

# ESBÔÇO CLIMATOLÓGICO DA REGIÃO LESTE BRASILEIRA \*

LINTON FERREIRA DE BARROS

## IV — OUTONO (março, abril e maio)

a — Situação sem a atuação da massa polar.

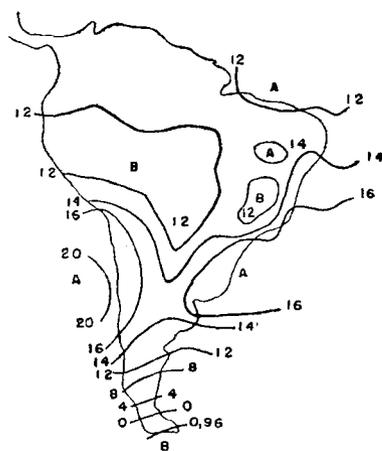
As figuras n.ºs 59 a 61 onde se registram a pressão e direção dos ventos, fornecem uma idéia geral da situação média do outono <sup>66</sup>.

Nota-se de início a posição mais a norte, em relação ao verão, da baixa central de pressão. Esta baixa atrai para si os ventos dos diversos centros de alta pressão. Dêste modo, os ventos do hemisfério norte, vindos de NE e N, circulam em forma de monção para esta baixa, varrendo o Norte do país.

A Região Leste, entretanto, ficará sob o efeito dos ventos do anticiclone do Atlântico Sul, embora uma grande baixa de pressão situada em Minas e Bahia, sirva de atração para os ventos marítimos e mesmo os equatoriais continentais. Se êstes conseguirem chegar até lá, vindos de NW, poderão trazer alguma chuva para o sertão de Minas e Bahia (parte oeste bem entendido).

Vemos claramente, que há uma tendência à estabilização do tempo na grande Região Leste, sob tal disposição dos centros de pressão com exceção do litoral baiano, onde o alíseo sempre provoca algumas precipitações.

Pode-se, contudo, notar uma forte coincidência entre as chuvas continentais e giro do sol na eclítica. Assim, vê-se que, ao se iniciar o outono, as grandes chuvas continentais irão caminhando para NW acompanhando a volta do Sol para o equador, conforme se pode constatar nos mapas de isoietas (figura n.º 62/A). Deve-se, no entanto, frisar



OUTONO - QUADRO DAS PRESSÕES  
MÉDIAS (ABRIL)

Fig. 59

<sup>66</sup> Estas figuras n.ºs 59, 60 e 61 foram obtidas do trabalho de ADALBERTO SERRA, *Circulação Superior* — e correspondem às figuras n.ºs 29, 31 e 21, respectivamente.

\* Conclusão. As partes anteriores foram publicadas, respectivamente, nos números 2, 3 e 4, Ano XXIX, da *Revista Brasileira de Geografia*.

que as chuvas continentais tornam-se bastante intensas no final do verão: fato, aliás, explicável se considerarmos que os aguaceiros saem da massa equatorial continental, a qual, sendo convectivamente instável, ainda recebe, neste final de estação, bastante calor do solo para

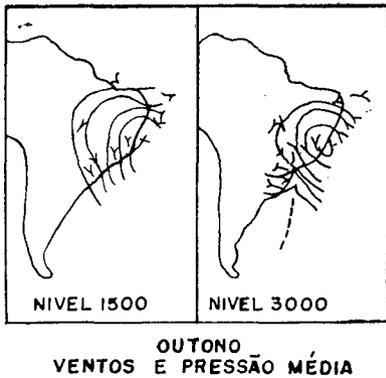


Fig. 60

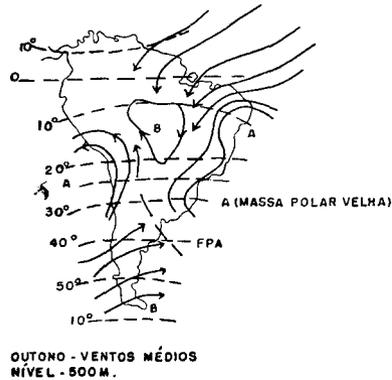


Fig. 61

se aquecer e subir. Ainda mais, as chuvas desta massa se intensificam na volta do Sol para o equador, após o mesmo ter oscilado até o trópico. Isto se explica porque se verifica, então, sobre a região a dupla passagem do Sol e, portanto, a época de maior insolação do solo por parte do Sol. E assim, a intensa radiação do solo, no início do outono é mais que suficiente para provocar a convecção da massa equatorial continental, com os seus conseqüentes aguaceiros.

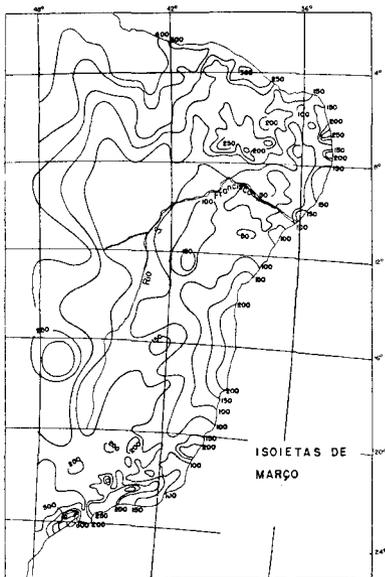


Fig. 62 A

Na circulação atmosférica para a América do Sul, esquematizada pelo quadro médio de isóbaras, a diferença entre as últimas semanas do verão e as primeiras do outono, se constitui pela localização um pouco mais para o norte da baixa central de pressão. Esta coincide com a região continental de maior insolação. Em consequência do calor específico da terra e sua má condutibilidade térmica tem-se uma forte capacidade de retenção de calor pelo solo, cujo reflexo será o fato da zona continental de maior aquecimento se deslocar com um atraso médio de um mês em relação à faixa latitudinal de maior insolação, onde os raios solares incidem ortogonalmente.

Dêste modo quando o sol já tiver ultrapassado o equador e estiver incidindo ortogonalmente no hemisfério norte, (período de outono) a grande baixa central de pressão que coincide com o local de maior insolação, ainda permanecerá no início do outono, muito ao sul da

posição em que devia situar-se, caso não houvesse, como já foi dito, o retardamento de um mês do deslocamento do centro de maior insolação em relação ao trajeto do sol. E em vista desta permanência da baixa central muito ao sul, notar-se-á em consequência uma circulação nas primeiras semanas de outono muito semelhante à de verão, a superfície central do continente apresentando-se ainda muito aquecida. Em consequência as massas polares, ao atingirem o Brasil meridional, se apresentam bastante aquecidas, enquanto o ramo ocidental das frentes se estaciona na parte sul do Estado de Mato Grosso.

b — Disposição de alguns fatos importantes da circulação.

Observando os mapas de isoietas vê-se que com o desenvolvimento da estação outonal, as chuvas continentais irão desaparecendo, com a retirada da massa EC para NW, entretanto novas chuvas irão surgindo na faixa leste do Brasil e no Brasil Meridional. Tais fatos se explicam pela ação decisiva dos avanços periódicos das massas frias, ou conforme já observou ADALBERTO SERRA:

“A circulação, até meados da estação, se caracteriza, em geral, por descontinuidades fracas, que acarretam condições semelhantes às do verão. Só depois, intensas ondas de frio anunciadoras do inverno, começam a surgir.”

Aquêle autor, em sua *Previsão do Tempo* estabeleceu quadros isobáricos, para cada estação relativos aos meses centrais de cada período.

Para o outono, (março, abril e maio) êle estabeleceu 6 cartas de tempo e vários quadros demarcados a posição relativa das descontinuidades frontais e seus deslocamentos. Pela observação e análise destes quadros tiramos várias conclusões e afirmativas que se seguem<sup>67</sup>, procurando dar um caráter de evolução entre estas diversas situações médias padrões.

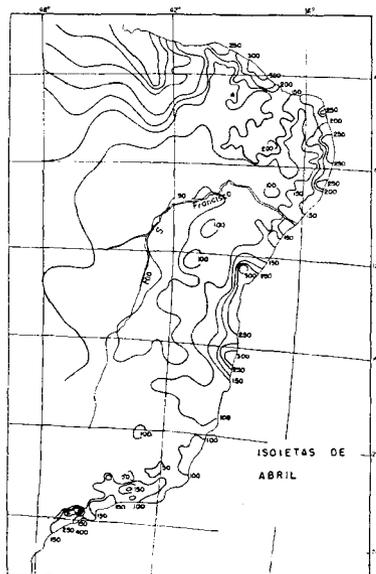


Fig. 62 B

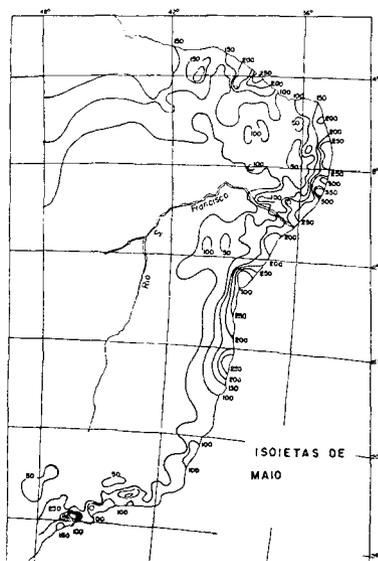


Fig. 62 C

<sup>67</sup> Para melhor facilitar ao leitor tomamos a liberdade de transcrever aquêles 6 quadros relativos ao mês de abril, e que são respectivamente as figuras 43 a 48 (inclusive) existentes naquele trabalho e que em nossa transcrição receberam respectivamente a numeração de 63 a 68.

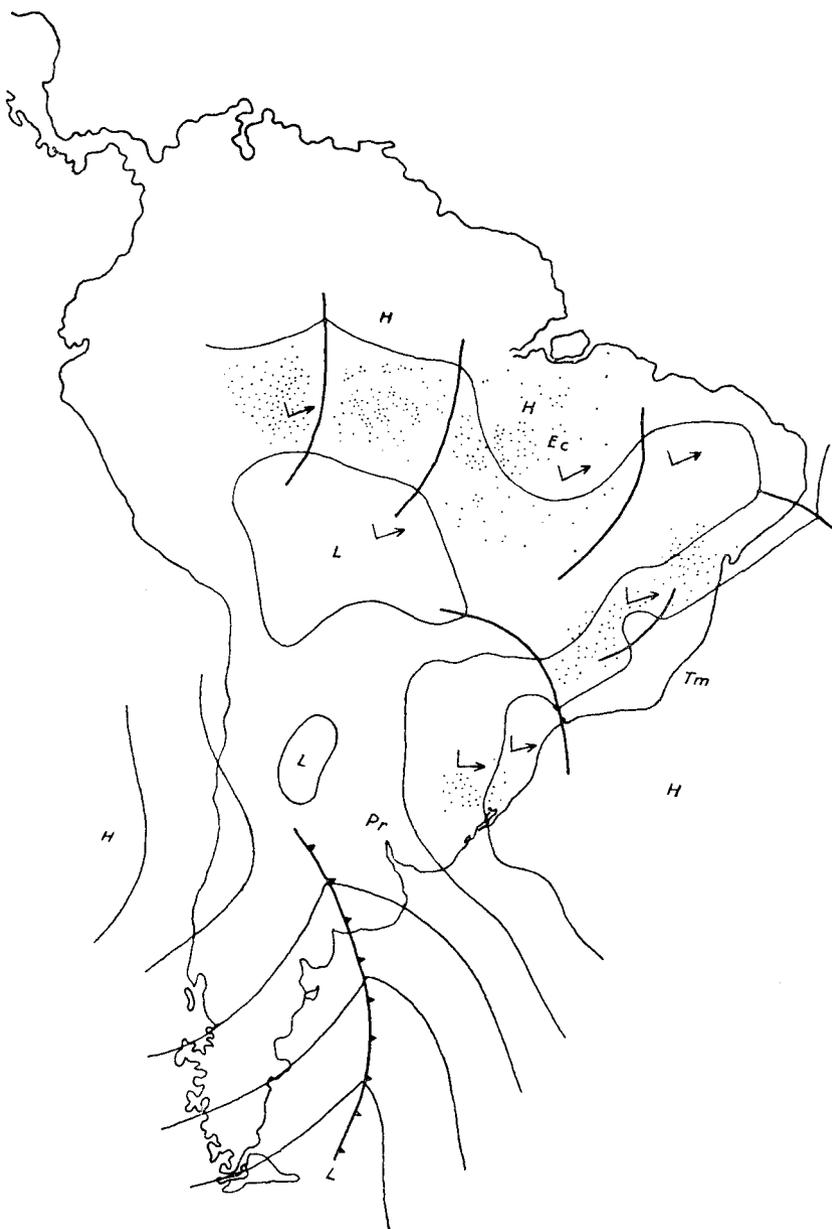


Fig. 63

1.º — Fig. 63 — Estando sôbre o Brasil meridional uma frente polar em dissolução, a presença de uma frente fria na parte central da Argentina (fig. 63), irá provocar o aparecimento da FPR à altura do Paraná a qual inicialmente começa a se delinear como uma *shear line*<sup>68</sup>. As dorsais de alta da EC são menos nítidas, formando-se linhas de trovoadas e curvas esparsas, dentro da própria massa até à latitude de 14ºS mais ou menos. Calhas induzidas, instaladas no Vale do São Francisco nos ventos da massa Ta, irão causar o aparecimento de nevoeiros

<sup>68</sup> Ver obra citada — Fig. 37.

na faixa de convergência do ar e caso esta convergência seja intensa, (com aumento geral de pressão) os nevoeiros se transformarão em chuvas esparsas para os Estados da Bahia e Minas. O litoral sem a presença de calhas induzidas se apresenta sob regime dos ventos do quadrante norte e portanto sêco.

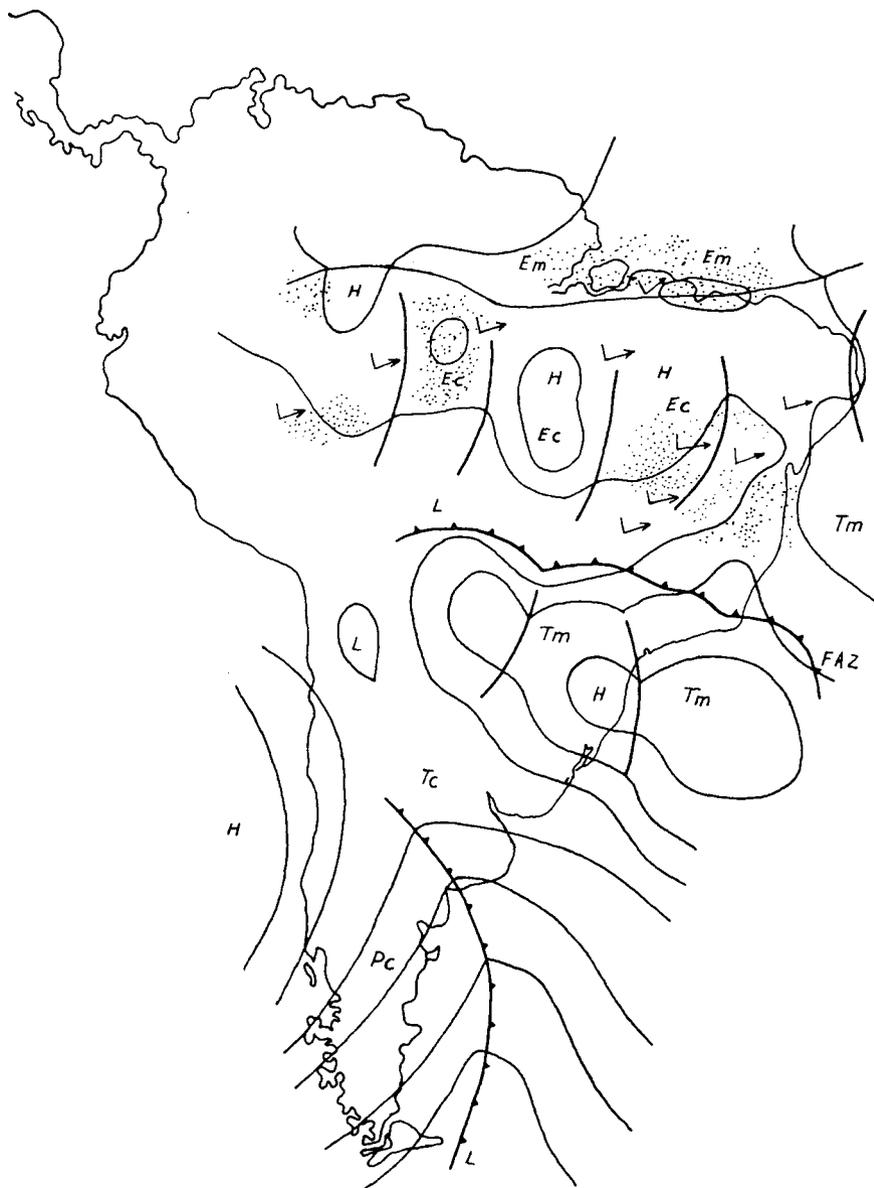


Fig. 64

2.º — Fig. 64 — Com um nôvo e forte avanço polar do sul do continente<sup>68</sup> a massa polar anterior recua no Uruguai, como frente quente — enquanto a frente polar reflexa se ativa desenvolvendo-se e deslocando-se para NE. A massa EC é atraída para o sul em face da intensificação da baixa pré-frontal, seccionando-se em dorsais de alta,

descendo para o litoral, com o recuo para NE do centro de ação. Em consequência o norte de Minas Gerais e o Estado da Bahia, exceção ao Vale do São Francisco em sua parte baixa, (após o cotovelo) serão atingidos pelas chuvas que só se escasseiam para desaparecer algumas centenas de quilômetros na dianteira da faixa pré-frontal, sob o fenômeno de subsidência, onde a queda de pressão se acentuou (fig. 64').

A FIT contudo se deslocará ao litoral norte.

3.º — Fig. 65 — Vejamos agora uma situação ocorrida por um maior intervalo entre dois avanços consecutivos da FPA.

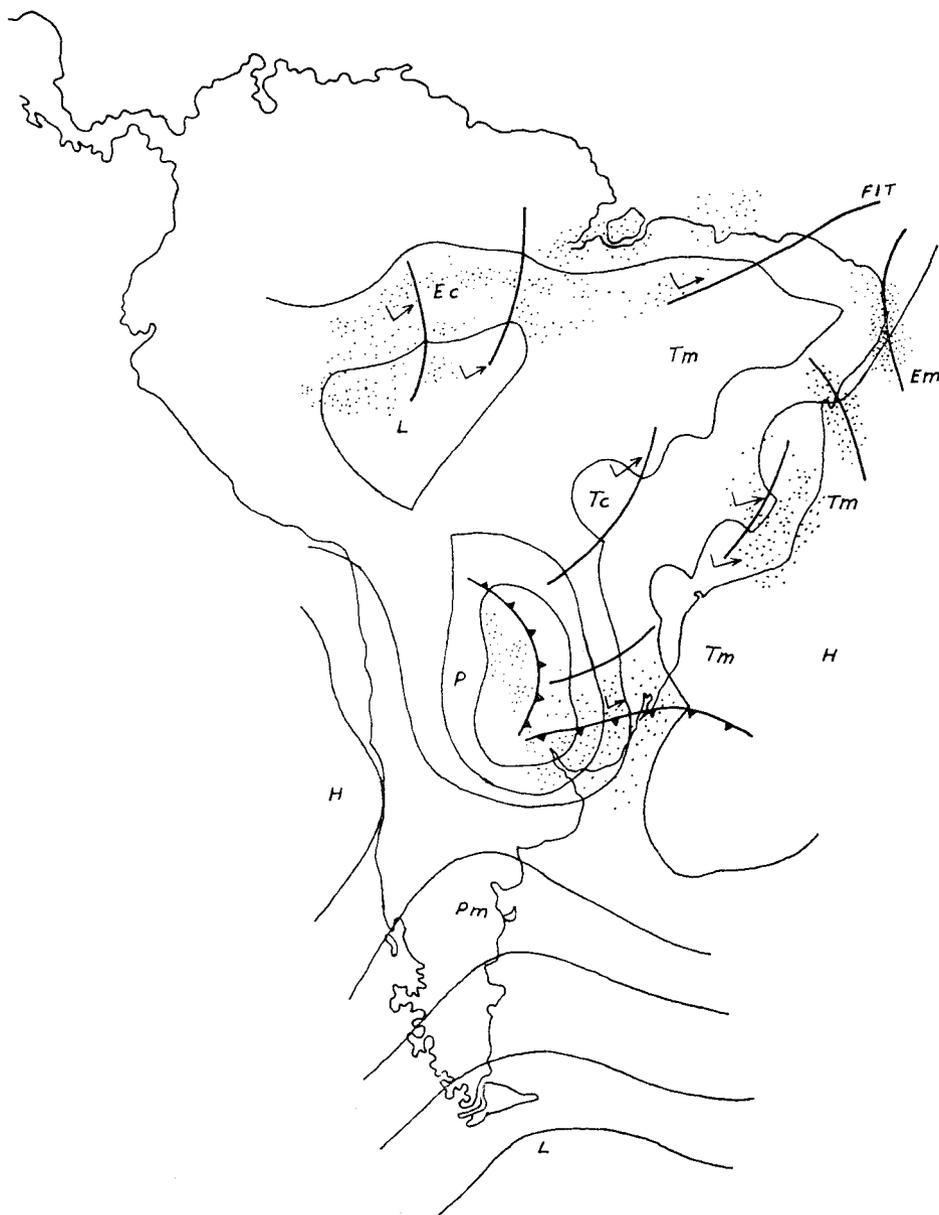


Fig. 65

Inicialmente<sup>69</sup> dia 7 a FPR se reafirma à altura do Paraná para nos dias seguintes desaparecer, enquanto a FPA ao sul do continente terminou por vencer totalmente a barreira dos Andes, deslocando-se para NE, apresentando-se já à altura do Uruguai, (dia 11), com uma ondulação frontal, dois ramos distintos, um frio a oeste e outro quente a este, o qual já penetrou até Pôrto Alegre. Com tal situação, o centro de ação gradativamente vai invadindo o continente, empurrando para NW as dorsais de alta da massa EC. (ver quadro n.º 65).

