pluvial no oeste de São Paulo e norte de Paraná: eixo Araçatuba - Presidente Prudente -Londrina. São Paulo, FFLCH/USP, 1983. (Tese de Mestrado)
- ZAVATINI, J.A. & FLORES, E. Construção do gráfico de análise rítmica por computador. SIMPÓSIO DE QUANTIFICAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS, Anais, 3. Rio Claro, 1988b.

FIGURA - 01
PARTICIPAÇÃO SAZONAL DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS E DA GÊNESE PLUVIAL NA ZONA COSTEIRA PAULISTA - SP
ANO PADRÃO - HABITUAL - 1981 (valores percentuais)

مك ا	OCALIDADE		j ]	BA	T	U	B	A		A. II	S	A	N	T	o s	;	
	PERÍODO	VERĀ	វិប	0010	оно	INV.	ERNO	PRIMA	AVERA	VERA	10	OUT	ONO	INV	ERNO	PRIM	AVERA
SIS	TEMAS ATMOSFERICOS	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIASP	REC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC
FROZTALS	FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE REFLEXA FPA em dissipação FPA oclusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente	6.21	0.3	8.8	0.0 0.0 19.8 1.8 0.0	0.50	1.2 132.4 10.0	0.68 2.82 4.55 6.5	0.0 8.9 1.8 3.8 25.7	2.8	2.100133400	0.5	4.5 0.1 6.8 13.1 0.0	0.5 0.0 1.6 3.8 6.0	0.0 5.7 0.9 31.3	0.0 1.6 2.2 3.3 4.3	8.6 9.0 19.9
	TOTAL	31.3 9				32.1	81.6	44.9	90.0	32.3 9	6.7	25.7	91.6	32.1	90.5	38.7	91.3
T R O P I	TA-Irop.Atlantica TAC-Continentaliz. TC-Irop.Contin. IT-Linha de Instab	17.5 2.0 1.5 0.0	0.0 0.0 0.0	16.5 0.5 1.1	0.0 0.0 0.0	19.6 4.3 0.0 0.0	0.0	0.5	3.2 0.0 0.0	18.2 1.1 1.7 0.0	0.1 0.2 0.0 0.0	14.8 0.5 1.1 0.0	0.0		0.0	0.5	0.01
AL	TOTAL	21.0	0.0	18.1	0.0	23.9	0.0	7.9	3.2	21.0	0.3	16.4	1.0	21.2	0.0	7.5	3.6
PO L	PA-Polar Atlântica PV-Polar Velha	18.5	3.9 1.9	30.8	1.8	30.4 13.6	18.1	34.2	6.5	22.8 23.9	1.7	33.2	4.7	34.3	9.5	40.8	5.1
R	TOTAL	40.5	5.8	55.5	9.4	44.0	18.4	47.2	6.8	46.7	3.0	57.9	7.4	46.7	9.5	53.8	5.1
N. d	e Fassagens da FPA		11		13		11		13		11		13		11		15
H. d.	e Dias com Chuvas		49		31		37		63		37		29		39		37
F																	
ft . B . 1	OCALIDADE:		7	G	31 6	o P	F				O	N	0 1	N H	1	0	
<u> </u>	PERÍODO	VERĀ	I	G		A P		PRIMA	VERA	C	A	0010		INVE	0.45	A FRIMA	VERA)
	PERÍODO	Intesip	G PEC	DIAS	NO PREC	INVI	PREC	DIAS	{	VERA	0	OUTO	NO		ERNO		
SIS:	PERÍODO	20.5:9 20.8:22:23:23:23:23:23:23:23:23:23:23:23:23:	G PEC	DIAS	NO PREC	INVI	PREC	DIAS	PREC	VERA DIAS P	O REC	DIAS	74.9 3.4 0.1 10.3	INVEDIAS 18.55	PREC 65.5 1.0 0.0 4.5	DIAS 19.2	
SIS:	PERÍODO TEMAS ATMOSFERICOS FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA em dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente TOTAL	20.59 20.59 2.89 21.79 3.00 33.49	10.000.22980 10.000.13000 8.00	DIAS 16.5: 1.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5:	75.4 11.9 9.5 1.1 0.0 0.0 97.9	17.85 0.00 1.64 4.49 1.11 0.00	PREC 55.92 20.014.77 19.30 0.00 93.5	DIAS 18.00 1.66 2.22 6.50 0.01	47.9 47.9 3.84577220 23.0	VERA	REC 200.767730	DIAS 17.01.55.55.00.00.00.00	74.9 3.11 80.00 0.00 0.00	18.55 0.67 18.55 18.55 2.93 43.20	PRE 5.500547.30	DIAS 19.20 1.60 1.60 1.60 1.60 1.60 1.60 1.60 1.6	PREC 60091106600 113240