Algumas calhas induzidas irão fornecer pequenas chuvas ou pelo menos nevoeiros dentro da massa tropical marítima do centro de ação e mesmo trovoadas na Tropical Continental, onde se registra uma pequena baixa de pressão. A LIT oscila tomando a posição NE-SW, atingindo o litoral este do Maranhão, fornecendo chuvas intensas. Ondas de leste se formarão nos aliseos de E e SE atingindo os litorais da Bahia e do NE, trazendo chuvas.

No Brasil teremos então a seguinte distribuição de chuvas: na Amazônia parte central do vale (massa EC) e região a N da FIT (advindas dos aliseos do HN). Parte sul do Brasil, Rio Grande do Sul (chuvas fortes intensas). Parte leste de Minas, Sul da Bahia, Espírito Santo e Estado do Rio, pequenas chuvas da massa Tm que, poderão se agravar, conforme a intensidade da calha induzida. No litoral central da Bahia e litoral do NE, chuvas de calhas induzidas formando ondas de leste (fig. 65, 11 de abril).

Observação: — Sòmente após 5 dias é que se registrou outro avanço ao sul do continente <sup>70</sup>.

4.º — Figura 66 — A frente polar Atlântica desloca-se até o Trópico ficando limitada pela barreira da serra Mantiqueira, enquanto no extremo sul do continente nota-se um nôvo avanço polar, que irá provocar uma frontogênese na Frente anterior <sup>71</sup>.

O centro de ação secciona-se em dorsais de alta sôbre o Brasil, a FIT recua para o oceano, a massa EC continua a dominar o Norte do país (parte central do vale do Amazonas).

Notam-se chuvas numa calha induzida à altura da parte central litorânea da Bahia, advindas dos aliseos de E e SE (ondas de leste).

A parte central do país se mantém sem chuvas. Estas se desenvolvem ao longo da FPA, notando-se no Brasil Meridional (sob ar polar) chuvas de uma Frente secundária (figura 66).

5.º — Figura 67 — Após êste primeiro avanço polar ao sul do continente, registra-se, poucos dias depois, em nôvo avanço (n.º 2) que irá progredir para NE acompanhando paralelamente a trajetória do primeiro, provocando uma dissolução da FPA antiga quando o primeiro avanço atingir o sul do país.

<sup>69</sup> Ver obra citada, figura n.º 38.

<sup>70</sup> Ver obra citada figuras 39 e 40.

<sup>71</sup> Idem, figura 40.

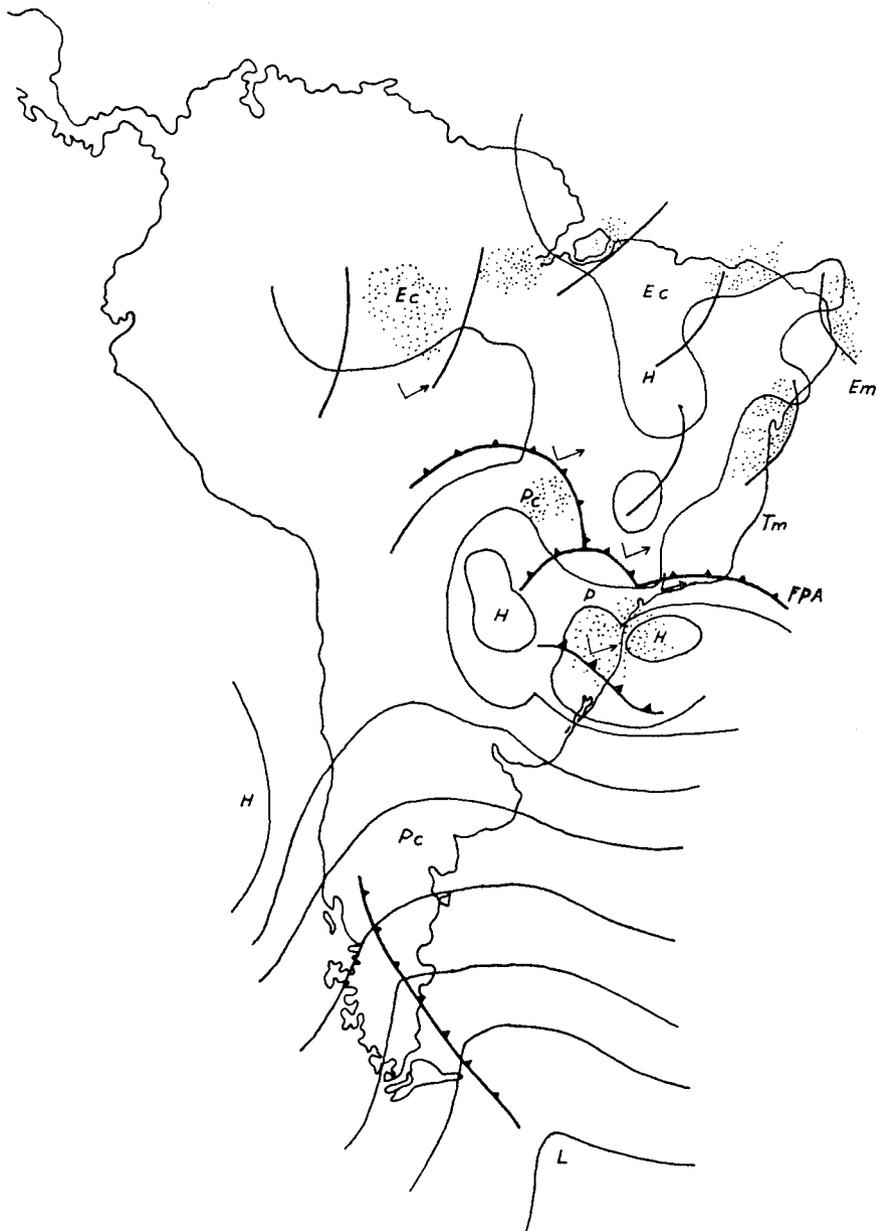


Fig. 66

O progresso dos dois avanços se faz contudo sem haver um nôvo avanço polar ao sul<sup>72</sup>. Finalmente, o 2.º avanço atingirá o 1.º, por outro lado, na dianteira do 2.º avanço o ar polar anterior, mais aquecido, terá característica para desenvolver com o ar polar mais nôvo, uma FPA bastante ativa, enquanto na extremidade norte do ar polar antigo se desenhará sòmente nas isóbaras um *kink*, sem chuvas, com ventos ligeiramente menos frios, pois os ventos da antiga massa polar adquiriram características de ar tropical marítimo. Ao norte desta *shear line*,

<sup>72</sup> Ver obra citada, fig. 41 e 42.

nota-se o domínio do centro de ação seccionado em dorsais de alta e a instalação, obliquamente ao litoral leste, de ondas de leste, fornecendo chuvas.



Fig. 67

A FTT se limita ao litoral do Ceará, apresentando-se orientada E-W. A massa EC fica restrita à parte central do vale do Amazonas. As chuvas cairão ao longo das calhas de pressão sendo, entretanto, menos intensas dentro das próprias dorsais da EC. (Fig. 67, 23 de abril).

6.º — Figura 68 — A FPA avança (2.º avanço), desloca-se até Santa Catarina, apresentando uma ondulação com um ramo a oeste

em frente fria e um a leste em frente quente. Sòmente ao atingir àquela posição é que, nôvo e intenso avanço polar (n.º 3), se registrará no sul do país <sup>73</sup>.

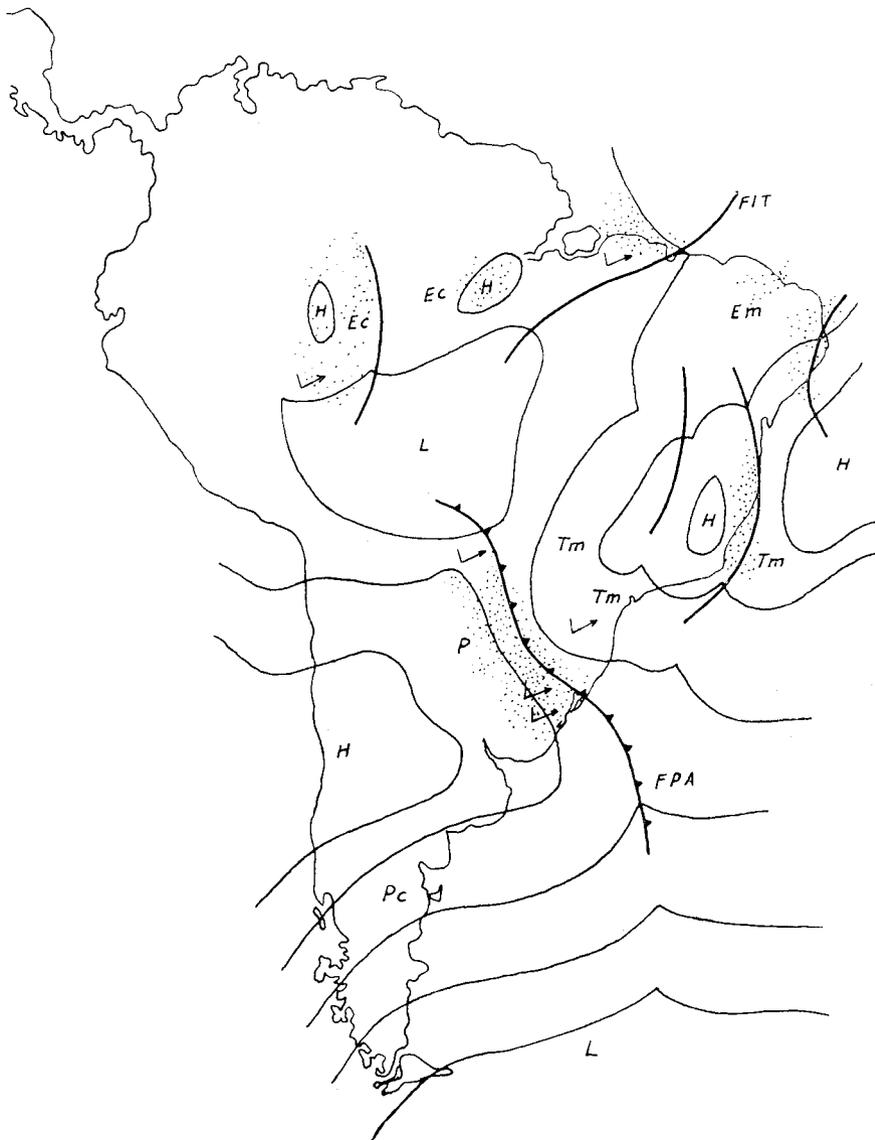


Fig. 68

A ondulação da frente anterior (n.º 2) se intensifica, o ramo oeste se deslocando para E, enquanto todo o conjunto se desloca para NE. O ramo a E não tem energia para romper a Serra do Mar ao sul.

A frente irá aos poucos, com a aproximação da nova frente polar ao sul (n.º 3), sofrer frontólise, o ar polar marítimo velho transformando-se em tropical marítimo. Forma-se uma nítida dorsal de alta, com centro a altura de Minas Gerais, separada do centro de ação por

<sup>73</sup> Ver obra citada, fig. 42.

uma extensa calha induzida que fornecerá chuvas, nos ventos convergentes de SW, para todo o litoral leste (até o Recôncavo) enquanto no litoral do NE, uma onda de leste irá fornecer novas chuvas. Enquanto o *doldrum* penetra no Ceará, a frente FIT se desloca para o Piauí, com uma extensa baixa central de pressão dominando o Brasil central. A massa EC fica restrita à parte central do vale do Amazonas. Ao sul do país, a nova frente polar atlântica, com a sua passagem, fornece intensas chuvas, embora durante a passagem da Frente a queda de temperatura não seja tão grande, notar-se-á um resfriamento intenso ao sul da frente, pois, o solo, pouco a pouco vai sendo esfriado pelos sucessivos avanços polares (fig. 68).

Nesta época o Brasil meridional, quando sob o regime dos ventos fracos do quadrante N da massa polar velha, será encoberto por nevoeiros de radiação.

A seguir apresentamos várias seqüências de cartas de tempo, relativas a esta quadra outonal, onde, a evolução contínua do tempo, apresenta freqüentemente características bem próximas das situações médias anteriores (fig. 63 a 68).

Assim, em 1.º de março de 1958 (fig. n.º 69), o tempo se apresentou como uma continuação do quadro n.º 67. Neste outono de 1958, registraram-se intensas e sucessivas penetrações de ar polar pelo continente trazendo intensas ondas de frios típicas do inverno. Como ilustração destes acontecimentos apresentamos a seqüência 70 e 72.

Na seqüência n.º 70A até 70J, registrou-se um avanço de ar polar seguido de outro bastante intenso provocando um estilhaçamento do centro de ação em dorsais de alta, instalando-se uma grande "calha" N-S, na faixa leste do Brasil, instabilizando desta forma o tempo neste local. Já no final, dia 24, o aquecimento da massa polar pela superfície, irá aos poucos suavizando a curvatura das isóbaras, o ar polar transformando-se gradativamente em ar tropical.

Este avanço foi seguido de outro derrame de ar polar menos intenso (fig. 71) cuja frente fria se estaciona em Santa Catarina (fig. 72A) para recuar como frente quente em consequência da presença de um novo e vigoroso derrame de ar polar, que avançando pela Argentina, passou a atrair inicialmente todos os sistemas de pressão para o sul. Os avanços frios em geral, até meados da estação, apresentam deslocamentos moderados, a frente polar podendo contudo invadir o planalto mineiro, atingindo o sul da Bahia, poucas vezes ultrapassa Caravelas e raramente atinge o Recôncavo baiano. Veja-se por exemplo a figura 73A, onde se vê a dissolução de uma Frente Fria ao sul de Caravelas e a fig. 73B, onde se registra um rápido deslocamento da Frente, que teve a propriedade de seccionar o centro de ação do Atlântico Sul em dorsais de altas, empurrando a FIT para o norte do país.

A seqüência n.º 74 ilustra o comportamento dos vários sistemas de pressão em face de uma frente polar semi-estacionária ao sul do país e com orientação NW-SE, notando-se por outro lado a influência da

baixa central de pressão na contenção do avanço polar para menores latitudes pelo centro do continente. Inicialmente todos os sistemas são atraídos para o sul ou sudeste. A massa polar antiga recua bastante para leste, formando uma Frente Polar Reflexa no embate de seus ventos com os do quadrante N da massa tropical continental (ventos de Centro de Ação). Esta Frente se apresenta com característica de frente quente.

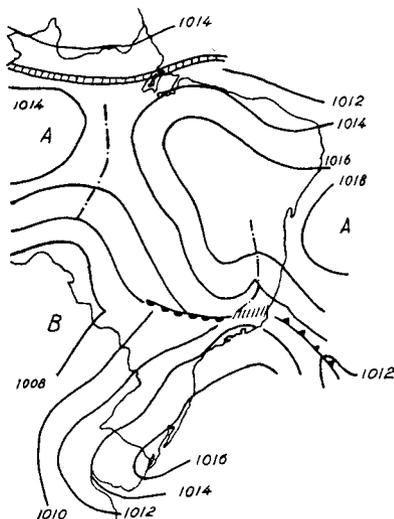


Fig. 69 — Dia 1-3-58

Massa de ar Polar Marítima em transição para Tropical, com centro ao longo do litoral do Uruguai ao Paraná, com temperaturas estáveis, causando acentuada nebulosidade e chuvas esparsas na costa. Massas de ar tropical marítima com centro na altura da costa do Espírito Santo e Alagoas, com temperaturas estáveis e pancadas esparsas de chuvas no litoral. Massa de Ar Tropical, Continental, sobre o centro da Bahia e Goiás com temperaturas elevadas. Massa de ar Equatorial, com centro sobre o Sul do Amazonas estendendo-se no sentido de SE até São Paulo, de W-SW de Minas Gerais e proximidades da Guanabara com chuvas e trovoadas esparsas. Área frontal semi-estacionária estendida de NE para SW desde a zona ESE de Minas Gerais e Estado do Rio, proximidades da Guanabara até Sul de São Paulo, com chuvas e trovoadas. Frente intertropical sobre o vale do Amazonas com atividade moderada.

Esta massa polar velha termina por se integrar no centro de ação (fig. 74B). A FTI desloca-se para o sul, atingindo o litoral do Maranhão. Várias linhas de instabilidade (calhas induzidas) irão ser responsáveis pelas chuvas no Brasil.

O refrescamento do aliseo irá propiciar chuvas no litoral nordeste, originadas pela calha induzida (dia 28-5-1950).

Com uma ondulação no seu lado este, a Frente Polar empurrou o Centro de Ação para o continente. A FTT recua para o norte (fig. 74C).

Após a ondulação, a massa polar recua a oeste como frente quente, nota-se um seccionamento do centro de ação em dorsais e mesmo uma dorsal da EC deslocando-se para SE, enquanto a FIT ondula, descendo para maiores latitudes sul, atingindo Petrolina e João Pessoa. O NE é assim atingido por intensas chuvas em forma de pancadas (fig. 74D).

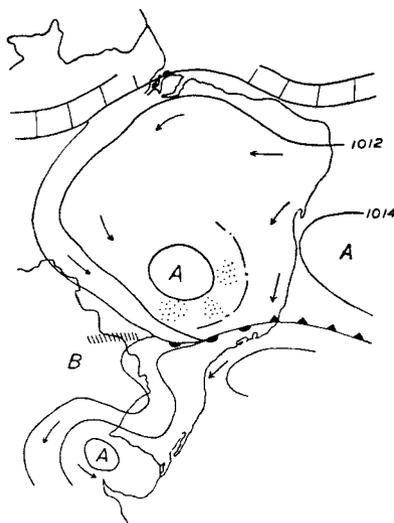


Fig. 70 A — Dia 9-3

Frente semi-estacionária na divisa dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, tendendo a recuar com Frente Quente, instabilizando os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná com trovoadas e chuva. Uma Frente Fria localizada na fronteira da Argentina com o Uruguai, tende, no seu deslocamento para o Nordeste, atingir o Estado do Rio Grande do Sul no fim do período, com trovoadas e pancadas de chuva pré-frontais. Do Espírito Santo até o Sul da Bahia, uma ligeira instabilidade proveniente de uma descontinuidade tropical localizada no Estado de Minas Gerais. No litoral entre Maceió e Fortaleza, pancadas de chuvas esparsas ocorrem, devido à circulação marítima. De Fortaleza até o Amapá domina a Frente Intertropical, com o tempo característico, de pancadas de chuva, agravando-se à tarde com trovoadas.

O Brasil Central irá obter chuvas durante a passagem das linhas de instabilidade e que se agravarão às tardes.

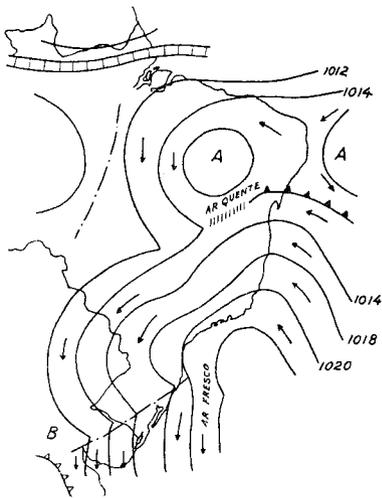


Fig. 70 B — Dia 10-3

Massa de ar Polar Marítima em transição para Tropical, com centro a Sueste da Guanabara, São Paulo e Espírito Santo, causando tempo instável com chuvas na costa do Estado da Bahia a Pernambuco e tempo bom com nebulosidade entre Espírito Santo e Rio Grande do Sul. Massa de ar tropical Continental, enfraquecida, com centro na área dos Estados do Piauí e Maranhão com temperaturas elevadas e tempo bom. Massa de ar Equatorial sobre o Sul do Amazonas com chuvas esparsas. Frente fria fraca, em dissipação entre Salvador e Aracaju, com chuvas esparsas. Descontinuidade Tropical estendida no sentido norte-sul sobre o centro de Mato Grosso, com trovoadas esparsas. Frente intertropical sobre o vale do Amazonas com atividade fraca e moderada.

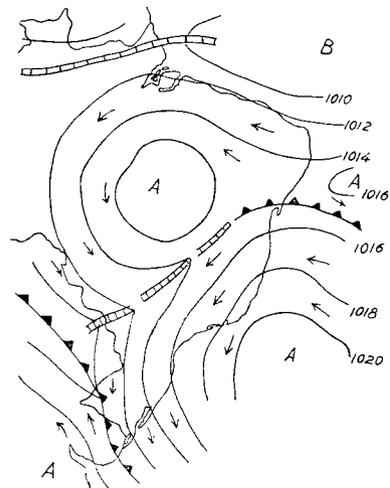


Fig. 70 C — Dia 11-3

Massa de ar polar marítima (em transição para tropical marítima), com centro no oceano a sueste da Guanabara, São Paulo e Espírito Santo. Frente fria em dissolução ao norte, entre os Estados da Bahia, Sergipe, com tempo instável e chuvas fracas na costa entre Salvador e Aracaju. Ao sul da Frente, entre Bahia e Santa Catarina, tempo bom com temperatura em elevação. Massa de ar tropical continental com centro nos Estados de Maranhão e Piauí — tempo bom, temperatura elevada. Massa de ar Equatorial no vale do Amazonas com chuvas generalizadas. Sobre o Uruguai e penetrando ao norte da Argentina, desloca-se no sentido nordeste, nova frente fria, de regular intensidade.

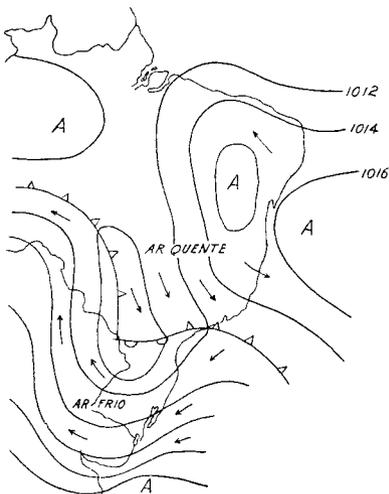


Fig. 70 D — Dia 15-3

Massa de ar polar marítima com centro a sueste da costa do Rio Grande do Sul e Uruguai e vanguarda no litoral de São Paulo e Estado do Rio até proximidades da Guanabara. Massa de ar polar continental com centro enfraquecido sobre o norte da Argentina e vanguarda sobre o sul de Mato Grosso, com temperaturas em ligeiro declínio e chuvas fracas. Massa de ar tropical marítima com centro na altura do litoral da Bahia, com temperaturas estáveis e nebulosidade variável no litoral entre Espírito Santo e Pernambuco. Massa de ar tropical continental sobre o interior da Bahia e Minas, com temperaturas elevadas e tempo bom. Massa de ar Equatorial sobre o Amazonas com temperaturas elevadas e chuvas esparsas. Frente fria estendida de NW para SE, desde o sul de Mato Grosso até o litoral de São Paulo e Estado do Rio, sofrendo pequena ondulação a oeste do Paraná. Chuvas fracas intermitentes ao longo sul da área frontal e temperaturas em ligeiro declínio. Frente intertropical estendida no vale do Amazonas com atividade moderada.

A seqüência 75 apresenta um avanço de ar polar pela parte central do continente, com a frente orientada NW-SE. A mesma ao atingir o Sul do país, atrai para si o centro de ação, o qual se firma em quase todo o país, a FIT recuando para o Norte. Tendo tal fato ocorrido 2 dias

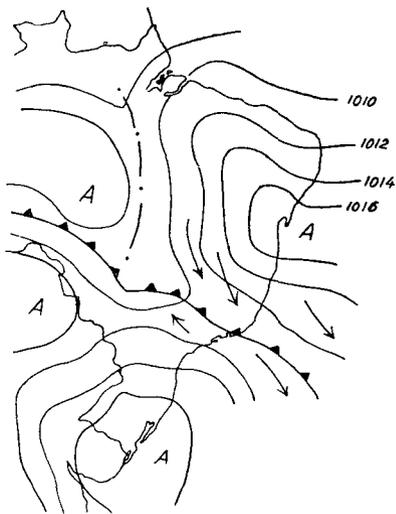


Fig. 70 E — Dia 17-3-58

Sul — Predomínio da massa polar marítima com centro de 1018 mb aproximadamente, deslocando-se na direção sudoeste para nordeste, pelo mar, com frente fria, na área Rio-Campos, ocasionando precipitação fraca em todo o litoral e interior do Estado do Rio, sul de Minas Gerais, São Paulo e norte do Paraná. Norte — Massa tropical marítima, com precipitação pelo interior até a região central do país, seu centro sobre o mar com 1016 mb de pressão, tempo em geral nublado com temperatura elevada. Pancadas esparsas na região do Pará. (Nesta figura as setas indicam os ventos em superfície)

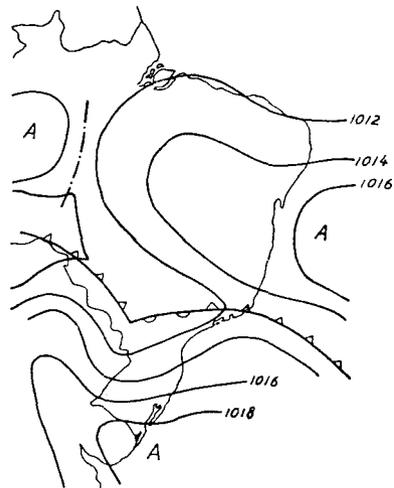


Fig. 70 F — Dia 18-3

Ao sul — A situação isobárica permanece inalterada, com a frente fria ondulando ao sul de Mato Grosso, estendendo-se aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com precipitações generalizadas, devendo o tempo permanecer ainda instável com chuvas, com exceção do Rio Grande, onde será bom. Ao Norte — Domínio das massas equatorial e tropical com tempo em geral bom com nebulosidade, devendo a frente fria no seu avanço para nordeste atingir o sul de Minas Gerais.

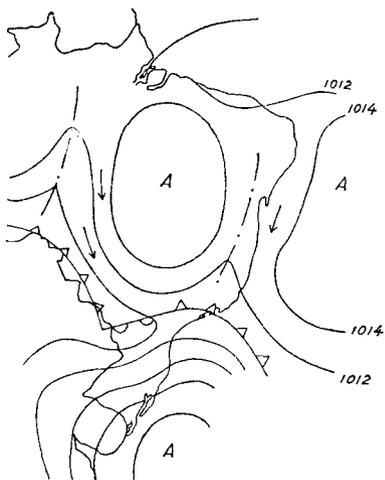


Fig. 70 G — Dia 19-3

Sul — Massa polar marítima com centro sobre o oceano, à altura do litoral do Uruguai, deslocando-se lentamente na direção nordeste. Frente fria na altura da Guanabara e Estado do Rio, tendo provocado chuvas mais ou menos intensas e generalizadas. Norte — Massa tropical marítima com centro no oceano Atlântico na altura da Bahia. Massa tropical continental com centro no interior de Goiás. Descontinuidade tropical estendida na direção SSW — NWN, paralelamente ao litoral norte, desde o norte do Espírito Santo até o norte da Bahia, com pancadas de chuvas, trovoadas e temperaturas elevadas.

após a oscilação da FIT, figura 74D, até Petrolina, o NE volta novamente a ficar sob o regime dos ventos secos de E e NE, (fig. 75A). A seguir, a ondulação rápida da frente polar irá seccionar o centro de ação (fig. 75B), fazendo o mesmo também se deslocar para a direção NE. A FIT ondula novamente para o sul atingindo o Piauí. Calhas induzidas provocam chuvas. Uma onda de leste típica acarreta pancadas no litoral Nordeste, as mesmas agravadas nas encostas das serras. A

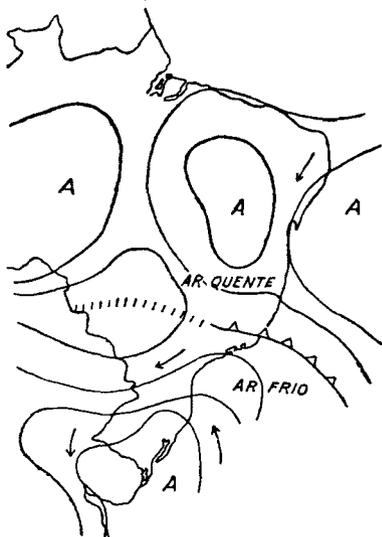


Fig. 70 H — Dia 20-3

Massa de ar polar marítima com centro na área do Rio Grande do Sul e vanguarda estendendo-se até o norte da Argentina, entrou em transição para massa tropical marítima, na altura do sul de Mato Grosso, do Vale do Paraíba e entre Cabo Frio e Campos, onde a Frente fria entrou em frontólise (dissolução) — temperaturas estáveis. Massa de ar tropical marítima com centro na altura do litoral da Bahia — com temperaturas elevadas e instabilidade passageira sobre Minas Gerais. Massa de ar equatorial sobre o sul do Amazonas — com temperaturas elevadas e chuvas ocasionais. Frente quente fraca, estendida na costa, entre Vitória e Caravelas com ligeira instabilidade. Frente intertropical estendida no vale do Amazonas com atividade moderada.

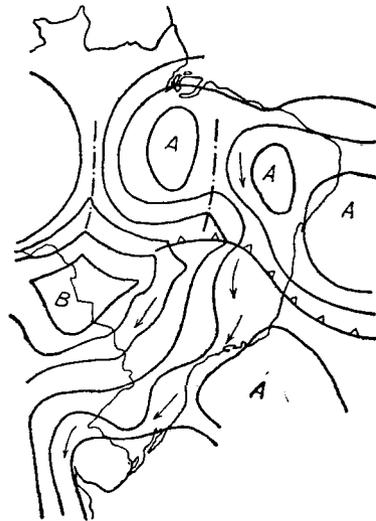


Fig. 70 I — Dia 21-3

Sul — Massa de ar Polar Marítima com centro de 1014 mb aproximadamente sobre o oceano, deslocando-se na direção sudoeste para nordeste — nebulosidade variável ao longo da costa Rio — Rio Grande do Sul. Norte — Massa de ar Tropical Marítima com penetração pelo interior com centro de 1016 mb sobre o oceano — tempo em geral nublado, com formação, no interior, de trovoadas e pancadas esparsas, principalmente nas regiões serranas.

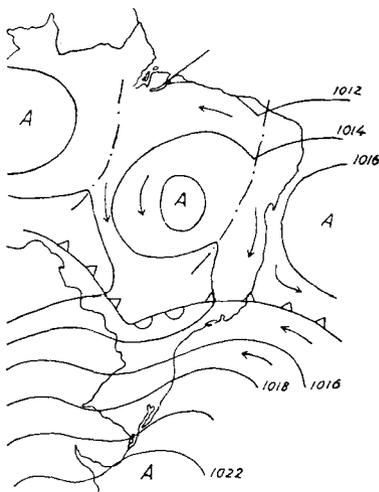


Fig. 70 J — Dia 24-3

Massa de ar polar marítima com centro de 1026 mb no oceano, ao sul de Montevideú. Massa de ar tropical marítima com centro de 1017 mb no oceano a leste de Caravelas. Massa de ar tropical continental com centro de 1016 mb estendendo-se pelo Centro e Norte de Minas Gerais, Bahia e Goiás. Frente fria moderada estendida no sentido noroeste-sueste sobre os Estados de Mato Grosso, São Paulo, sul de Minas e Estado do Rio de Janeiro, provocando chuvas e ligeiro declínio de temperatura. Descontinuidade tropical estendida no sentido SSW-NNE, desde o interior de Minas Gerais ao interior do Ceará, provocando chuvas, temperaturas elevadas. Frente intertropical com atividade moderada ao norte da bacia amazônica.

ondulação se intensifica, formando-se uma oclusão, ficando o Brasil Meridional, totalmente encoberto por nuvens (fig. 75C). O ramo frio a leste, atinge o planalto Central, e parte sudoeste do planalto mineiro. A FIT continua a fornecer chuvas acima do litoral do Maranhão. A região semi-árida do NE irá apresentar-se com nebulosidade em face de uma calha induzida (Fig. 75C).

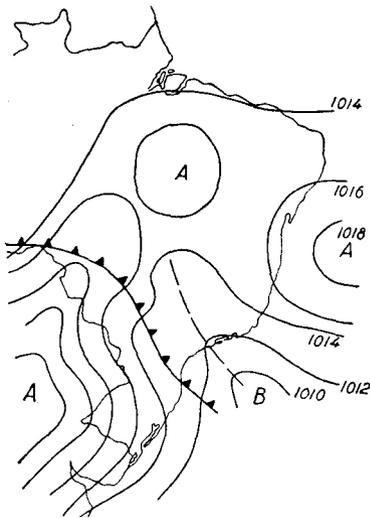


Fig. 71 — Dia 1-4-58

Sul — Todo o Sul do País se encontra sob o domínio da Massa Polar, com temperaturas baixas. A Frente fria na sua vanguarda já ultrapassou Santa Catarina, ocasionando declínio de temperatura de cerca de 8°C em Florianópolis. Prevê-se para as próximas 24 horas, que atinja a Guanabara, com chuvas e declínio acentuado da temperatura. Norte — Ao norte da Frente, continua a ação da Massa Tropical com temperaturas elevadas, chuvas e trovoadas esparsas.

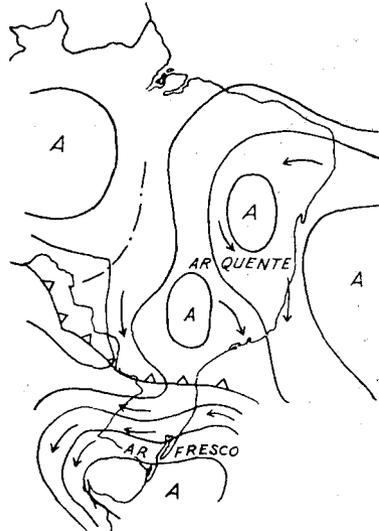


Fig. 72 A — Dia 9-4-58

Massa de ar polar continental com centro enfraquecido sobre o centro norte da Argentina, temperatura estável. Massa de ar polar marítima com centro estacionário na altura da costa uruguaia e vanguarda no litoral do Paraná, temperatura em ligeiro declínio. Massa de ar tropical marítimo com centro na altura do litoral da Bahia com temperatura estável. Massa de ar tropical continental com centro enfraquecido sobre o interior da Bahia; temperaturas elevadas. Massa de ar Equatorial sobre o Amazonas e Norte de Mato Grosso com temperaturas elevadas e chuvas esparsas. Frente fria em dissolução estendida de NW para SE desde o Norte da Argentina, centro do Paraguai até atingir a costa do norte de Florianópolis, com chuvas ocasionais e temperatura em ligeiro declínio. Frente fria em altitude, estendida de Nor-noroeste para Su-sueste do Norte de São Paulo e Oeste do Estado do Rio até o litoral, na altura de Ubatuba, com nebulosidade média acentuada e chuvas fracas ou ocasionais. Descontinuidade tropical estendida de nordeste para sudeste sobre o centro de Mato Grosso com chuvas esparsas e trovoadas ocasionais. Frente intertropical sobre o vale do Amazonas com atividade leve a moderada.

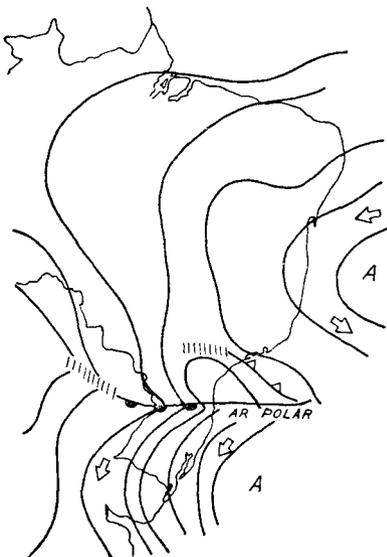


Fig. 72 B — Dia 10-4-58

Região Sul sob domínio da Massa Polar Marítima, com temperatura em declínio e chuvas generalizadas. A vanguarda da Massa fria, já em dissipação está localizada no Estado de São Paulo, havendo, ainda a probabilidade de oscilar, atingindo a Guanabara, nas próximas 24 horas. Esboça-se ao longo das serras de Santa Catarina uma frente quente, cuja intensificação poderá determinar o aumento da instabilidade, na Região Sul. As demais regiões do país, ocupadas pela massa tropical marítima, tempo bom, exceto no Leste, onde permanece instável, dada a proximidade da frente fria localizada em território paulista.

Aos poucos a massa fria vai se dissolvendo a oeste, sob o efeito do intenso aquecimento superficial, o sistema recuando como frente quente, enquanto próximo ao litoral a frente fria ainda se mantém e o centro

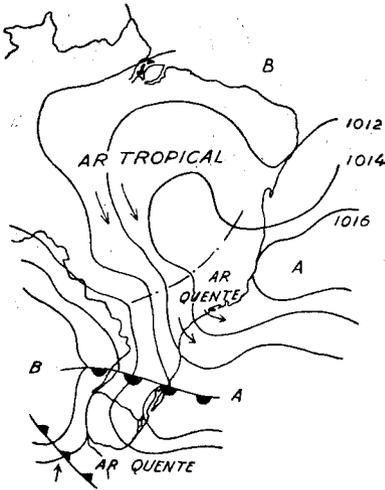


Fig. 72 C — Dia 11-4-58

A frente fria, ontem localizada sôbre o Estado de São Paulo está deslocando-se em direção sul, ocasionando tempo instável com chuvas e trovoadas nos Estados do Sul, encontrando-se às 12 horas entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande. Ao norte dessa zona o país se encontra sob a influência da Massa Tropical, destacando-se uma convergência sôbre o Estado de Minas Gerais, provocando nebulosidade forte e algumas chuvas. Devido à circulação norte, a Guanabara permanecerá sob a influência da massa tropical, com nebulosidade forte e sujeita a chuvas à tarde e à noite.

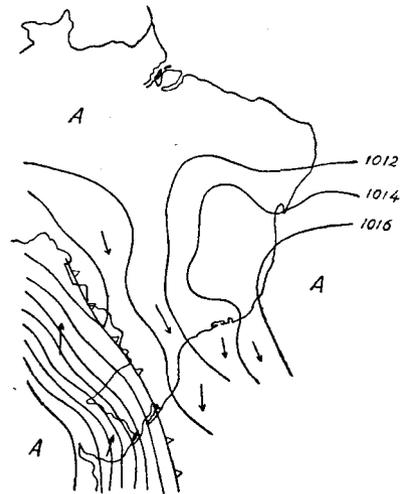


Fig. 72 D — Dia 12-4-58

Notamos no Rio Grande do Sul uma frente fria, separando ar polar, ao sul, do ar tropical ao norte. A referida frente, desloca-se rapidamente para NE, devendo atingir nas próximas horas os Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso, causando após sua passagem, acentuado declínio de temperatura. O resto do país, sob a ação do ar tropical, está com tempo entre nublado a encoberto com ocorrência de precipitações esparsas e temperaturas não muito elevadas. (Aqui a seta indica ventos em superfície)

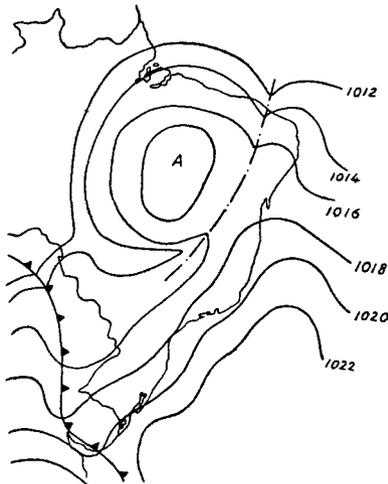


Fig. 72 E — Dia 17-4-58

Sul — Massa de ar Polar Marítima com centro de 1024 mb aproximadamente, sôbre o oceano, com deslocamento para nordeste. Litoral e interior do país com forte nebulosidade, predominando as nuvens estratiformes no litoral e cumuliformes, no interior, com nevoeiro pela manhã. Norte — Massa de ar tropical continental com centro de 1018 mb sôbre os Estados da Bahia, Minas e Goiás, com nebulosidade forte e instabilidade à tarde. Descontinuidade tropical separando massa tropical marítima da massa tropical continental, com trovoadas esparsas na região da Serra.

de ação vai penetrando para E. Uma onda de leste instabiliza o litoral leste (Fig. 75E).

Finalmente, o país volta a ser dominado pelo centro de ação, o qual se apresenta seccionado em dorsais devido a nôvo refôrço de ar polar do sul, cujo avanço, (fig. 76F) sem apresentar um fenômeno de oclusão,

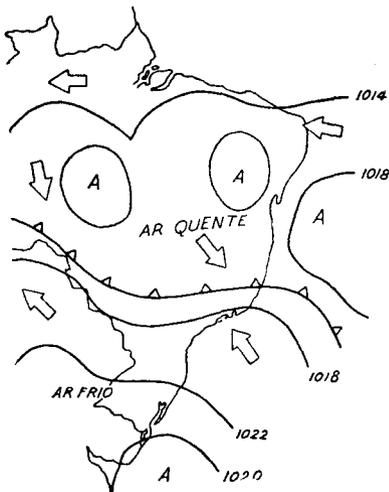


Fig. 72 F — Dia 18-4-58

Regiões Sul, Centro-Oeste e Leste — A frente fria estende-se ao longo do Espírito Santo, sul de Minas Gerais, Estado de Mato Grosso e Goiás e, no seu movimento em direção geral norte, assegura para estas regiões instabilidade pré e pós-frontal, declínio de temperatura e chuvas fracas acentuadamente na região litorânea. Com exceção dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, o primeiro com tempo bom e o segundo com tendência de forte melhoria, dada a aproximação do centro da alta fria. Região Nordeste — A massa de ar Tropical Marítima traz à região tempo em geral nublado temperatura estável e probabilidade de pancadas isoladas na área costeira entre Caravelas e Natal. Região Norte — Sob massa equatorial, o tempo permanece instável com temperatura elevada. A frente intertropical localizada da região do Rio Amazonas para o norte ocasiona pancadas de chuva, agravando-se com trovoadas à tarde, decrescendo à noite.