SIST FROM TROOTERS	PERÍODO TEMAS ATMOSFERICOS FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA em dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente TOTAL	20.5:9 0.0: 2.3: 2.8: 1.7: 3.9: 0.0: 33.4:9	10.000.22980 10.000.13000 8.00	DIAS 16.5: 1.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5:	75.4 11.9 9.5 1.1 0.0 0.0 97.9	17.85 0.00 1.64 4.49 1.11 0.00	PREC 55.92 20.014.77 19.30 0.00 93.5	DIAS 18.00 1.66 2.22 6.50 0.01	47.9 47.9 3.8457.23 9.23.0 89.7	DIAS P 20.53 2.87 11.79 0.03	0 REC 700.600.300 7	DIAS 17.0 1.1 0.5 0.0 0.0 0.0	74.9 3.4 10.0 0.0 0.0 97.1	18.55 0.00 1.65 2.72 4.92 2.00 30.3	PREC 65.500.547.30 6.3 77.3	DIAS 19.20 1.60 2.33 2.74 5.40 34.8	39.6 2.9 11.1 3.6 24.6 0.0 83.9
SIS:	PERÍODO  TEMAS ATMOSFERICOS  FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA en dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente  TOTAL  TA-Trop.Atlântica THC-Continentaliz. TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab	DIAS P 20.519 20.83 21.77 3.49 0.0 11.17 0.0	REC 3002.2980 0 30000	DIAS 16.5: 1.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5: 0.5:	PREC 75.490.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.0	17.85 0.00 1.64 4.49 1.11 0.00	PREC 55.20.57.30.0 14.19.0 0.5 5 0.00.0 0.0	DIAS 18.00 1.66 2.22 6.50 0.01	47.9 9.08.45 9.23.0 23.0 89.7 1.1 0.0 0.0	VERS P DIAS P 20.5:8 0.0: 1.7: 1.7: 0.0: 33.9:9 13.8: 1.7: 0.0: 0.0:	0 REC 707.677.30 7 1000	DIAS 17.0 1.1 0.5 0.0 0.0 0.0	PREC 74.4.143.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00	18.55 0.00 1.65 2.72 4.92 2.00 30.3	PRE 5-10-40-50-0 3 00-00 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	DIAS 19.20 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 1	39.6 2.9 11.10 24.6 83.9 3.6 1.0 0.0
FROM TROP 1C. AL	PERÍODO  TEMAS ATMOSFERICOS  FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA en dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente  TOTAL  TA-Trop.Atlântica THC-Continentaliz. TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab	DIAS P 20.519 20.53 2.81 2.81 2.81 3.91 0.01 33.419 11.81 10.01	76 REC 1.39 99 99 99 99 99 99 99 99 99 99 99 99 9	DIAS 16.51 10.55 5.05 0.0 24.6 14.4 10.5 11.0 10.5 10.5 10.5 10.5 10.5 10.5	PREC 75.49 11.19 9.51 1 9.09 9.09 9.09 9.09 9.09 9.09 9.09 9	1NVJ DIAS 17.85 0.00 1.66 4.44 4.91 1.10 30.3 16.8 2.70 0.0	PREC 52.20.57.30.0 93.5 0.00.0 0.0	18.00 1.66827.55 2.6527.55 34.8 4.32 2.55 0.0	PREC 47.90 3.84.57.220 89.7 1.10 0.00 0.11	VERS P DIAS P 20.58 0.51 2.33 1.77 1.77 1.79 0.0 33.9 9 13.8 1.17 0.0 1.0 0.0	70 REC 2.7. 20.00 C.7. 11.5. 6.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	DIAS 17.05.55.00.00	PREC 74.41433665 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.	INVI DIAS 18.55 1.66 2.72 2.00 30.3 16.8 2.00 0.00 0.00 19.5	PREC 5500547300 3 00000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	DIAS 19.20 1.00 1.02 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03 1.03	39.60 2.110 32.60 24.60 3.9 3.9 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0