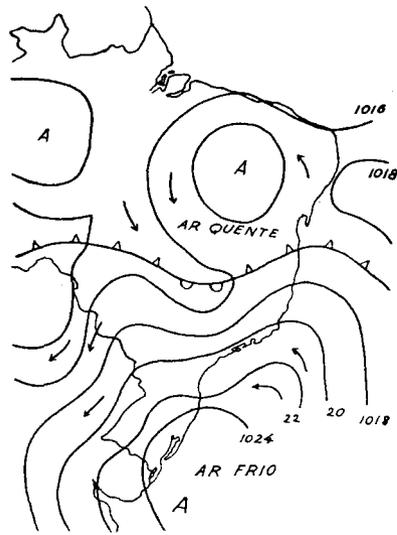


Fig. 72 G — Dia 19-4-58

Massa de ar polar marítima com centro de 1026 mb, localizado na altura do litoral do Rio Grande do Sul e Uruguai com temperaturas em declínio. Massa de ar polar continental com centro de 1020 mb, na altura da zona centro norte da Argentina, temperaturas em declínio. Massa de ar tropical marítima com centro de 1018 mb sobre o interior da Bahia. Sul do Piauí e do Maranhão, temperaturas elevadas. Massa de ar equatorial com centro de 1016 mb sobre o centro sul do Amazonas, temperaturas elevadas e chuvas esparsas. Frente fria enfraquecida estendida de oeste-noroeste para este-sueste sobre o centro de Mato Grosso, Minas Gerais, atingindo o litoral na altura de Ilhéus, causando chuvas fracas e temperaturas em ligeiro declínio, ao longo da referida frente. Descontinuidade tropical estendida de nordeste para sudeste sobre a região norte de Mato Grosso e centro sul do Pará, com chuvas e trovoadas esparsas, temperaturas elevadas. Frente intertropical estendida no sentido oeste-leste, sobre o vale do Amazonas com atividade moderada.

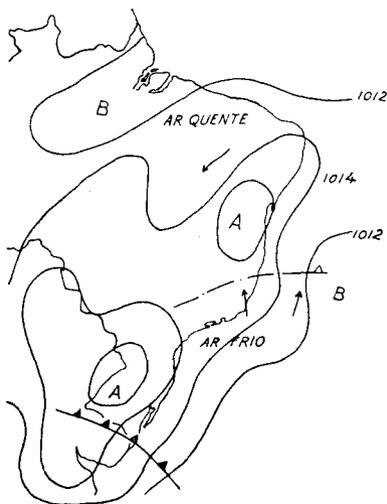


Fig. 72 H — Dia 21-4-58

Frente estacionária estendendo-se do Estado do Rio de Janeiro ao Estado de São Paulo e Paraná, provocando nebulosidade forte e algumas chuvas nos mencionados Estados. Ao norte da frente o país ficará sob a ação do ar tropical e ao sul sob a ação do ar polar. Nova frente fria, na fronteira com Uruguai apresenta atividade fraca e deverá atingir o Rio Grande do Sul com precipitações intermitentes, nas próximas 24 horas.

irá ter um comportamento bem parecido com o anterior (Fig. 76A até 76G). Pela observação destas cartas, percebe-se que a presença da massa

EC no leste paraibano vai pouco a pouco diminuindo de freqüência. Já na 2.<sup>a</sup> metade da estação, os avanços de ar frio vão se apresentando com maior energia, avançando para menores latitudes, enquanto a baixa central de pressão, vai pouco a pouco desaparecendo. Com isso o ar polar pode atingir a Amazônia provocando a friagem, enquanto, mais a leste, com mais freqüência invadirá o planalto mineiro e faixa litorânea da Bahia. A massa EC irá menos vêzes atingir o Leste brasileiro, onde as chuvas serão, ora frontais ora da dinâmica das calhas. Estas chuvas entretanto já se apresentarão em menor quantidade pois, os ventos convergentes e ascendentes, são quase sempre da massa Ta.

Esta seqüência que apresentamos a seguir, ilustra plenamente êstes fatos (figura 77A até 77H).

Esta seqüência apresenta dois avanços sucessivos de ar polar pelo centro do país, a frente fria só entrando em dissolução após ter ultrapassado o Recôncavo. O refrescamento do aliseo e a formação de ondas de lestes, irão explicar assim o crescimento das chuvas no litoral leste, enquanto a FIT não mais oscila para o NE do Brasil.

A presença demorada de maiores anticiclones polares, sôbre o Brasil Meridional, irá provocar grandes resfriamentos noturnos, podendo em certos anos, em maio, registrarem-se nas partes mais altas nos Estados do Paraná e Santa Catarina temperaturas bem próximas de zero e muito raramente abaixo dêste valor. Mais ao norte, no extremo sul do planalto mineiro a mesma situação meteorológica pode-se verificar, ocorrendo geadas, embora tal fato aumente de freqüência com a aproximação do inverno.

O planalto paulista, sob o regime dos ventos frios e fracos daqueles anticiclones irá apresentar noites bastante frias com intensa cerração pelas madrugadas. Como aconteceu êste ano (1960), já no início de maio (veja as figuras n.º 78) registrando-se baixas temperaturas, e mesmo geadas dia 3-5, naqueles Estados e no Parque do Itatiaia.

c — Fatos da circulação a destacar.

Em abril e início de maio, em conseqüência das sucessivas invasões polares, o centro de ação do Atlântico poderá sofrer um recuo para o sul, com isto a FIT oscilará atingindo maiores latitudes sul, proporcionando chuvas a alguns estados do Nordeste; o doldrum também virá mais para o sul atingindo o Rio Grande do Norte, como se verificou em 31-3-1959 (figura 74D).

Já de Alagoas, inclusive, para o sul os ventos do centro de ação do Atlântico Sul dominarão, havendo algumas chuvas de pouca monta na massa Ea a barlavento das serras litorâneas. Por outro lado, a massa Ec poderá se estender para sudeste, atingindo, assim, o noroeste de Minas Gerais e o sertão sudoeste da Bahia, enquanto o restante dêstes Estados ficará sob a massa TA estável. Contudo, tal situação só se verificará se a renovação da FPA fôr rápida, ou seja, num intervalo, em média, de 3 a 4 dias.

Sobre o avanço da FPA devemos acrescentar o seguinte:<sup>74</sup>

“Se, embora reconstituída a FPA, ela não se intensifica imediatamente, a frente primitiva se dissolve no trópico ou avança até o equador. De qualquer modo, a célula do Atlântico volta a dominar a costa, e caminha para oeste à proporção que a baixa do Chaco se estabelece. No litoral aumentam a pressão e a temperatura, pois, a invasão voltará a impedir a convecção, caindo alguma chuva, e os ventos girando para SE”.

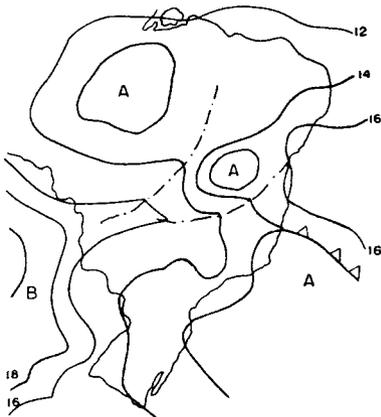


Fig. 73 A

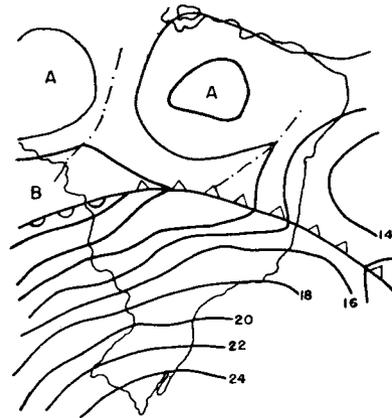


Fig. 73 B

“... O retôrno do centro de ação<sup>75</sup> desloca então outra vez a massa EC para oeste, as zonas de calma voltando a formar em média 3 altas isoladas, e cessando as chuvas no São Francisco e Ceará, onde aumentam a temperatura e a pressão. A monção se refaz, soprando para o Chaco com a direção de NW, tôda a circulação retornando ao quadro normal” (veja por exemplo o quadro 76F).

Ou seja, a intensa radiação armazenada pelo solo (pela dupla passagem do sol, (outono) acaba se fazendo sentir, restabelecendo a baixa do Chaco, cujo efeito de sucção traz a massa EC para o sul, atingindo Goiás, mas não indo mais para leste porque a massa TA não permite.

Ainda nas primeiras semanas do outono (março e início de abril), a circulação geral de verão se faz sentir com o estabelecimento da baixa central de pressão e penetração para o interior do país do centro de ação, em face de um avanço da massa polar quando muito até o trópico. Nesta situação, verifica-se uma espécie de monção sobre o Brasil, os ventos vindos do mar se dirigem para a grande baixa de pressão central.

Devemos lembrar, no entanto, que no outono — e de um modo geral de abril até quase o fim da estação — com os avanços polares sem energia suficiente para atrair os sistemas para o sul, a colocação mais para o norte depressionário do Chaco, que se apresenta nítido e forte, dificultará a penetração dos ventos vindos do Atlântico Norte

<sup>74</sup> Nota — Aqui cremos que o autor esteja se referindo ao avanço para o nordeste do centro Atlântico.

<sup>75</sup> ADALBERTO SERRA — *Meteorologia do Nordeste Brasileiro*, pág. 7.

para o vale do São Francisco. Assim ficarão dominando a região leste os ventos do centro de ação do Atlântico Sul.

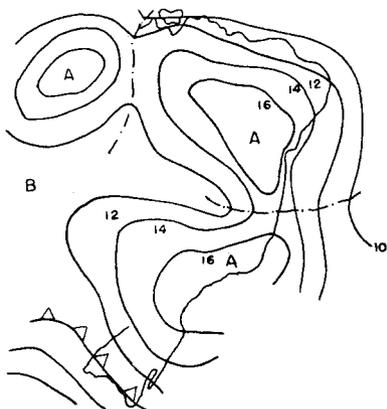


Fig. 74 A

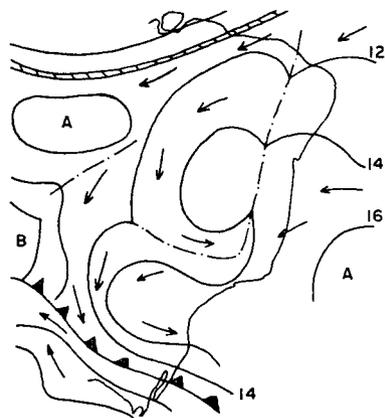


Fig. 74 B

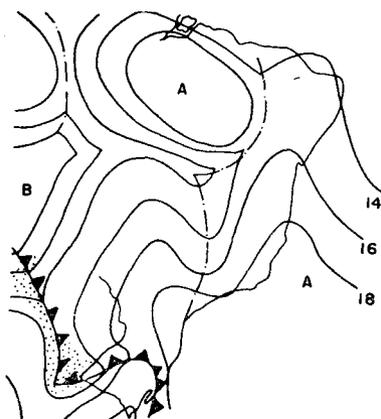


Fig. 74 C

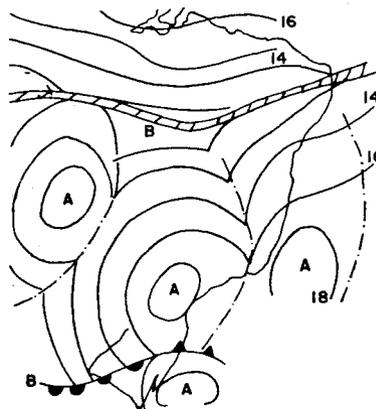


Fig. 74 D

Entretanto, as chuvas ocorridas nesta época, no litoral leste do Brasil, acima do paralelo de  $18^{\circ}$  (e portanto, litoral baiano), se explicam em parte, pela orografia e o resfriamento do alíseo de SE e E provocado pela presença da massa polar, que já nesta época caminha geralmente pelo oceano.

O vale do São Francisco torna-se sêco, sob os ventos de TA, onde a evaporação torna-se intensa, acelerada em parte pela radiação do solo ainda forte nesta época. A amplitude de temperatura no interior se apresentará fortíssima quando o céu ficar limpo sob o domínio dos ventos de NE ou N. As chuvas de pequena monta que continuam a ocorrer no Morro do Chapéu se explicam pela orografia.

d — A circulação, sua influência nas chuvas de relevo durante o outono.

1 — Recapitulando o que até agora vimos podemos dizer:

A) Tõda a Região Leste ficará sob os ventos de massas equatorial atlântica e tropical atlântica, aquela trazendo algumas chuvas para

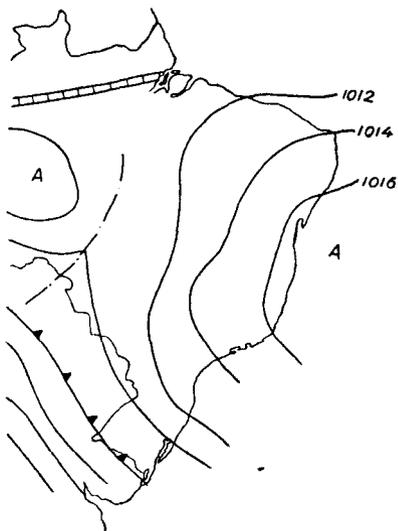


Fig. 75 A — Dia 2-4-59

Massa tropical dominando todo o país, com tempo em geral bom durante o dia. Temperaturas elevadas e possíveis trovoadas ao anoitecer. Frente intertropical ao longo do Equador. Temperaturas estáveis e pancadas de chuva. Frente fria, ativa, estendendo-se desde o Norte da Argentina e atravessando o Sul do Uruguai. Chuvas fortes e temperaturas em declínio. Prevê-se para as próximas 24 horas, o progresso da frente fria em direção nordeste, já atingindo o Rio Grande do Sul, onde o tempo deverá passar a instável com chuvas fortes e trovoadas com temperatura em declínio, atingindo as manifestações pré-frontais o Estado de Santa Catarina, onde o tempo também deverá instabilizar-se com chuvas e trovoadas e a temperatura ainda elevada.

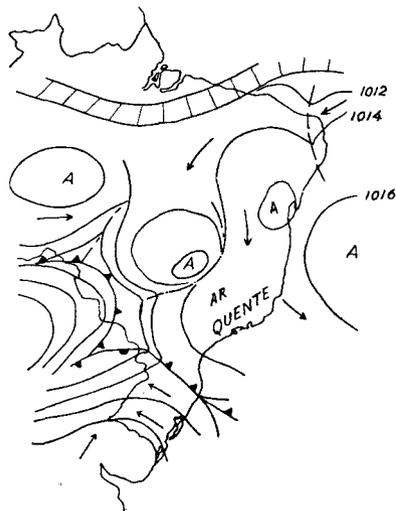


Fig. 75 B — Dia 3-4-

Frente fria entre Pôrto Alegre e Florianópolis, estendendo-se pelo interior até o Paraguai. Chuvas fracas esparsas ao longo da zona frontal, agravando-se com chuvas fortes e trovoadas na região paraguaia. No seu deslocamento para nordeste a referida frente fria deverá atingir a região da Guanabara na tarde de amanhã, dia 4. Com a subida pré-frontal do barômetro desde o Espírito Santo até a zona em que se acha localizada a frente frontal, admite-se o enfraquecimento da frente fria e conseqüentemente a entrada da mesma sem atividade elétrica apreciável, devendo contudo vir acompanhada de chuvas e declínio da temperatura. A instabilidade da massa tropical marítima em relação a orografia da região litorânea entre Natal e Aracaju permite pancadas de chuva na área. Frente intertropical entre São Luis e Belém, com pancadas de chuva esparsas, agravando-se à tarde com trovoadas, decrescendo de intensidade à noite.

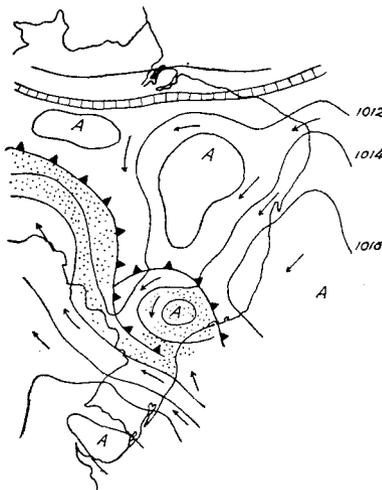


Fig. 75 C

ANÁLISE DA CARTA DO TEMPO DO DIA 4-4:

A Frente fria avançou rapidamente pelo Interior atingindo o norte de Mato Grosso, ondulando à altura de Campo Grande, com um ramal estendendo-se sobre os Estados de Minas e São Paulo alcançando o litoral à altura de Ubatuba. A sua passagem o tempo apresenta-se, instável com chuvas, com declínio na temperatura, mais acentuado no interior. Ao norte e nordeste da frente, sobre a ação da circulação continental da massa tropical, o tempo apresenta-se em geral bom com nebulosidade e temperatura relativamente elevadas. A frente intertropical estende-se à altura do paralelo 5 graus Sul.

o litoral nas encostas a barlavento das serras, a segunda massa bastante estável, trará sêca para a região. Os ventos em forma de monção, não terão oportunidade de atingir o Vale do S. Francisco. Esta situação

perdura enquanto não houver deslocamento para o sul dos diversos sistemas de pressão, provocado pelos sucessivos derrames de ar polar no sul do país.

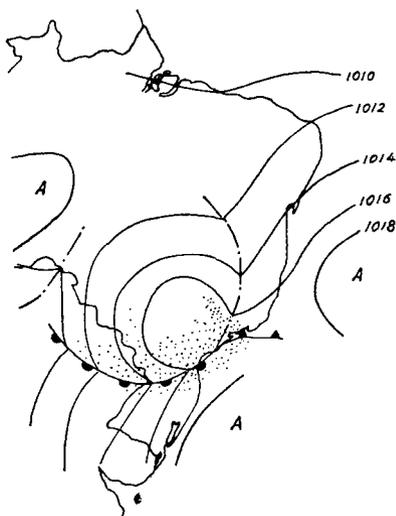


Fig. 75 D

**ANÁLISE DA CARTA DO TEMPO DO DIA 6-4:**

Massa de Ar Polar Marítima, com transição para Tropical Marítima, com centro de 1.018 mb localizada à altura da costa do Rio Grande do Sul, com tempo em ligeiro declínio. Massa de Ar Tropical Marítima, com centro de 1.018 mb, localizada na altura da costa do Espírito Santo, com tempos estáveis. Massa de Ar Tropical Continental, com centro enfraquecido sobre o Oeste de Minas Gerais e Norte de São Paulo, com temperaturas elevadas. Massa de Ar Equatorial, com centro.

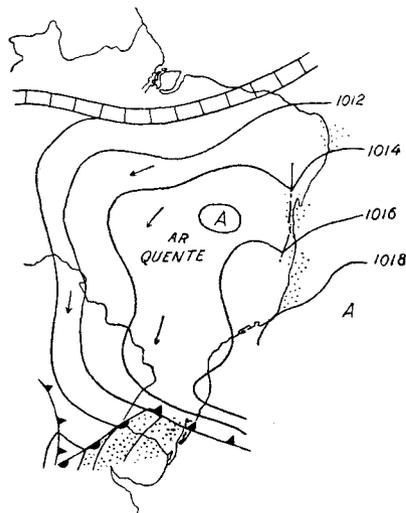


Fig. 75 E

Após a passagem da frente polar, em fase de oclusão no sul do país, nos dias anteriores, e recuo da mesma, pelo interior em forma de frente quente, nos dias 7 e 8, nova frente fria se avizinha do sul do Brasil, devendo penetrar rapidamente dia anterior, acarretando novas e intensas chuvas no sul, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, o qual sofreu entre os dias 5 e 10 de abril de 1959, o maior temporal até então registrado, acompanhado de inundações. No restante do país, a massa tropical Atlântica se firma, acarretando tempo bom, com exceção da faixa litorânea, onde uma calha induzida de pressão, em forma de "Ondas de Leste", provoca chuvas.

A Frente — intertropical oscila mais para o sul, na área da Amazônia.

Este ano de 1959 e o anterior, se caracterizaram pela maior frequência e atuação dos derrames de massa polar, motivados pela inusitada ativação da circulação geral da atmosfera terrestre em decorrência do máximo de energia solar observada nestes últimos 200 anos. Ver a respeito "O sol calmo provoca anomalias do tempo que perdurarão até fins de 65" — entrevista concedida ao jornal "O Globo", no dia 24-11-64, pág. 23, pelo Prof. José Carlos Junqueira Schmidt".

B) Assim<sup>76</sup> se estas frentes tiverem fraca energia, atingindo no máximo o Rio Grande do Sul, elas não conseguirão alterar a circulação geral sobre o Brasil, com isto ainda dominará a Região Leste os ventos do centro de ação do Atlântico Sul e haverá dêste modo ausência de chuva nesta parte do Brasil.

Praticamente entre a alta polar velha que se acha instalada sobre o Brasil Meridional e o centro de ação do Atlântico Sul, poderá surgir uma FPR, em conseqüência do aparecimento de baixas fechadas de pressão que se estendem de Mato Grosso ao Estado do Rio. E desta FPR, formada próximo ao trópico, partirão várias calhas induzidas que se estendem para norte, sobre Minas e Goiás. Em conseqüência dessas ca-

<sup>76</sup> O que se segue é um resumo descritivo da evolução das chuvas no país, em função da sucessão e deslocamentos das FPA no Brasil meridional. Este item serve para orientarmos as idéias sobre a evolução do tempo em nosso país, principalmente na região em estudo.

lhas, podem se desenvolver chuvas que mais a oeste poderão cair da massa EC. Menores chuvas poderão cair também quando os ventos convergentes, nestas calhas são da massa Tropical Atlântica.

Ao mesmo tempo, na costa leste surgirá, apoiado na FPR, uma calha induzida trazendo chuvas, as quais se estendem até a linha de cumiadas na faixa litorânea, na Bahia e Espírito Santo.

Vemos pois, que as chuvas estão relacionadas à presença das calhas induzidas e mais a oeste, à massa EC. Entretanto vê-se que grande parte da Região Leste, sob os ventos de TA permanece seca.

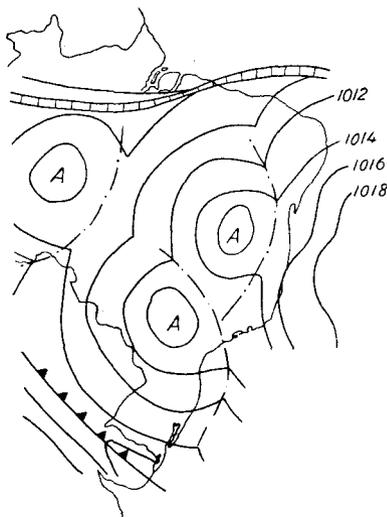


Fig. 75 F  
ANÁLISE DA CARTA DO TEMPO DO DIA 9-4:

Continua todo o país sob o domínio da massa tropical, com tempo em geral bom durante o dia, temperaturas elevadas e chuvas e trovoadas esparsas à tarde, com exceção do Estado do Rio Grande do Sul, onde a presença da frente fria, localizada às 9 horas de hoje, sobre o centro do Uruguai, acarreta instabilidade pré-frontal em todo o Estado, com chuvas e trovoadas. Descontinuidades tropicais estendidas sobre os Estados de São Paulo e Minas Gerais, ao longo das quais o tempo deverá instabilizar-se com chuvas e trovoadas, ao anoitecer. Frente Intertropical estendida entre o Equador e o paralelo de 5° S, pancadas de chuvas e trovoadas.

Embora a FPR perdure, trazendo chuvas para os locais sob o seu domínio, o centro de ação poderá se firmar melhor no continente, estendendo-se a oeste da Região Leste, onde então, as chuvas de EC cessarão com a retirada desta massa.

Neste caso, a calha induzida estendida sobre o Espírito Santo, se intensificará, aumentando ali as chuvas litorâneas que vão até o litoral sul bahiano.

A própria FPR pode oscilar chegando na parte sul do Estado do Espírito Santo e na passagem desta descontinuidade haverá chuvas.

Mais ao norte da Região Leste, no litoral, poderá surgir uma "onda de leste" a qual não ultrapassará os contrafortes da Borborema em Pernambuco.

A própria FIT se deslocará com os seus aguaceiros para o sul.

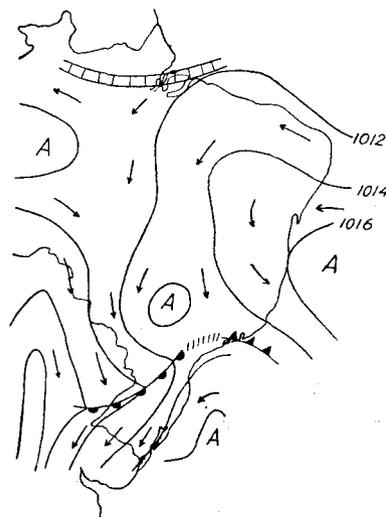


Fig. 75 G — Dia 11-4-60

A massa polar deslocou-se, rapidamente, para nordeste, localizando-se sobre o Oceano Atlântico, provocando a paralização da frente fria em torno de Curitiba com avanço no litoral até o Estado de São Paulo e recuo no interior sobre Santa Catarina e no Rio Grande do Sul com características de frente quente. A sul e sueste da frente o tempo apresenta-se instável e temperaturas em declínio; a norte e noroeste, o tempo apresenta-se em geral bom, com nebulosidade e temperatura em elevação, sob a ação da massa tropical continental. A frente inter-tropical mantém-se estacionária sobre o equador.

Assim vemos que com firmeza de tempo permanecerão os Estados de Minas e Bahia (exceto faixa cacauceira), onde dominarão os ventos do anticiclone do Atlântico Sul.

A sêca poderá se estender à faixa litorânea, se a própria FPR se dissolver juntamente com as suas calhas induzidas, neste caso, os ventos da massa tropical atlântica se estendem até Goiás, ficando sêca tóda a Região Leste, com nevoeiros nas correntes fracas de NE, no Estado do Rio e a Sul da região antes ocupada pela extinta frente polar reflexa.

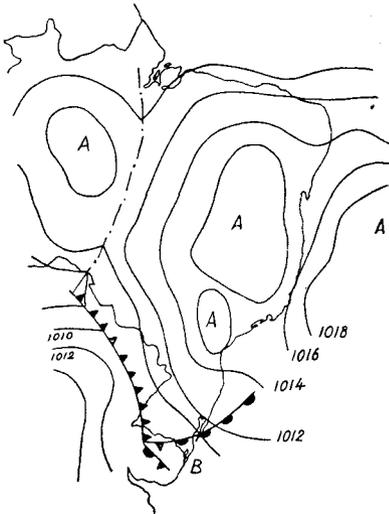


Fig. 76 A — Dia 13-4-60

Norte — Massa polar marítima, com centro de 1018 mb, sobre o mar separando a massa tropical continental. Uma descontinuidade ao longo da costa, com pouca instabilidade. Tempo em geral bom com nebulosidade variada e temperatura em elevação. Ao Sul — Massa polar marítima, semi-estacionária, com centro de 1013 mb aproximadamente, sobre o mar, com penetração pelo interior norte da Argentina e pelo mar, na direção nordeste. Na borda do anticiclone, uma frente fria moderada, instabilizando tóda a bacia do Prata, Uruguai e interior do Rio Grande do Sul, com chuvas e trovoadas.

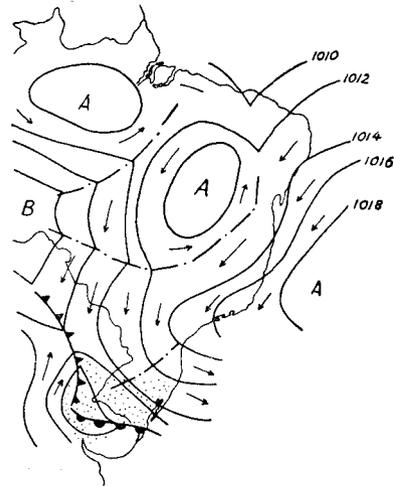


Fig. 76 B — Dia 14-4-60

Continua o domínio da massa tropical em todo o país, com tempo em geral bom e temperatura elevada. Frente fria estendendo-se desde o norte do Paraguai atravessando o centro do Uruguai e atingindo o oceano ao sul de Pelotas, com chuvas fortes e declínio de temperatura, já com manifestações pré-frontais no Estado de Santa Catarina. Frente intertropical ao sul do equador, com pancadas de chuvas de temperatura estável.

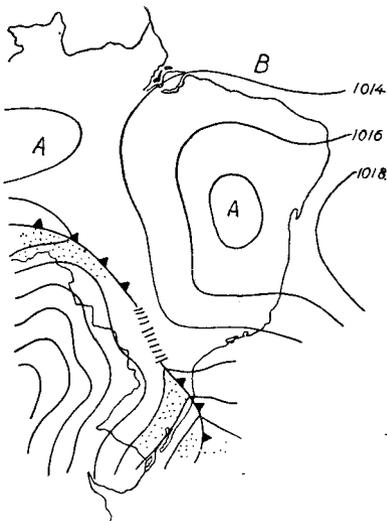


Fig. 76 C — Dia 16-4-60

Massa de Ar Polar Continental, com 1024 mb, localizada sobre o centro norte da Argentina com temperatura em declínio. Massas de ar tropical marítimo, com centro de 1018 mb localizada na altura da costa da Bahia, tem temperatura estável. Massa de ar tropical continental, com centro de 1018 mb localizada sobre Goiás e Bahia, estendendo-se para o sul até a Guanabara, São Paulo e Paraná, com temperaturas elevadas. Massa de ar equatorial, com centro de 1014 mb, localizada sobre o sul do Amazonas, tem temperaturas elevadas. Frente fria fraca estendida, no sentido NW para SE desde a divisa do Mato Grosso com a Bolívia, desde Paraná, centro Sul de Santa Catarina, atingindo a costa na altura de Laguna até formar um ciclone intenso na altura da costa SSE do Rio Grande do Sul e E do Uruguai; temperaturas em declínio e chuvas fracas ao largo sul da frente fria e chuvas fortes e ventos de S a E fortes com rajadas muito frescas na área ciclônica. Frente intertropical, estendida sobre o vale do Amazonas, com fraca atividade.

Mas este estio que se estenderá ao centro do país, não perdura neste local por muito tempo pois a formação da Baixa Central de Pressão trará pelas novas calhas induzidas, apoiadas nesta baixa, novas chuvas da massa EC em Mato Grosso.

Mais tarde, a massa EC se extravasará para sudeste, trazendo chuvas nos seus ventos de NW em Minas e Estado do Rio, voltando assim as precipitações tipo verão (fatos frequentes até meados da estação).

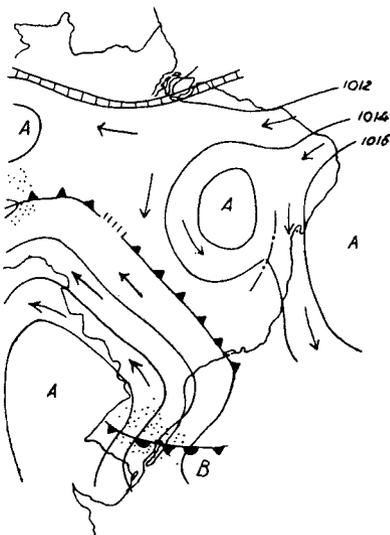


Fig. 76 D — Dia 17-4-60

Massa de ar polar continental com centro de 1018 mb, localizada sobre o centro norte da Argentina. Temperaturas estáveis. Máxima de ar tropical continental com centro de 1016 mb no interior de Goiás. Temperaturas elevadas. Frente fria, fraca, estendida no sentido norte, nordeste, sul sueste, desde o sul da Bolívia, passando no litoral à altura de Santos até formar ciclogênese de intensidade moderada a leste do litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

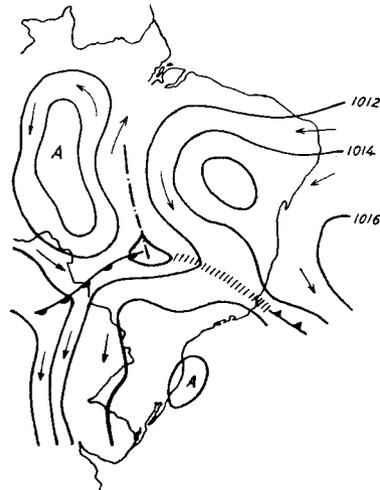


Fig. 76 E — Dia 18-4-60

A massa continental, um pouco enfraquecida, com centro de 1017 mb sobre Florianópolis avançou até o paralelo 20° S. Massa de ar tropical continental situada na região amazônica e sobre Mato Grosso, subdividida em dois núcleos, respectivamente de 1014 mb e 1012 mb. Massa tropical marítima, com centro de 1016 mb localizada a NW da Bahia, dominando as regiões Leste e Nordeste e o Estado de Goiás. A frente fria, ontem assinalada se encontra em franca dissolução no sul de Minas e Espírito Santo. Atividade discreta da frente intertropical ao longo da linha do Equador, com instabilidade à tarde, nas regiões vizinhas.

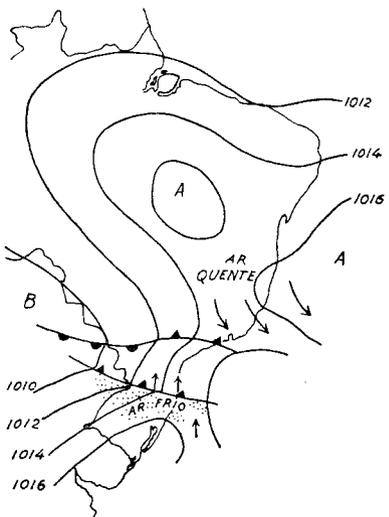


Fig. 76 F — Dia 20-4-60

Massa Polar com centro de 1018 mb a sueste do litoral do Uruguai, com deslocamento em direção nordeste, devendo ultrapassar o Rio Grande do Sul, onde a presença de frente fria provoca chuvas e trovoadas que deverão estender-se a Santa Catarina. Nova frente fria moderada, atingiu São Paulo, onde o tempo deverá perturbar-se com chuvas e trovoadas ocasionais, não sendo previsto seu deslocamento em direção à Guanabara nas próximas 24 horas. Ao norte do Trópico de Capricórnio, o país continua sob a influência do ar tropical seco, e temperaturas elevadas no interior. Frente Intertropical, semi-estacionária, no extremo norte do país, com chuvas e trovoadas ocasionais.

Esta ocorrência será uma consequência do avanço da FPA para o norte, a qual, em geral (início da estação), não passa do Rio Grande do

Sul. Nota-se também, a norte da Região Leste, o aparecimento de nova "onda de leste", em Pernambuco, onde cairá chuva.

Mas as chuvas da massa EC recuarão novamente para oeste, voltando a dominar os ventos do anticiclone do Atlântico Sul, com resta-

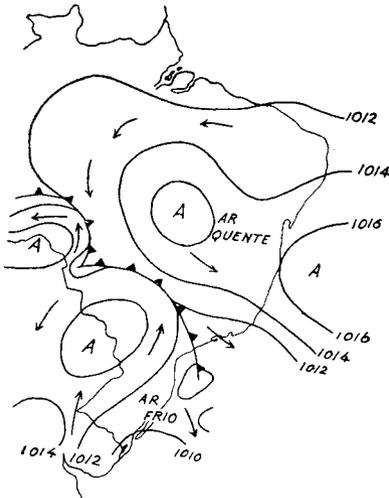


Fig. 76 G — Dia 23-4-60

Frente fria ao longo dos Estados de São Paulo e Sul de Mato Grosso, com chuva fraca esparsa restrita à zona frontal. A referida frente, no seu deslocamento para NE, deverá, apenas tangenciar a Guanabara na madrugada do dia 24, sem atividade apreciável, ligeiro declínio de temperatura, pouco notado, aliás, devido ao maior teor de umidade atmosférica dificultar a percepção do fenômeno. A presença de uma vigorosa frente fria na Patagônia enfraquece o centro de pressão localizado à retaguarda da frente existente na área São Paulo—Rio, com recuo ou dissipação da mesma, sendo que no primeiro caso a ocorrência de trovoadas esparsas em São Paulo e Paraná, é viável, dado que os ventos em altura rondarão para noroeste. A variação que experimenta Cristo Redentor, estação localizada a 3850 m nos Andes, Argentinos, e que dá na ausência de rádio sondagem uma boa indicação das características da atmosfera livre, corrobora a afirmativa de que o sistema frontal localizado em São Paulo não progredirá, dando lugar, por sua vez, ao revigoramento e progresso daquele localizado no extremo sul da Argentina.

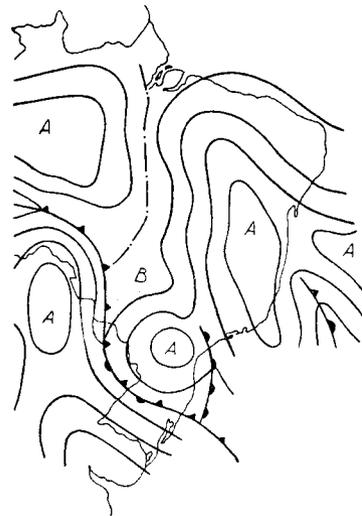


Fig. 77 A — Dia 4-4-60

Ao Sul — Massa polar Marítima com centro de 1020 mb aproximadamente, sobre o mar, deslocando-se na direção NE. Frente fria fraca, na área do Rio, com declínio de temperatura nas próximas 24 horas e chuviscos ocasionais. Ao Norte — Massa tropical continental, com centro de 1014 mb sobre o continente, mantendo tempo bom com temperatura elevada em todo o Norte e Nordeste.

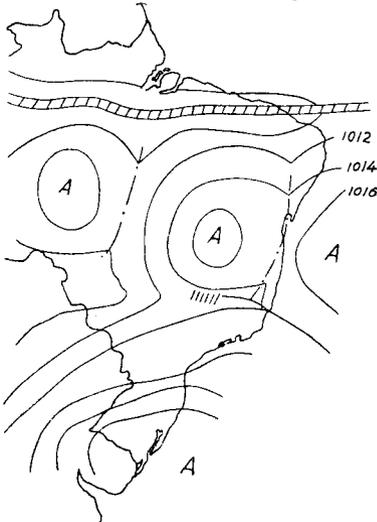


Fig. 77 B — Dia 5-5-60

Massa de ar polar com centro de 1020 mb na costa do Uruguai e vanguarda sobre a Guanabara e Estado do Rio. Temperaturas em declínio. Massa de ar tropical marítima com centro de 1016 mb a leste da Bahia. Temperaturas estáveis. Massa de ar tropical continental com centro de 1016 mb sobre o interior da Bahia. Temperaturas estáveis. Massa equatorial sobre o Amazonas. Temperaturas elevadas.

Descontinuidade Tropical estendida ao longo do litoral leste. Chuvas esparsas. Frente fria estendida desde o interior de São Paulo, sul de Minas, atingindo o litoral ao norte de Vitória. Chuvas restritas à sua área frontal. A Frente Fria, ontem assinalada em Florianópolis, atingiu a área da Guanabara, na madrugada de hoje, 5 h, com chuvas fracas esparsas, tendo a temperatura sofrido declínio de 5° C.

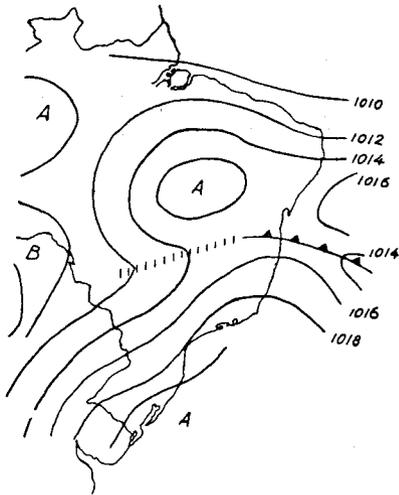


Fig. 77 C — Dia 6-5-60

Massa de ar polar marítima em transição para Massa de ar tropical marítima, com centro de 1020 mb, localizada na altura do litoral de São Paulo e Guanabara, com temperaturas estáveis. Massa de ar tropical marítima com centro de 1016 mb, localizada na altura do litoral da Bahia e Sergipe, com temperaturas elevadas. Massa de ar tropical continental, com centro de 1016 mb, localizada sobre Goiás com temperaturas elevadas. Massa de ar equatorial, com centro de 1012 mb, localizada sobre o sul de Amazonas, com temperaturas elevadas. Frente fria fraca, estendida de W para E, na altura de Ilhéus, causando chuvas intermitentes no litoral até a Guanabara e temperaturas estáveis. Frente intertropical sobre o norte do Amazonas, atividade fraca a moderada.

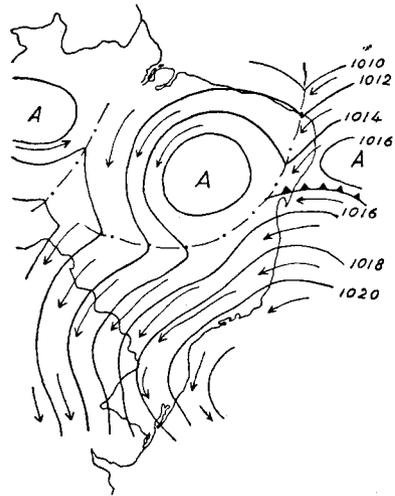


Fig. 77 D — Dia 7-5-60

Norte — Massa de ar tropical continental com centro de 1016 mb no interior de Goiás. Tempo nublado, com chuvas fracas. Sul — Massa de ar polar marítima com centro de 1022 mb no oceano a este de Santa Catarina. Tempo bom com nevoeiros.

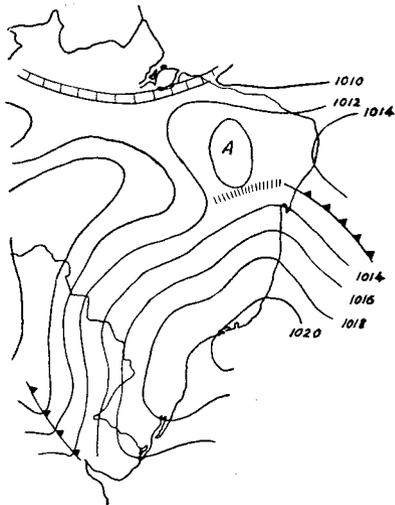


Fig. 77 E — Dia 8-5-60

Massa tropical marítima dominando a região Nordeste do país, tempo bom. Massa de ar polar marítima em transição para tropical marítima, ocupando as regiões leste e sul da Bahia ocasionando chuvas esparsas que deverão estender-se nas próximas horas até Natal. Frente intertropical entre Belém, São Luís e Manaus com pancadas de chuvas e trovoadas esparsas. A frente fria localizada no Uruguai deverá progredir nas próximas 24 horas até Rio Grande do Sul, provocando, na sua passagem, chuvas, trovoadas e declínio de temperatura.