FRONTALS TROPLOL	PERÍODO  TEMAS ATMOSFERICOS  FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA em dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente  TOTAL  TA-Trop.Atlântica TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab  TOTAL  PA-Polar Atlântica PU-Polar Velha	20.519 20.519 20.31 2.31 2.31 2.31 2.31 3.419 33.419 33.419 11.17 25.01 25.01	REC 1.30.00 0.723.00.00 0.30.0	DIAS 16.5: 10.5: 0.5: 0.5: 0.6: 14.4: 0.5: 14.4: 0.5: 16.0:	PREC 75.499.55.110.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	DIAS 17.85 0.00 1.64 4.49 4.49 1.11 0.00 30.3 16.87 2.00 19.5	PREC 55.92055714.73.00 93.5 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	18.00 1.66 2.32 2.55 0.0 34.8 4.3 2.50 0.0 7.0	PREC 47.90 33.84557.220 23.00 89.7 1.11 00.00 1.11 7.30	VERS P 20.5 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 REC 2.700.0711.5.7330.000.0000.0000.0000.0000.0000.000	DIAS 17.01 10.55 0.00 0.00 24.61 14.4 19.5 10.00	PREC 74.94 1430000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0	INVEDIAS  18.55: 0.60: 1.67: 4.20: 30.3: 16.87: 0.00: 19.5: 37.65: 12.5:	PREC 550054730 3 00000 0 177 0000 0 220	DIAS 19.06 1.62 3.27 5.09 34.8 3.8 1.65 0.09 5.9	PREC 39.66.60 9 6.60 6.115 7 6.00 6.1 1.5 7 6.00 6.
FRONTALS TROPLOL	PERÍODO  TEMAS ATMOSFERICOS  FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE KEFLEXA FPA em dissipação FPA ociusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente  TOTAL  TA-Trop.Atlântica TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab  TOTAL  PA-Polar Atlântica PU-Polar Velha	DIAS P 20.519 20.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.91 3.91 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 1.71 0.01 0.0	REC 1.30.00 0.723.00.00 0.30.0	DIAS 16.5: 10.5: 0.5: 0.5: 0.6: 14.4: 0.5: 14.4: 0.6: 16.0: 16.0: 16.0:	PREC 75.499.55.110.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	DIAS 17.85 0.00 1.64 4.49 4.49 1.11 0.00 30.3 16.87 2.00 19.5	PREC 55.92055714.73.00 93.5 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	18.00 1.66 2.32 6.50 34.8 4.32 2.55 0.0 7.0 44.6 13.6	PREC 47.90 33.84557.220 23.00 89.7 1.11 00.00 1.11 7.30	VERS P 20.58 0.53 1.77 1.79 1.89 1.89 1.17 0.07 16.61 25.61 23.91	0 REC 2.700.0711.5.7330.000.0000.0000.0000.0000.0000.000	DIAS 17.01 10.05 0.00 0.00 24.6 14.4 10.00 16.00 16.00 35.86	PREC 74.94 1430000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0	INVEDIAS  18.55: 0.60: 1.67: 4.20: 30.3: 16.87: 0.00: 19.5: 37.65: 12.5:	PREC 550054730 3 00000 0 177 0000 0 220	DIAS 19.20 1.60 23.20 20.60 34.80 34.80 3.60 5.91 45.60 13.60	PREC 39.66.60 9 6.60 6.115 7 6.00 6.1 1.5 7 6.00 6.