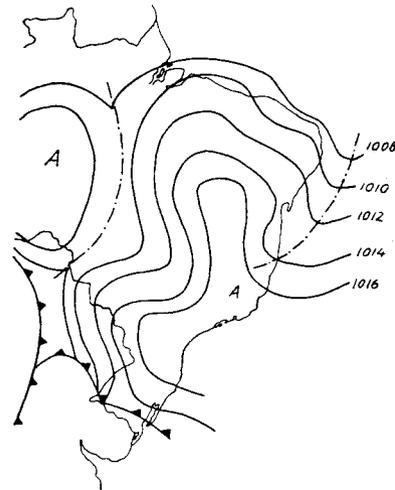


Fig. 77 F — Dia 9-5-60

Ao Sul — Massa polar continental, semi-estacionária, com centro de 1026 mb aproximadamente, sobre o sul da Argentina, com frente fria na borda do Uruguai, Norte da Argentina e Sul do Rio Grande do Sul. Ao Norte — Massa tropical marítima, com centro de 1018 mb sobre o mar e grande penetração pelo interior do continente, mantendo o tempo bom, em todo litoral e interior, salvo na área de Caravelas até Recife que se encontra instável, devido à circulação marítima.

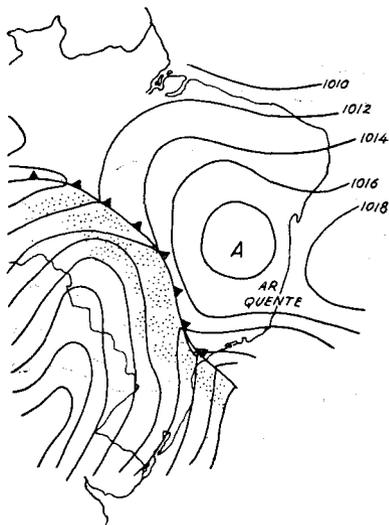


Fig. 77 G — Dia 11-5-60

Massa de ar polar continental com centro de 1032 mb localizada sobre o centro da Argentina (altura da lat. de 40° S) com temperaturas em declínio acentuado. A vanguarda desta massa de ar atingiu o centro sul de Mato Grosso e a região limítrofe entre Mato Grosso e Goiás e SW de São Paulo e divisa de São Paulo e Paraná, com chuvas esparsas e temperatura em declínio. Massa de ar tropical continental com centro de 1018 mb localizada sobre o centro de Goiás, Bahia e Minas Gerais, estendendo-se até o centro de São Paulo, Guanabara e Espírito Santo, com temperaturas elevadas. Massa de ar tropical marítima com centro de 1018 mb localizada na altura do litoral do Espírito Santo e Bahia, temperaturas estáveis. Frente fria estendida no sentido NW para SE desde o centro Sul de Mato Grosso, Goiás e divisa de São Paulo e Paraná atingindo o mar na altura de Paranaquá até formar um ciclone na altura da costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul acêrca de 400 km do litoral, chuvas esparsas e temperaturas em declínio ao longo sul da frente referida. Em virtude da acentuada penetração do anticiclone polar continental no sentido norte e leste, espera-se a penetração da frente fria até a área da Guanabara no decorrer da tarde de 12-5-60, com nebulosidade acentuada, chuvas fracas ocasionais e temperatura em declínio.

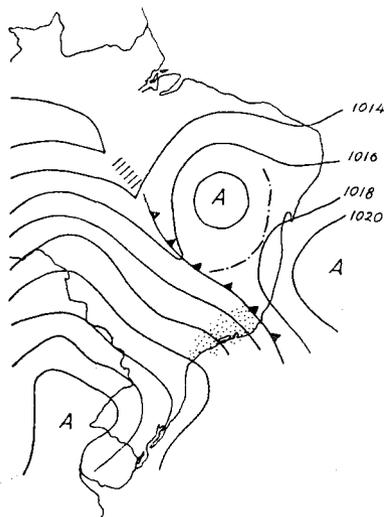


Fig. 77 H — Dia 12-5

Massa de ar tropical continental com centro de 1018 mb sobre o interior da Bahia. Temperaturas estáveis. Massas de ar tropical marítima com centro de 1020 mb ao largo do litoral leste e nordeste. Temperaturas estáveis. Massa equatorial sobre o norte do Amazonas. Temperatura em declínio. Massa polar continental com centro de 1028 mb sobre a região central da Argentina e vanguarda no norte dos Estados de São Paulo, sul de Minas Gerais e Região Central. Temperaturas em declínio. Com o deslocamento da referida massa para sueste, em direção ao oceano, prevê-se ainda declínio de temperatura nos Estados da Região Sul, especialmente Rio Grande do Sul, com pouca probabilidade de ocorrência de geadas nas regiões mais sujeitas ao fenômeno. Frente fria estendida no sentido noroeste-sueste, desde Goiás e atravessando São Paulo, sul de Minas, atingindo o litoral do Rio, ao Norte de Campos e sul de Vitória, no Espírito Santo. A penetração da frente fria, pela madrugada de hoje, 12-5, na área da Guanabara acarretou a ocorrência de chuvas em média de 20 mm e declínio da temperatura de 9° C em relação a máxima anterior. Seu deslocamento rápido em direção Nordeste e valor isobárico crescente registrado em curto período, permite a melhoria do tempo nas próximas 24 horas, com chuvas esparsas pela madrugada e à noite.

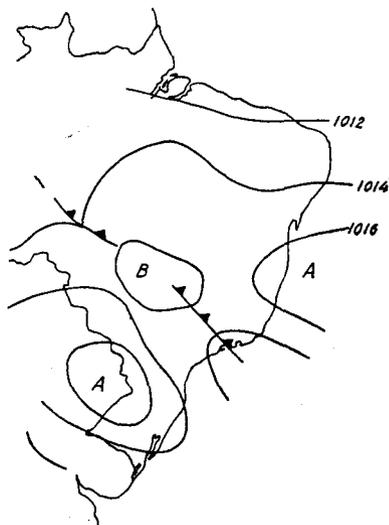


Fig. 78 A — Dia 19-4-60

Uma frente fria estende-se do Atlântico pelo Estado de São Paulo até Mato Grosso e no seu percurso provoca forte nebulosidade, chuvas e pancadas. Ao sul da frente, o país encontra-se sob os efeitos de ar marítimo de origem polar com tempo instável, com chuvas nos Estados de São Paulo e Paraná e com nebulosidade em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ao norte da frente, o ar tropical mantém-se ativo com nebulosidade reduzida e temperatura elevada. Pode-se prever um deslocamento lento de frente em direção NE, atingindo nas próximas 24 horas o este do Rio e o sul de Minas.

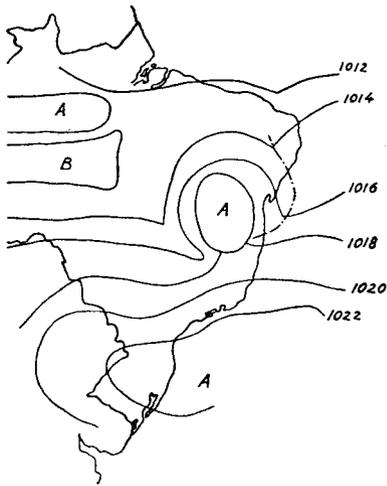


Fig. 78 B — Dia 22-4-1960

Massa de ar polar com centro de 1022 mb a este de Florianópolis. Norte — Massa de ar tropical continental com centro de 1018 mb no interior de Goiás. Linha de instabilidade estendida paralelamente ao litoral, desde o interior de Minas Gerais até os Estados nordestinos. Os Estados da Guanabara e Rio estarão, nas próximas 24 horas, sob a ação da massa polar, estável, com tempo bom e temperatura estável.

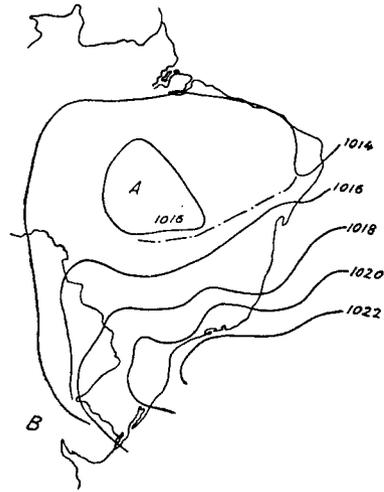


Fig. 78 C — Dia 23-4-1960

O país se encontra sob massa tropical. Ao sul do paralelo 15° S, existe massa marítima com tempo em geral bom e temperaturas estáveis, exceto o litoral ao norte de Caravelas. Ao norte desse paralelo, massa tropical instável, com tempo quase totalmente encoberto e chuvas esparsas especialmente na costa. A linha de convergência que separa as massas se estende em arco de NE para SW desde o litoral da Paraíba até o sul de Goiás.

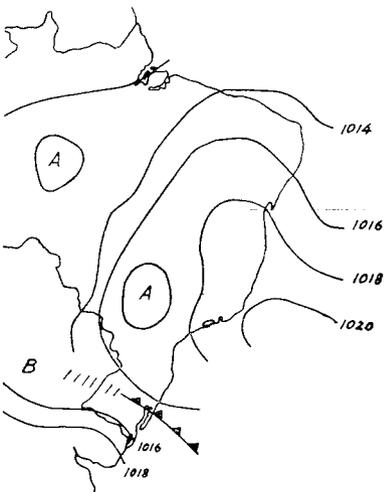


Fig. 78 D — Dia 25-4-1960

Massa de ar tropical marítima, com centro de 1020 mb localizada na altura da costa do Rio de Janeiro até o sul da Bahia. Temperaturas estáveis e causando circulação marítima com pancadas de chuvas ao longo do litoral, de Ilhéus para o norte. Massa de ar tropical continental fraca sobre o sul de Goiás, centro de São Paulo, e Minas. Tempo bom, com nevoeiros nos vales pela manhã e temperaturas em elevação durante o dia. Massa de ar polar continental com centro de 1024 mb sobre a região central da Argentina e vanguarda atingindo a divisa do Rio Grande do Sul, com temperaturas em declínio. Frente fria fraca estendida de NW para SE sobre a divisa do Uruguai com o Rio Grande do Sul, com temperaturas em declínio e chuvas fracas ao longo sul da frente.

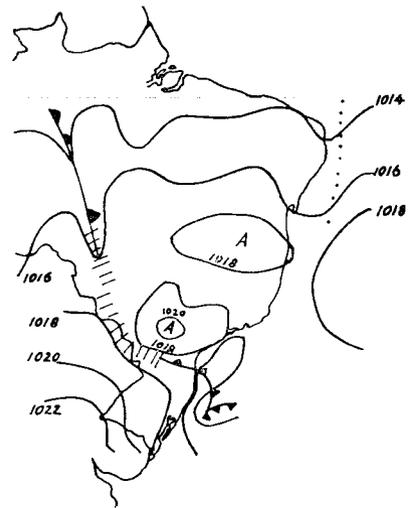


Fig. 78 E — Dia 26-4-60

Frente fria no Estado de Santa Catarina estendendo-se pelo interior até Mato Grosso. Chuvas esparsas ocorrem em Santa Catarina, ao norte do Rio Grande do Sul e região NE de Mato Grosso. Nas demais regiões do país, não há atividade notável de tempo a relatar, exceto algumas chuvas no litoral do Maranhão, vale do Amazonas e territórios federais do Amapá e Rio Branco, dada a presença da frente intertropical nas já citadas regiões.

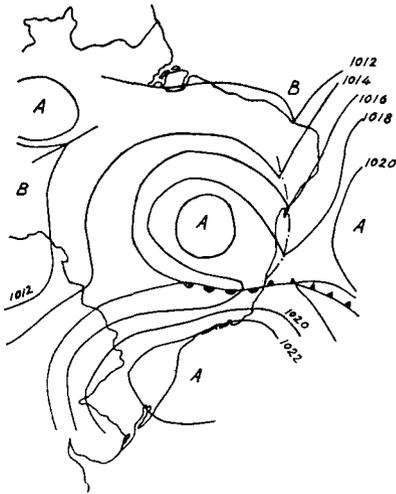


Fig. 78 F — Dia 27-4-60

Sul — Massa de ar polar marinha, com centro de 1020 mb no oceano Pacífico, a oeste do extremo sul do continente, penetrando no sentido SW-NE. Massa de ar polar continental em centro de 1022 mb na altura de Florianópolis e vanguarda já atingindo Vitória.

Norte — Massa de ar tropical marítima com centro de 1020 mb no oceano Atlântico a este de Salvador. Massa de ar tropical continental com centro de 1020 mb no interior de Goiás. Frente fria enfraquecida na altura de Vitória. Descontinuidade tropical moderada estendendo-se paralelamente ao litoral, desde o interior de Minas Gerais até o sul da Bahia. Os Estados do Rio e da Guanabara estarão nas próximas 24 horas no centro da massa polar, devendo ocorrer melhoria no tempo, mantendo-se estável a temperatura.

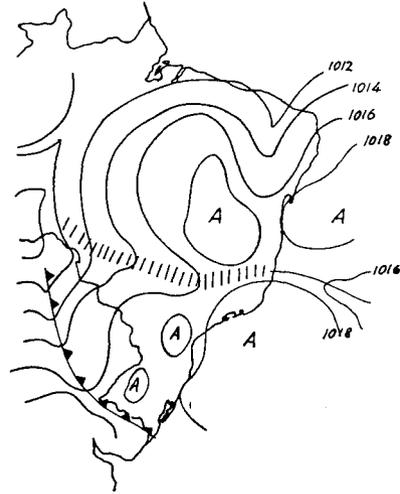


Fig. 78 G — Dia 28-4-60

O deslocamento em direção ao oceano do centro da alta fria e sua intensificação determinaram o rápido avanço da frente fria e sua frontogênese na área litorânea dos Estados do Rio e Guanabara, ocasionando chuvas fracas, encontrando-se a mesma já na área de Caravelas em dissipação. Já com características de transição para a estação invernal, dada a falta de contraste, as frentes não se apresentam violentas, devido à impossibilidade do ar quente ser renovado no intervalo de passagens sucessivas. Para as próximas 24 horas, em vista da presença de nova frente fria de deslocamento rápido, haverá frontólise na área de Caravelas e o tempo, em princípio bom com nebulosidade, deverá passar novamente a instável, com a passagem da frente através dos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e, posteriormente, do Rio de Janeiro.

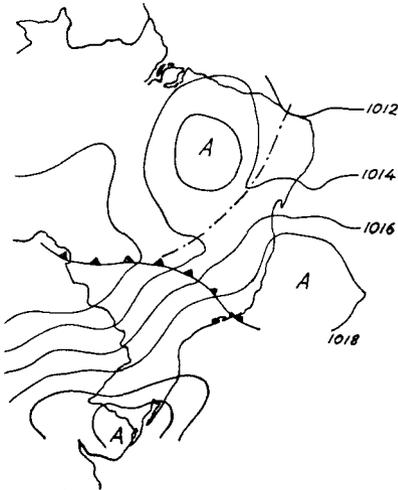


Fig. 78 H — Dia 29-4-60

Massa polar, com centro de 1022 mb, sobre o Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, e no Estado do Rio, atingindo o litoral na altura de Angra dos Reis. Massa polar, em transição para tropical, com centro de 1018 mb sobre o Atlântico e leste de Vitória, dominando o litoral E. Massa tropical, com centro de 1016 mb ao N de Goiás, dominando a região central. Linha de instabilidade estendendo-se de SW para NE, entre Brasília e Fortaleza. Prevê-se a penetração da frente fria no Estado da Guanabara, com conseqüente declínio da temperatura e ocorrência de precipitações fracas. O tempo nos estados do Sul deverá melhorar, progressivamente, mantendo a temperatura relativamente baixa, sob ação da massa polar.

belecimento nítido da baixa central. E isto acontecerá se a FPA no seu avanço para norte, sofrer diminuição na sua velocidade de deslocamento, ou mesmo, parar ou recuar. No norte do país, a FIT terá assim oportunidade de oscilar para o sul trazendo chuvas. E na costa leste surgirão nevoeiros.

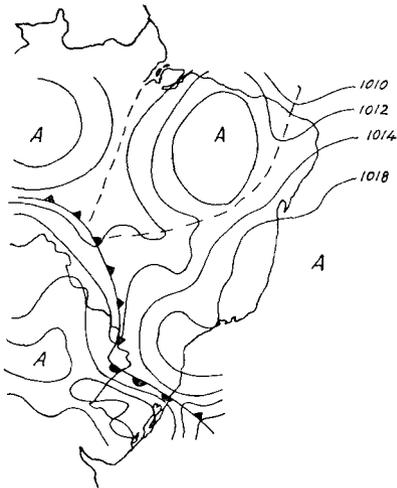


Fig. 78 I — Dia 30-4-60

Ao sul, massa polar continental, com centro de 1016 mb, aproximadamente, sobre o interior do Uruguai, norte da Argentina, deslocando-se na direção de norte, com frente fria estendida na direção de SE para NW, instabilizando todo o Rio Grande do Sul, Florianópolis e Sul do Paraná. Ao norte, massa tropical marítima continental, com centro de 1016 mb, aproximadamente, sobre o paralelo 20 S. Interior Norte massa tropical continental, com centro de 1016 mb, aproximadamente, contrapondo-se à massa tropical marítima, por uma descontinuidade tropical, estendida na direção SW para NE, instabilizando o leste da Bahia, sul do Ceará, toda Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

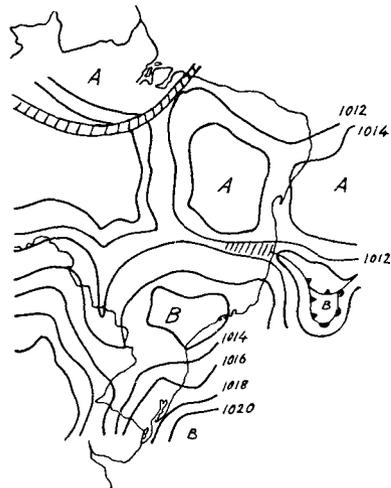


Fig. 78 J — Dia 2-5-1960

Entre o paralelo 20 e 28° S e meridiano 56° WG domina a massa polar marítima em transição para tropical, com frente fria em dissipação na área de Caravelas, com tempo em geral instável (nebulosidade forte ainda à noite de hoje e possibilidade de chuva passageira) entre Rio e Cabo Frio, com temperatura estável. Ao sul, já com penetração no Rio Grande, a massa polar continental, com centro na Patagônia, temperaturas negativas. Sua penetração pelo interior deverá acarretar acentuado declínio de temperaturas naquele Estado, em Santa Catarina, sul do Paraná, havendo possibilidade de formação de geadas nas regiões de altitude.

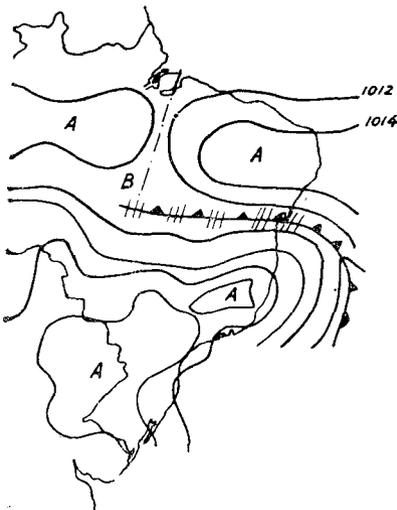


Fig. 78 L — Dia 3-5-60

Ao sul, massa polar continental, com centro em 1020 mb aproximadamente, sobre o interior da Argentina, deslocando-se na direção SW para NW, com frente fria em dissolução na área de Salvador. Esta massa deverá ocasionar um ligeiro declínio de temperatura em todo o sul do Brasil, bem como o litoral até o Rio de Janeiro. O tempo, em geral, será bom com nevoeiro pela manhã nas regiões da serra, próximo ao litoral. Ao norte, massa tropical marítima, com penetração para o interior e com centro sobre o mar, de 1015 mb aproximadamente. Tempo em geral bom.

Mas com a penetração do centro de ação, poderá se formar na costa leste calhas induzidas que trarão algumas chuvas.

Mas basta a dissolução da FPA para estas calhas serem arrastadas para o sul trazendo estabilização para o dito litoral.

Por fim a frente polar atlântica pode atingir o trópico, chegando na costa leste, no máximo, ao paralelo de 20° sul.

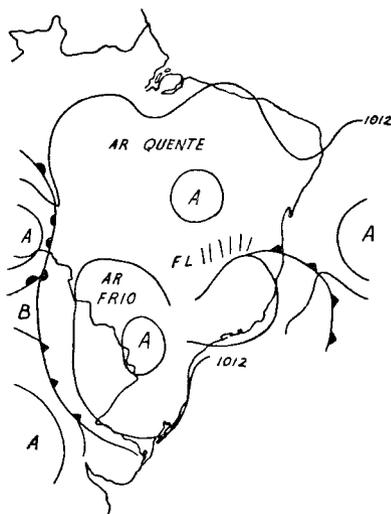


Fig. 78 M — Dia 4-5-60

Frente fria, em dissipação no litoral da Bahia, com chuvas generalizadas. Essa dissipação trará chuvas para o litoral do Nordeste, no dia de amanhã. Nas regiões Leste e Sul do Brasil, domina a massa polar em transição para tropical, tempo bom nevoeiro esparsos pela manhã. A frente fria, localizada na região do Uruguai, deverá, no seu deslocamento para NE, atingir os Estados do Sul, nas próximas 24 horas. Nas regiões do país, não há atividade notável do tempo a relatar.

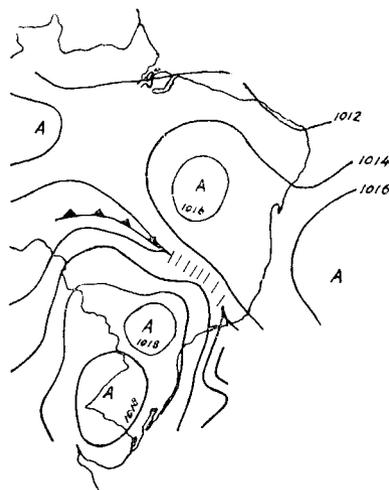


Fig. 78 N Dia 5-5-60

Massa de ar polar continental, com centro de 1018 mb, localizada sobre os Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Tempo bom, nevoeiro pela manhã. Temperatura em declínio. Ocorreu temperatura mínima de menos 2 graus e ocorrência de geada fraca em Palmas, durante a madrugada. Massa de ar tropical marítima com centro de 1016 mb localizada na altura da costa da Bahia, temperaturas estáveis e causando circulação marítima, com pancadas de chuvas, de Ilhéus para o norte. Massa de ar tropical continental, enfraquecida, sobre Goiás e centro da Bahia, com temperaturas estáveis e tempo bom. Massa de ar equatorial sobre o sul do Amazonas, temperaturas estáveis e ligeira instabilidade. Descontinuidade polar, em dissipação, estendida desde o centro de Mato Grosso e São Paulo, até atingir a costa na altura de Ubatuba. Temperaturas em declínio, e nebulosidade estratiforme fraca, ao longo sul da descontinuidade.

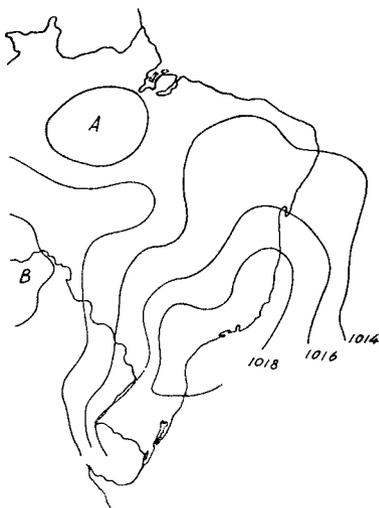


Fig 78 O — Dia 7-5-60

Massa polar em transição para tropical com centro de 1019 mb sobre o R'co de Janeiro, dominando a quase totalidade do país, entre os paralelos 33°S e 13° S, estendendo-se para o interior até Goiás e Mato Grosso. Ao sul de Buenos Aires, ocorre a penetração de uma nova frente fria, que deverá atingir o Rio Grande do Sul, nas próximas 24 horas.

Chuvas e trovoadas serão registradas na passagem desta Frente. Dentro da massa polar haverá estabilidade, podendo haver contudo, chuvas nos locais onde houver formação de frente secundária. Ao norte da FPA, os diversos sistemas são atraídos para esta frente. Assim, a

massa EC será arrastada para leste ou mesmo sul, conforme o avanço da frente se der pelo interior.

As chuvas serão continentais, e virão nos ventos de NW e atingirão em geral, somente a parte NW da Região Leste, devido a colocação muito setentrional da massa EC nesta ocasião.

Nos locais onde dominar o centro de ação, haverá estabilização de tempo, com isto não choverá na costa leste.

A frente sofrerá por fim, frontólise na proximidade do trópico, assim que houver renovação de outra frente na Argentina. Voltará, assim, a disposição de pressão dominante no outono, os fenômenos citados neste item *b* podendo se repetir na mesma ordem.

C) A circulação de verão, oriunda do avanço da massa polar ao trópico, ainda se verifica no início da estação.

Assim, o centro de ação se desloca mais para o sul, permitindo que a massa EC se extravasasse para SE atingindo o Estado de Minas Gerais.

Já as chuvas ocorridas durante o outono, no litoral leste do Brasil, acima do paralelo de 18°, são em parte, devido à orografia e ao resfriamento do alíseo de SE e E pela sua mistura com a massa polar, que já nesta época desloca-se preferencialmente pelo oceano.

De um modo geral, a tendência é de estabilização do tempo, com o domínio quase que permanente dos ventos do centro de ação do Atlântico Sul.

## 2 — As massas de ar durante o outono.

### A) Estrutura e características das massas.

As massas de origem tropical e equatorial, deverão se apresentar nesta época com as características bastante aproximadas daquelas que elas apresentam no verão.

Assim, a massa EC apresenta-se com forte umidade relativa, grande temperatura e instabilidade convectiva capaz de provocar grandes aguaceiros, que em geral se desenvolverão à tarde, com as nuvens e chuvas vindo de NW, acompanhando os deslocamentos das calhas induzidas.

A massa tropical atlântica, com grande temperatura, apresenta-se com menor umidade relativa e forte estabilidade convectiva, e portanto com grande capacidade de absorção de vapor de água nos seus ventos secos do quadrante norte.

A massa equatorial atlântica, com grande temperatura, apresenta-se instável no litoral em consequência de diversos fatores, mas, à proporção que penetra para o interior, vai-se tornando estável; contudo ela consegue provocar alguma chuva de relêvo a barlavento, nas partes mais altas da Chapada Diamantina, em Morro do Chapéu, por exemplo. A sua umidade relativa varia, decrescendo gradativamente do litoral para o interior.

Tôdas estas massas apresentam, na hora de maior insolação diurna um mínimo de umidade relativa (pois a temperatura delas passa nesta ocasião por um máximo).

A transição da massa TA para a Ea, no interior do país é praticamente acusada pela modificação da direção dos ventos. No caso de

haver transição para EC, notar-se-á, a mais, modificação de estabilidade atmosférica com aparecimento de chuvas, embora não haja inicialmente sensível modificação de temperatura.

Já no caso da transição ser de uma delas para a massa polar fria, a mudança se fará sentir não só na direção dos ventos, mas, nitidamente, na temperatura, embora próximo ao trópico, esta massa se apresente bastante aquecida devido ao aquecimento superficial. Com o prosseguimento da estação êste aquecimento tornar-se-á cada vez menos intenso provocando fortes quedas de temperatura na entrada da massa fria.

Além do mais as chuvas frontais que se desenvolvem durante a passagem da massa polar irão diminuindo de intensidade sob o regime dos ventos mais frios do quadrante sul, à proporção que a descontinuidade se afasta para o norte. Sôbre a estrutura e característica da massa fria podemos dizer que a mesma próxima do Estado do Rio já se apresenta com temperatura média superior a da que se apresenta no inverno. A própria umidade relativa desta massa, neste local apresenta, em consequência da elevada temperatura, um valor menor do que o registrado para inverno.

B) Sôbre a circulação podemos considerar o seguinte mapa (fig. 79).

A massa polar tem oportunidade de atingir o litoral, na maioria das vêzes até o paralelo de 20° Sul.

Em geral ela se estaciona em Santa Catarina ou Paraná, quando não ficar retida no Rio Grande do Sul.

Nesta época, raramente ela ultrapassa o trópico, renovando assim o centro de ação do Atlântico Sul.

A massa EC até meados da estação ainda consegue, embora com pouca freqüência, atingir o litoral do Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Entretanto tais extravasamentos já são mais raros, com o prolongamento da estação, quando a massa, em geral, chega até Minas Gerais, trazendo para ali os aguaceiros continentais, ficando retida pela Serra do Espinhaço.

A massa tropical atlântica (ventos do quadrante norte e pertencentes ao centro de ação) chega até o Estado do Rio, dominando com muita freqüência a Região Leste, ficando em geral, o litoral, exceção para o Estado do Rio, sob os ventos da massa Equatorial Atlântica (alíseos de SE e E) que consegue avançar até a encosta da chapada Diamantina onde pode provocar alguma chuva devido à grande altitude do relêvo.

C) Sôbre o relêvo vemos que o mesmo tem nesta época uma pequena influência sôbre as chuvas (ver mapa isoietas). Isto acontece porque as chuvas continentais em geral, advêm da intensa radiação do solo o que agrava a instabilidade convectiva da massa EC, embora o fator relêvo se faça sentir nas grandes encostas a barlavento — encostas, portanto, voltadas para noroeste e oeste, e, de fato, nestes locais verifica-se maior intensificação das chuvas. É claro que a grande barreira da

Serra da Mantiqueira não pode ser desprezada, nem a da Serra do Mar. E assim a massa EC, a sotavento das mesmas terá diminuídas as suas chuvas.

OUTONO

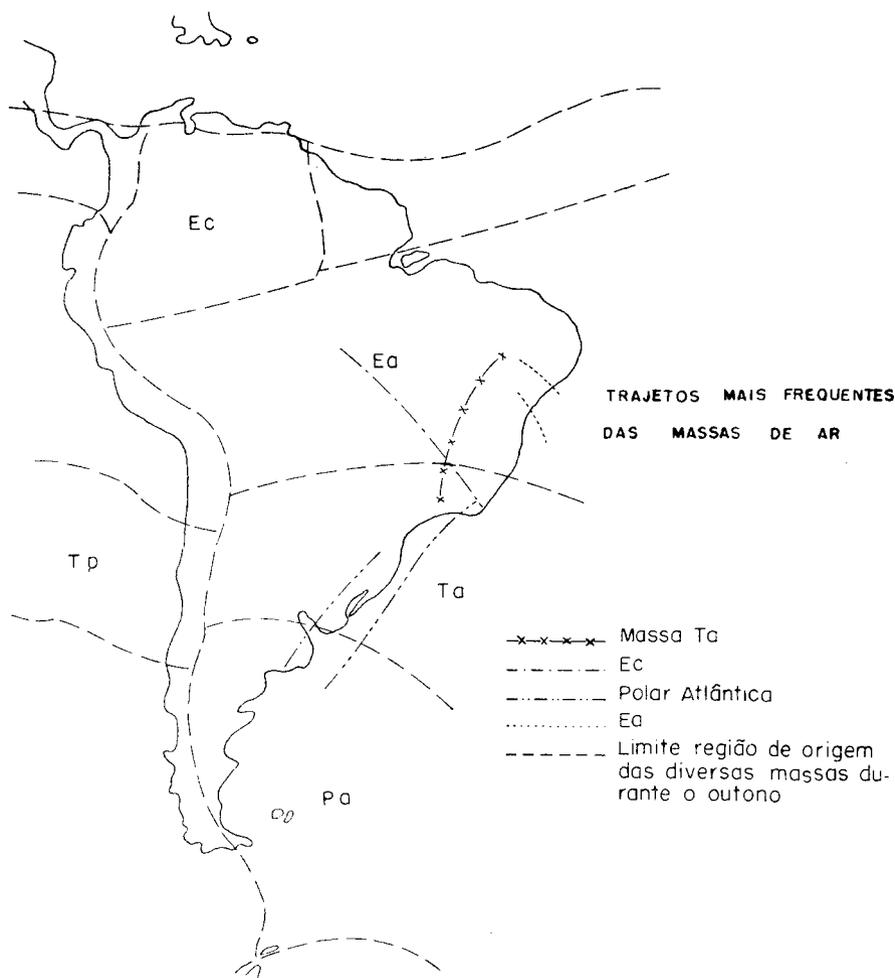


Fig. 79

A massa polar em geral não consegue galgar aquela primeira barreira, e ao romper a outra barreira, dará chuvas de regular valor nas encostas a barlavento, com estabilização nas regiões a sotavento, onde só se sentirá o efeito da queda de temperatura, ocorrida na transição dos ventos quentes do quadrante norte, para os frios do quadrante sul. Mesmo assim, o efeito *Foehn* se faz sentir nestes ventos, abrandando a queda da temperatura. Por outro lado, tais barreiras ocasionarão na massa Ta, nas encostas a barlavento, como efeito, o aumento da umidade relativa da massa sem conseguir, contudo, provocar chuvas; nota-se

ao contrário, a sotavento, um aumento sensível na temperatura e na evaporação. A Serra do Espinhaço em Minas, com o seu prolongamento para a Bahia, serve na maioria das vezes como limite ao avanço para leste, da massa EC. Falta a esta massa, em geral, energia para chegar até as partes mais altas desta serra. Ficam assim, a região a leste da mesma e inclusive, as próprias chapadas no alto da serra, fora do avanço da EC e portanto, sob o domínio dos ventos do Anticiclone do Atlântico Sul. Estes últimos ventos soprando de N ou NE sendo convectivamente estáveis, trazem para esta parte da região, a sêca, que se constata nitidamente, na 2.<sup>a</sup> metade da Estação, pois, na 1.<sup>a</sup> metade, a massa EC ainda leva alguma chuva para aquelas paragens. Mais para leste, já na serra Geral, na Bahia, a formação das calhas induzidas que chegam às vezes até aos contrafortes desta serra, justifica as poucas chuvas registradas neste período. Nesta faixa mais próximo ao litoral, a maior permanência destas “calhas” traz nos ventos de SW, maiores chuvas que aumentam à proporção que se finda a estação, quando estas linhas de instabilidade passam a dominar a região mais a miúdo. Ainda mais, as serras divisórias entre os Estados de Minas e Espírito Santo, dificultam o deslocamento destas “calhas”. Dêste modo, as “calhas” ficam limitadas, em geral, ao Estado do Espírito Santo, conseqüentemente a parte oeste e nordeste de Minas, ficam submetidas aos ventos secos das dorsais de alta, ou então, na ausência das referidas “calhas” sob o regime dos ventos da Ta, ventos do quadrante norte, permanecendo, portanto, sêca.

### 3 — A ação climática das massas de ar durante o outono.

Até meados da estação, o outono é uma estação quente, não só devido à grande insolação recebida pela dupla passagem do Sol no *Zenith*, como também pela elevada temperatura das massas de ar que circulam sobre a região.

Esta em geral fica sob uma das massas: TC, TA e Ea e mais raramente sob a polar fria, que, em geral, chega, quando muito, a parte sul da região resfriando o Estado do Rio de Janeiro e, às vezes, o sul do Espírito Santo e com menos freqüência o sul de Minas.

Mas a temperatura em outono abrandar-se um pouco para o interior no início da estação, em conseqüência do refrescamento provindo das grandes e contínuas “calhas” que se estendem por toda a Estação. A nebulosidade causada pelas “calhas” e pela massa EC serve de fator estabilizador da oscilação diária de temperatura, registrando-se assim, pequenas amplitudes térmicas durante o período das chuvas, pois, as noites devido à cobertura das nuvens serão menos frias. Já sob o céu limpo de massa TA a amplitude diária de temperatura torna-se grande: temos dias quentes sucedidos por noites que se esfriam rapidamente, com madrugadas bastante frias, pois, não há possibilidade de retenção do calor armazenado no solo durante o dia.

Além do mais, os ventos de Ta têm grande capacidade de absorção de vapor d'água, contudo, eles por se acharem longe da parte central

do centro de ação, possuem fraca velocidade (na carta sinótica, as isóbaras se apresentam mais espaçadas), e assim por serem quentes (fenômenos de subsidência) trazem uma sensação de mal estar após alguns dias de domínio sobre uma região, conforme acontece para o Estado do Rio, onde pouco a pouco vão se saturando, e embaçando a atmosfera. Pela parte da manhã, nesta massa, devido ao intenso resfriamento noturno, se desenvolverão nevoeiros que se dissipam gradativamente à proporção que o solo vai se esquentando. Os ventos desta massa vindos do quadrante norte têm grande frequência nesta época e só fornecem chuvas na passagem da frente polar, pois, quando convergem para as "calhas" litorâneas raramente trazem chuvas embora se registre um aumento de nebulosidade. Assim, a maior presença desses ventos no interior da Região Leste coincide com o início do estio.

Ao norte da região, a massa Ea com seus ventos de E e SE, provoca chuva no litoral, onde deixa grande parte de sua umidade, penetrando em seguida, como ventos secos, para o interior da região. Nestes ventos, no litoral nordeste, pode ocorrer a formação de uma "onda de leste". Tal fato, embora de pouca frequência no início da estação irá então, trazer grandes aguaceiros para o litoral.

Os ventos marítimos da Ea apresentam no litoral, alta umidade relativa, contudo, por possuírem temperatura elevada, refrescam o litoral pelas suas chuvas.

Ao sul da região, os ventos de massa fria polar implicam em mudanças de tempo, com regulares quedas de temperatura, durante a mudança dos ventos quentes do quadrante norte para os ventos frios do quadrante sul, bem como nas repentinas chuvas de frente ocorridas na passagem da descontinuidade.

No entanto, devido ao aquecimento pré-frontal, esta média deverá ser bastante elevada, pois, a subida do termômetro sob os ventos do quadrante norte irá quase que compensar a descida do mesmo sob os ventos frios. Assim, enquanto as temperaturas médias diárias quase ou nada revelarão (a não ser saldo de energia no solo) registram-se para a estação grandes oscilações de temperaturas, estas ocorridas na passagem frontal. Posteriormente, sob o ar polar, registrar-se-ão temperaturas diárias mínimas, tanto mais baixas quanto mais se avizinha o inverno.

Assim, o sul da região apresenta, no outono, uma temperatura média pequena, não bem devido à latitude, mas sim à presença da massa fria polar.

O litoral apresenta também, no outono, uma temperatura média inferior a que se devia esperar pela latitude e proximidade do mar. Tal fato se explica contudo, pelos contínuos aguaceiros aí ocorridos com a permanência quase que constante de calhas induzidas sobre o mesmo, e cujos ventos provocam chuvas. Entretanto, a amplitude térmica diária é pequena, no litoral, devido ao efeito regulador do mar.

#### 4 — Divisão em Zonas Climáticas (fig. n.º 80)

## ZONA 1

Sob o domínio de ventos pré-frontais, do quadrante N, com elevadas temperaturas em 1b (Vale do Paraíba) e faixa litorânea até encostas da Serra do Mar (zona 1a).

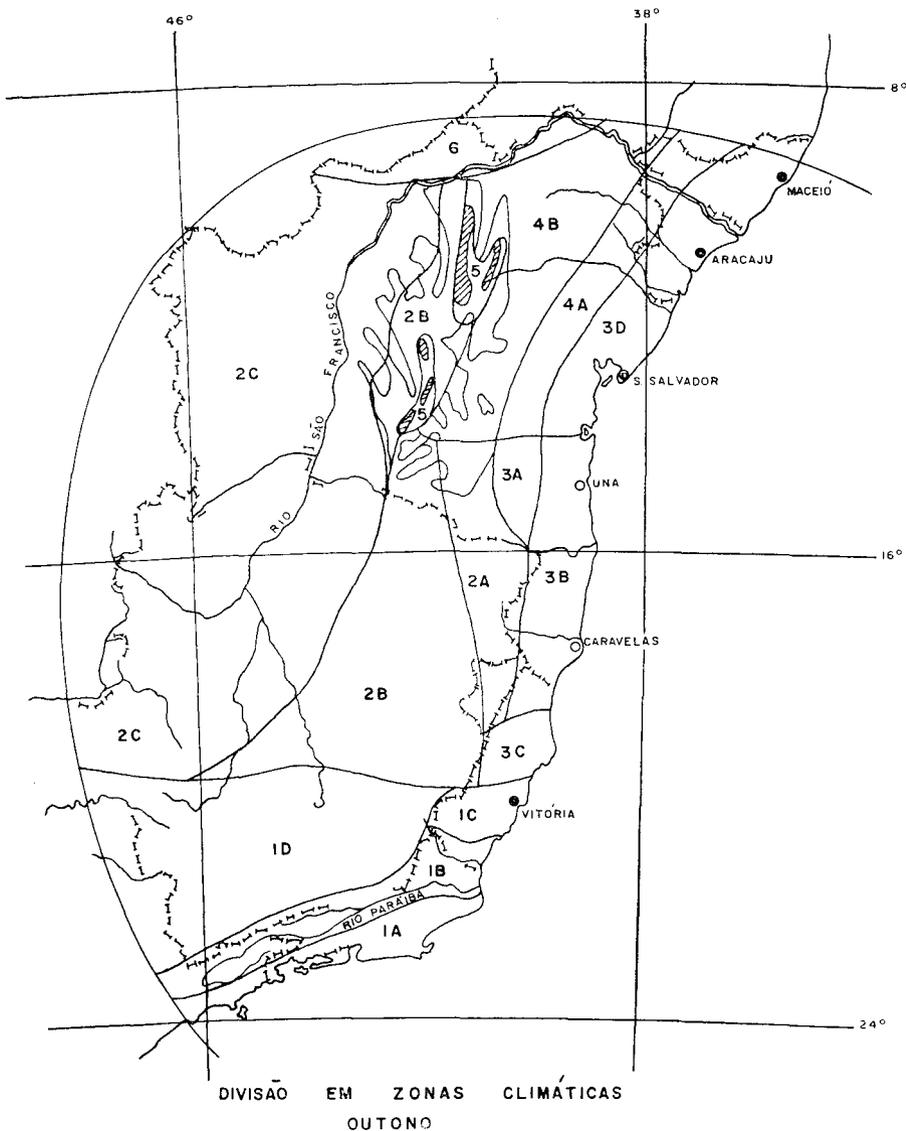


Fig. 80

Esta zona também se encontra sob direta influência das massas frias que freqüentemente atingem as zonas 1a e 1b e, com menos freqüência, as subzonas 1d e 1c. As chuvas da própria massa fria se intensificam nas encostas a barlavento em 1a (Serra do Mar) 1b (Serra da Mantiqueira) e 1c (Serra dos Aimorés e conjunto de planaltos a SE da mesma).

A zona 1d freqüentemente recebe os aguaceiros da massa EC, nos ventos vindos de W ou SW, conforme a disposição das calhas induzidas. Esta massa entretanto, com o avanço da estação, aos poucos vai se

afastando para oeste, notando-se, na 2.<sup>a</sup> metade da estação, maior frequência dos ventos do centro de ação ou, então, uma transição dos mesmos para os ventos frios das massas polares.

A zona 1c é raramente atingida pela massa Ec após a 2.<sup>a</sup> metade da estação, mesmo na 1.<sup>a</sup> metade tais extravasamentos são de pouca frequência. A zona 1b recebe mais frequentemente êstes extravasamentos. A zona 1a na sua parte E, é raramente atingida pela massa Ec. Tais extravasamentos contudo, ocorrem na 1.<sup>a</sup> metade da estação.