PARTICIPAÇÃO SAZONAL DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS E DA GÊNESE PLUVIAL NA ZONA COSTEIRA PAULISTA ANO PADRÃO - CHUVOSO - 1983 (valores percentuais)

TY	OCALIDADE		U ]	ВА	Т	U	B	A			S	A	N	T	S		
	PERÍODO		VERÃO		OHO	INVE	INVERNO		PRIMAVERA		VERÃO		OUTONO		INVERNO		VERA]
1010						DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC]
FRONTALS		15.6 0.0 6.2 2.9 1.8	66.3 0.0 0.2 0.8 1.2 13.9	17.6 0.0 1.1 2.2 6.0 7.1 4.4	38.6 0.0 1.0 2.4 2.1 35.5	14.7 0.0 1.1 0.0 7.6 3.8 3.8	63.1 0.0 0.2 0.0 3.1 22.7	19.60	64.5 0.0 0.0	15.0 0.0 1.1 1.1 3.9 6.1 0	62.2 0.0 0.0 4.3 1.5 19.8	0.5 3.3 6.6 7.1 4.4	0.0	1.1 0.0 8.2 4.9	0.0 0.2 0.0 2.3 20.1 6.8	6.0	0.0
S		35.6	85.2	38.5	89.4	31.0	96.5	44.6	97.7	32.2	94.4	40.1	94.1	30.4	80.6	38.6	98.6
TFOP	TAC-Continentaliz. TC-Trop.Contin.	10.6	0.3 1.4 10.1	0.0	0.1	0.0	0.0	1.6	0.2	16.6 10.6 1.1	1.5	1.6	0.8	7.1 3.3 0.5	0.0	1.6	0.6
Ê	TOTAL	38.3	12.8	24.7	7.5	37.0	0.0	19.6	0.0	38.3	3.6	20.3	3.9	35.9	1.0	19.6	0.6
PC	IPV-Polar Velha	12.8	1.8	16.4	2.8	20.7	2.7	26.6	0.2	15.0	1 0.6	19.8	1 0.4	22.4 11.3	7.0	34.0	0.2
AR	TOTAL	26.1	2.0	36.8	3.1	32.0	3.5	35.8	2.1	29.5	2.0	39.6	2.0	33.7	18.4	41.8	0.8
N.	de Passagens da FPA		14			ď	15	15		14		17		14			15
-	N. de Dias com Chuvas		57		54		41		61		55		46		41	49	

LO	CALIDADE		1	G	U	a P	E			C		N	A	NE	I	A	
PERÍODO		VERÃ0		OUT	OUTONO		INVERNO		PRIMAVERA				OUTONO		INVERNO		VERA
SIST	EMAS ATMOSFERICOS	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC
FROMMAN	FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE REFLEXA FPA em dissipação FPA oclusa repercussão da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente	0.6 1.0 5.7 5.0	0.0	3.3 5.5 4.5	0.0	0.5 0.5 0.6 2.2 3.8	0.0	0.17 1.7 5.4 4.3	0.0 0.0 4.5 8.1 4.4 8.0	0.5 1.1 5.6 5.0	0.4	0.53554.6.6	0.0 8.1 9.9 4.1 7.2	0.5 0.0 7.6 2.2 3.8	0.0	0.17 12.9 14.9 5.4	0.0 0.7 17.1
S	TOTAL	29.5	97.8	35.2	93.8	27.7	89.4	35.3	96.4	30.6	91.3	36.8	85.9	28.3	90.7	35.9	89.3
P	TA-Trop.Atlantica TAC-Continentaliz. TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab	11.1	1.3	5.5		5.4	0.6	3.8	0.0	9.4 14.5 10.6 1.1	0.2	1.6	0.0	5.4 3.3 0.5	0.4	3.8 1.6 0.0	0.0
AL.	TOTAL	36.1	1.4	19.2	0.0	32.1	5.7	15.8	0.0	35.6	7.3	18.7	4.9	31.5	-		
PO		15.1	1 0.2	17.8	1 3.0	111.0	1 0.7	133.7	1.0	120.0	1 112	10.0			0.0	13.6 35.3	2.6
L A R	TOTAL	34.4	0.8	45.6	6.2	40.2	4.9	48.9	3.6	33.8	1.4	44.5	9.2	40.2	1.3	48.9	
N. de	N. de Passagens da FPA		15 15		16		18		14		17		16			18	
N. d	N. de Dias com Chuvas		56		59		55	52		64		65		45			61

FIGURA - 03

PARTICIPAÇÃO SAZONAL DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS E DA GÊNESE PLUVIAL NA ZONA COSTEIRA PAULISTA ANO PADRÃO - SECO - 1985 (valores percentuais)

L	OCALIDADE			BA	T	U	B	A			S	A	N	T	o s		
PERÍODO ]		VERÃO		OUTONO		INVERNO		PRIMAVERA]		VERÃO		ONOTOR		INVERNO		PRIMAVER	
SIS	TEMAS ATMOSFÉRICOS	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC
FRONHALS	FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE REFLEXA FPA em dissipação FPA oclusa repercussao da FPA FPA estacionária recuo da FPA Frente Quente	5.01:	0.0 18.0 18.0 13.5 13.5	1.61	0.0 44.9 1.7 0.4 1.6	4.3 1.1 1.6 1.1 0.0 2.2	17.0	0.0 3.8 4.9 3.3 2.2	0.0 14.0 10.6 4.0 7.2	5.6	0.0 2.6 0.0	1.6	2.29	4.3 0.5 2.7 1.6 0.0 1.1	16.8	0.0 1.6 3.8 4.9 3.3 1.6	47.8 3.7 1.2 0.3
	TOTAL	48.9	98.2	22.0	97.1	17.9	94.0	31.5	98.0	41.1	97.0	23.1	95.2	16.3	88.9	28.0	99.5
TROPI	TA-Trop.Atlantica TAC-Continentaliz. TC-Trop.Contin. IT-Linha de Instab	7.21	0.1 0.8 0.0 0.0		0.1	19.6 27.7 2.2 0.0	1.3	16.3	0.3	7.81 14.41 6.71 0.01	0.0	3.3	0.0	27.1	1 0.0	16.1	0.0
AL	TOTAL	31.7	0.9	30.2	0.1	49.5	4.2	29.3	0.3	28.9	2.1	27.5	2.7	48.9	4.9	29.6	0.4
PO L A	PA-Polar Atlântica PV-Polar Velha	6.7	0.9	18.7	0.7 2.1	13.1 19.5	0.4	4.3 34.9	0.0	10.7	0.0	20.8	0.4	13.6	2.4	4.9 37.5	0.1
R	TOTAL	19.4	0.9	47.8	2.8	32.6	1.8	39.2	1.7	30.0	0.9	49.4	2.1	34.8	6.2	42.4	0.1
N. de	N. de Passagens da FPA		18		12		9		16		17		12		8		16
N. de	N. de Dias com Chuvas		65		37		28		47	52		32		29		32	

T.	OCALIDADE	1	T	G	U	A F	E			1		A.I.	_	61 Y	7 7		
-	OCHTIDHDE	<u></u>		u	U	H	_ <u></u>			_ C	A	N	A	NE	1	À	
<u></u>	PERÍODO		VERÃO		OUTONO		INVERNO		PRIMAVERA]		VERÃO		OUTONO		INVERNO		AVERA
SIS	TEHAS ATMOSFÉRICOS	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC	DIAS	PREC
FROMMAN	FPA-FRENTE POLAR FPR-FRENTE REFLEXA FPA em dissipacao FPA oclusa repercussao da FPA FPA estacionaria recuo da FPA Frente Quente	7.3	0.0 6.9 0.0 18.6 2.1	1.6 1.6 1.6	5.3 16.7 8.4 0.4 2.1	3.3	10.7	0.0 1.6 3.8 4.9 3.3 1.6	0.0 5.1 25.5 6.2	3.9	0.0 8.1 0.0 11.7 4.3 6.5	1.6	0.1 3.7 21.0 0.0	3.3 0.5 2.7 2.2 0.0 1.1	0.0 7.0 17.7 0.0	0.0 1.6 3.8 4.9 3.3 1.6	13.107.2
	TOTAL	35.3	98.5	23.6	98.1	15.8	91.5	27.7	98.6	34.4	96.3	23.1	96.3	15.8	85.1	27.7	91.2
TR O P I	TA-Trop.Atlântica TAC-Continentaliz. TC-Trop.Contin. II-Linha de Instab	6.1 11.7 6.7 0.0	0.1	15.9	0.2	26.6	0.2	8.7 15.8 2.7 1.6	0.0	10.5	0.3	6.6 14.8 3.3 0.0	1 0.0	26.6	1.8	2.7	
AL	TOTAL	24.5	0.1	25.8	0.2	47.8	0.4	28.8	0.0	23.3	2.5	24.7	2.2	47.8	2.2	28.3	8.6
PO L A R		17.0		23.0 27.6	1.5	15.2 21.2	3.7	5.4 38.1	0.3	18.4	0.2	25.2 27.0	1.4	15.2 21.2	2.6	5.4 38.6	0.0
R	TOTAL	40.2	1.4	50.6	1.7	36.4	8.1	43.5	1.4	42.3	1.2	52.2	1.5	36.4	12.8	44.0	0.2
N. de	N. de Passagens da FPA		13 13		13		8	16		13		12		8			17
N. de	N. de Dias com Chuvas		52		40		35		30	68		45		38		38	