## ZONA 2

2c — Domina a Massa Ec — chuvas de convecção na 1.<sup>a</sup> metade da estação e das calhas induzidas.

Na 2.<sup>a</sup> metade estas chuvas diminuem com o recuo gradativo da massa Ec para NW, entrando os ventos do quadrante N do centro de ação, iniciando o período de seca.

Assim, 2c é uma região chuvosa para início da estação, tôda vez que os ventos da massa EC a atingirem. De meados da estação em diante, as chuvas irão se escasseando com ausência daquela massa, entrando a região sob franco domínio dos ventos do centro de ação, iniciando-se a estiagem.

2b — Nas encostas voltadas para oeste, desenvolverão mais chuvas advindas da massa Ec. O restante da região se enquadra em situação idêntica a que se registra em 2c, mas com chuvas menos intensas em consequência da Serra do Espinhaço a oeste.

2a — Zona menos freqüentada pela Massa Ec e portanto com menos chuvas — mesmo regime que 2c. As calhas induzidas também atingem o extremo sul desta região contribuindo com algumas chuvas.

## ZONA 3

Sob o regime das calhas induzidas.

As subzonas 3a, 3b e 3c, são, na 1.<sup>a</sup> metade, de vez em quando atingidas pelo extravasamento da massa EC com o deslocamento de uma calha induzida para E, surgindo chuvas intensas. Já no final desta 1.<sup>a</sup> metade êstes extravasamentos vão se rareando, tornando difícil ocorrerem na 2.<sup>a</sup> metade.

A zona 3c, constantemente recebe aquecimento pré-frontal com estabilização do tempo. A massa fria, na 1.<sup>a</sup> metade raramente atinge esta subzona. A pluviosidade registrada em Regência e Colatina, serve de exemplo.

Na 2.<sup>a</sup> metade, os avanços polares vão se intensificando atingindo inclusive 3b, conservando assim um final de outono chuvoso (em tórno de 70 mm por mês) para 3c.

3b — Zona de maior pluviosidade — Domínio das calhas induzidas com chuvas intensas sejam sob os ventos continentais de SW ou W, sejam nos aliseos de Sul e SE como se fôssem ondas de leste, principalmente na 2.<sup>a</sup> metade da estação. Embora no extremo sul, Conceição da Barra, em Espírito Santo, reflete bem êstes fatos na distribuição das chuvas registradas.

3a — Região mais elevada onde se nota um decréscimo das precipitações a proporção que se avança na estação, pois as calhas induzidas vindas de Este em geral não atingem esta região. Por outro lado, os ventos de SW ou sw S-SW das dorsais de alta com centro sobre Minas Gerais e Bahia, sejam da massa equatorial continental ou da tropical atlântica, apresentar-se-ão aí, dinamicamente, com fraca componente de ascensão.

3d — Região chuvosa sob domínio do centro de ação e das calhas induzidas, em forma de ondas de leste; as chuvas virão, pois, dos alíseos de SE ou E e se intensificam com avanço da estação.

Sòmente excepcionais avanços polares de muita energia (massas frias de grande porte) poderão atingir esta região, na 1.<sup>a</sup> metade da estação, pois, as frentes em geral entram em dissolução ao norte de 3b. Na 2.<sup>a</sup> metade, com a intensificação das massas frias, as mesmas poderão atingir a região, com a frente fria entrando em dissolução ao norte do litoral baiano. Mesmo assim, a mudança de temperatura durante a passagem frontal não será forte, pois, os ventos frios vindos de S ou de SE ou mesmo SE-E são fortemente aquecidos pela corrente quente do Brasil. A mais, o aumento da nebulosidade irá permitir a ocorrência de noites não muito frias.

4b' — Zona onde as chuvas à proporção que a estação vai se desenvolvendo, vão gradativamente se escasseando. O que se compreende, uma vez que a massa EC gradativamente vai diminuindo de freqüência sobre a zona, notando-se, de meados da estação em diante, uma estiagem nítida.

A faixa 4a (a leste desta região), algumas vezes será atingida pelas calhas induzidas, registrando-se então algumas chuvas. Estas chuvas, deverão atingir um valor pouco maior, à proporção que se avizinha o inverno, com a maior presença daquelas calhas nesta faixa. Dominam, na região 4b, os ventos do centro de ação — Ventos do quadrante Norte, com o céu permanentemente limpo.

5 — Região elevada com pequenas chuvas de relêvo nas encostas a barlavento.

No início da estação, os extravasamentos da massa EC para leste darão chuvas para a região e que se agravam nas encostas a barlavento e diminuem de intensidade nas encostas a sotavento.

De meados da estação em diante a massa EC não mais terá energia para galgar a Chapada de Diamantina.

6 — Região chuvosa sempre que atingida pela frente intertropical durante os seus grandes e pouco freqüentes deslocamentos para o sul. A massa equatorial continental poucas vezes atinge esta região mesmo assim no início do outono. De meados da estação em diante os ventos do centro de ação passam a dominar iniciando a sêca.

Nos anos de pouca atividade frontal ao sul, aquêles ventos dominam a região desde o início da estação, estendendo-se até a região 2c, entrando assim em um ano de sêca para o nordeste. Casa Nova, Juazeiro e

Remanso, na Bahia, devem limitar esta região ao sul. A cidade de Cabrobó, em Pernambuco, representa bem a distribuição das chuvas nesta região. Jatinã e Floresta limitam esta faixa ao sul em Pernambuco.

### III PARTE

#### UMA DIVISÃO CLIMÁTICA PARA A REGIÃO LESTE

Pela justaposição das figuras números 33\*, 46\*, 58\* e 80 correspondentes, respectivamente, a divisões climáticas para as estações Inverno, Primavera, Verão e Outono, foi possível obter a figura n.º 81 onde a Região Leste foi retalhada em zonas climáticas.

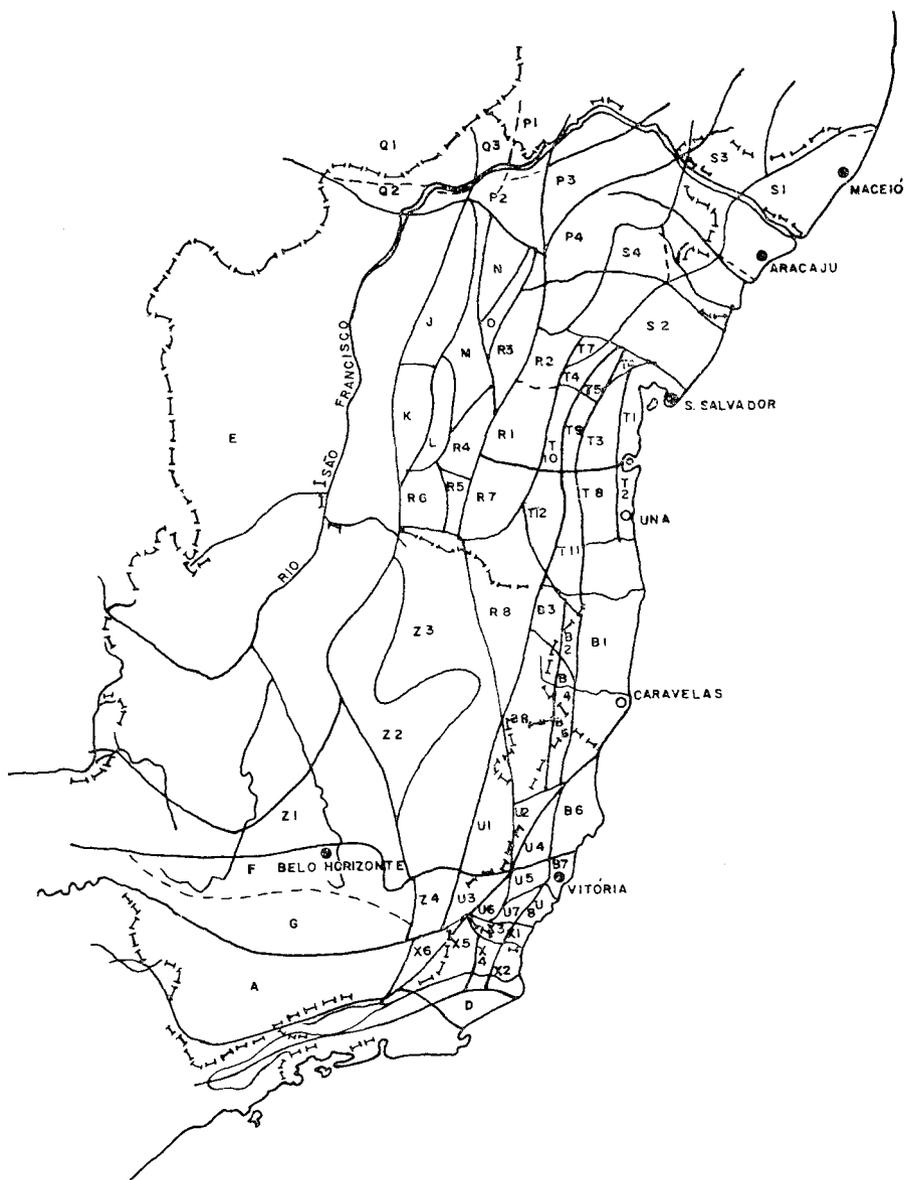


Fig. 81

\* Vide RBG, n.ºs 3 e 4, Ano XXIX.

Nesta figura, para cada zona demarcada deve-se esperar uma evolução do clima com iguais características e mesmo igual intensidade para toda a extensão da zona em destaque.

As diferenças climáticas entre duas zonas vizinhas em geral se farão sentir para uma determinada época do ano.

Embora tenhamos obtido uma figura profusa em subdivisões, será fácil acompanhar ou prever a evolução do clima local para qualquer uma subdivisão e, ao mesmo tempo, indagar se duas cidades ou municípios gozam das mesmas características climáticas ou quais são as discrepâncias havidas.

Vejamoinicialmente algumas características gerais relativas ora à localização da zona, ora relativas às diferenciações entre uma e a imediatamente vizinha.

Assim, na figura 81 temos as seguintes subdivisões ou zonas, com evolução climática distinta:

| Coluna 1<br>Zona | Coluna 2<br>Estação<br>77 | Coluna 3<br>Subzona em que se enquadra durante a estação em pauta<br>78 | Coluna 4<br>Localização ou características geográficas      |
|------------------|---------------------------|---|---|
| A                | I<br>P<br>V<br>O          | 4a<br>5c<br>6e<br>1d  | Planalto Sul mineiro  |
| B <sub>1</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 1<br>1b<br>5c<br>3b   | Faixa Cacaueira   |
| B <sub>2</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 1<br>1b<br>5a<br>3b   | SE Bahia a leste de B <sub>3</sub>                          |
| B <sub>3</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 1<br>1b<br>5a<br>2a   | NE Mineiro próximo à Bahia                                  |
| B <sub>4</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 1<br>1e<br>5a<br>3b   | SE Bahia na divisa com Minas próximo ao Espírito Santo.     |
| B <sub>5</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 1<br>1e<br>6d<br>3d   | Estado do Espírito Santo próximo à Divisa com Minas e Bahia |

<sup>77</sup> Aqui as iniciais I, V, O, P corresponderão, respectivamente, a Inverno, Verão, Outono e Primavera.

<sup>78</sup> Estas subzonas corresponderão, respectivamente, à aquelas demarcadas nas figuras n.ºs 34, 47, 59 e 71 conforme a inicial à frente (na coluna da Estação) seja I, P, V e O, e portanto os símbolos aqui colocados deverão ser conquistados, respectivamente, na 2.ª parte, nos capítulos: Inverno Id — tópico c item 1b; (pág. 58) Primavera IId tópico d (pág. 81); Verão IIIc tópico 5, item b, (pág. 120) Outono IV tópico IVd item 4 (pág. 156). No próprio texto, a seguir, há um resumo dos tópicos relativos ao Inverno e à subzona 1 da Primavera.

| Coluna<br>1<br>Zona | Coluna<br>2<br>Estação<br>77 | Coluna<br>3<br>Subzona em que se enquadra<br>durante a estação em pauta<br>78 | Coluna<br>4<br>Localização ou características<br>geográficas  |
|---------------------|------------------------------|---|---|
| B <sub>6</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1c<br>5c<br>3c   | Litoral N do Espírito Santo.  |
| B <sub>7</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1b<br>1c<br>5c<br>1c  | Zona de Vitória   |
| B <sub>8</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1e<br>6d<br>2a   | Zona serrana no leste Mineiro,<br>atingindo à divisa com a Bahia.   |
| C                   | I<br>P<br>V<br>O             | 5<br>5d<br>8<br>1b  | Zona deprimida no médio vale<br>Paraíba   |
| D                   | I<br>P<br>V<br>O             | 1a<br>5a<br>8<br>1a   | Zona Este do Estado do Rio.   |
| E                   | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4a<br>6b<br>2c   | Zona Médio e parte alto vale<br>São Francisco.  |
| F                   | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4a<br>6c<br>1d   | Alto Vale São Francisco   |
| G                   | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>5c<br>6c<br>1d   | Planalto Centro-Oeste Mineiro.  |
| H                   | I<br>P<br>V<br>O             | 5<br>5a<br>8<br>1b  | Vale Paraíba  |
| I                   | I<br>P<br>V<br>O             | 5<br>5a<br>8<br>1a  | Litoral e encostas da Serra do<br>Mar   |
| J                   | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4a<br>7a<br>2b   | Encosta ocidental extremo nor-<br>te da Chapada Diamantina.<br>Difere pouca coisa esta zona da<br>seguinte. J tem verão menos<br>chuvoso que K. |
| K                   | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4a<br>7b<br>2b   | Encosta ocidental da Chapada<br>Diamantina. Ver observação<br>em J.   |

| Coluna 1<br>Zona | Coluna 2<br>Estação<br>77 | Coluna 3<br>Subzona em que se enquadra durante a estação em pauta<br>78 | Coluna 4<br>Localização ou características geográficas   |
|------------------|---------------------------|---|--|
| L                | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7b<br>5  | Zona mais elevada da Chapada Diamantina, temperaturas amenas, chuvas bem distribuídas durante ano (chuvas de pequeno valor).   |
| M                | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7c<br>2b   | Encostas oriental da Chapada Diamantina.*  |
| N                | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7a<br>5  | Zona elevada no extremo leste da Chapada Diamantina.   |
| O                | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7c<br>5  | Sopé oriental da Chapada Diamantina.   |
| P <sub>4</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 2<br>3a<br>4b<br>4b   | Região de fraco relêvo no NE do Estado baiano, estendendo-se até Alagoas. Zona pouco chuvosa.  |
| P <sub>3</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 3<br>3a<br>4b<br>4b   | Região de fraco relêvo, margem direita do Rio São Francisco estendendo-se até Pernambuco. Zona pouco chuvosa.  |
| P <sub>1</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 3<br>3a<br>6a<br>6  | Sudoeste de Pernambuco. Zona leste de P. e norte de P <sub>2</sub> . Zona de transição entre P <sup>o</sup> e Q <sub>1</sub> . P <sub>1</sub> zona mais úmida no outono.     |
| P <sub>2</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 3<br>4c<br>6a**<br>4b   | Zona ao N da extremidade NE da Chapada Diamantina. Zona bastante seca.   |
| Q <sub>1</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 3<br>3b<br>6b<br>6  | Cotovelo São Franciscano. Zona bastante seca.  |
| Q <sub>2</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>3b<br>6b<br>2c   | Zona ao Sul de Q <sub>1</sub> . Informamos que a precaridade de dados leva-nos a demarcar esta provável zona de transição climática entre Q <sub>1</sub> e E. Zona de secas. |
| Q <sub>3</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 3<br>3b<br>6a<br>6  | Zona a leste de Q <sub>1</sub> . Provável zona de transição climática entre Q <sub>1</sub> e P <sub>1</sub> e P <sub>2</sub> . Faltam dados para confirmação. Zona seca.     |

\* OBS.: no verão M e zona de transição entre 7c e 7d.

\*\* OBS.: Parte Sul em 7a.

| Coluna 1<br>Zona | Coluna 2<br>Estação<br>77 | Coluna 3<br>Subzona em que se enquadra durante a estação em pauta<br>78 | Coluna 4<br>Localização ou características geográficas   |
|------------------|---------------------------|---|--|
| R <sub>1</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>2c<br>4d<br>4b   | Zona relativamente elevada: Serra Geral na Bahia. Zona de pouca umidade.                       |
| R <sub>2</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>2c<br>4c<br>4b   | Zona a norte de R <sub>1</sub> zona relativamente elevada e de pouca umidade.                  |
| R <sub>3</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>4c<br>4b   | Zona a este da Chapada Diamantina, região de encostas e a oeste de R <sub>2</sub> .            |
| R <sub>4</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7d<br>4b   | Zona menos elevada da Chapada Diamantina e oeste de R <sub>1</sub> .                           |
| R <sub>5</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7d<br>2b   | Altas encostas orientais da Chapada Diamantina ao Sul da Bahia                                 |
| R <sub>6</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4c<br>7b<br>2b   | Alto Chapada Diamantina ao Sul da Bahia  |
| R <sub>7</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4d<br>4d<br>2a   | Zona elevada e a este de R <sub>5</sub>  |
| R <sub>8</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 4<br>4b<br>6d<br>2a   | Zona elevada a NW de Minas e SE da Bahia, próximo a Chapada Diamantina. Zona de pouca umidade. |
| S <sub>1</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 2<br>2a<br>3b*<br>3d  | Faixa litorânea extremo Norte da Região Leste.   |
| S <sub>2</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 2<br>2a<br>5b<br>3d   | Faixa litorânea extremo norte da Bahia   |
| S <sub>3</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 2<br>2b<br>4a<br>4a   | Zona pouco elevada, Sergipe e Alagoas, pobre de umidade  |
| S <sub>4</sub>   | I<br>P<br>V<br>O          | 2<br>2b<br>4b<br>4a   | Fraco relêvo, NE da Bahia, com inverno chuvoso.  |

\* OBS.: ao sul, Rio São Francisco se enquadra em 3a.

| Coluna<br>1<br>Zona | Coluna<br>2<br>Estação<br>77 | Coluna<br>3<br>Subzona em que se enquadra<br>durante a estação em pauta<br>78 | Coluna<br>4<br>Localização ou características<br>geográficas   |
|---------------------|------------------------------|---|--|
| T <sub>1</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1c<br>1a<br>5c<br>3d  | Recôncavo baiano   |
| T <sub>2</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1c<br>1a<br>5c<br>3b  | Extremo Norte faixa cacaeira<br>baiana   |
| T <sub>3</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5c<br>3d   | Interior Recôncavo baiano  |
| T <sub>4</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5b<br>3d   | Interior NO Recôncavo baiano   |
| T <sub>5</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5b<br>4a   | Interior no Recôncavo baiano<br>Zona de transição para uma<br>zona menos úmida.  |
| T <sub>6</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>2c<br>5b<br>4a   | Próximo a T <sub>5</sub> zona de transição,<br>menos úmida que T <sub>5</sub> .  |
| T <sub>7</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>2c<br>4c<br>4a   | Ao NO de T <sub>6</sub> . A precariedade<br>de dados leva-nos a marcar<br>esta provável zona de transi-<br>ção. Local de menor umidade<br>que T <sub>6</sub> . |
| T <sub>8</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5c<br>3b   | A oeste de T <sub>2</sub> (Próximo ao litoral<br>baiano).  |
| T <sub>9</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5a<br>4a   | A oeste de T <sub>3</sub> do Recôncavo bai-<br>ano zona de transição para ou-<br>tra mais seca.  |
| T <sub>10</sub>     | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>2c<br>5a<br>4a   | Faixa a E de T <sub>9</sub> . A falta de dados<br>para melhor limitar R, e T <sub>9</sub><br>leva-nos a demarcar esta pro-<br>vável zona.                      |
| T <sub>11</sub>     | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1a<br>5a<br>3a   | Zona serrana no SE baiano. Na<br>primavera a parte Sul, talvez<br>se enquadre melhor 1b. Zona<br>de transição para uma zona me-<br>nos úmida.                  |
| T <sub>12</sub>     | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>4b<br>5a<br>3a   | Zona serrana a NO de T <sub>11</sub> . Zona<br>de transição para outra menos<br>úmida.   |

| Coluna<br>1<br>Zona | Coluna<br>2<br>Estação<br>77 | Coluna<br>3<br>Subzona em que se enquadra<br>durante a estação em pauta<br>78 | Coluna<br>4<br>Localização ou características<br>geográficas   |
|---------------------|------------------------------|---|--|
| U <sub>1</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1e<br>6d<br>2b   | Zona serrana leste mineiro atin-<br>gindo o Vale do Rio Doce.  |
| U <sub>2</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1e<br>6d<br>3c   | Zona a leste de U <sub>1</sub> mas no Estado<br>do Espírito Santo atinge o vale<br>do rio Doce.                        |
| U <sub>3</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1e<br>6c<br>1d   | SE Mineiro e Serra dos Aimorés.  |
| U <sub>4</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1d<br>6d<br>3c   | Estado do Espírito Santo. Re-<br>gião de fraco relêvo compreen-<br>de vale do Rio Doce                                 |
| U <sub>5</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1d<br>6d<br>1c   | Zona a sul, de U <sub>5</sub> e a oeste de Vi-<br>tória, no Estado do Espírito<br>Santo. Relêvo de pequeno por-<br>te. |
| U <sub>6</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1d<br>6e<br>1c   | Zona deprimida no SW do Esta-<br>do do Espírito Santo.   |
| U <sub>7</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1d<br>8<br>1c  | Zona a leste de U <sub>6</sub> Estado do Es-<br>pírito Santo.  |
| U <sub>8</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1b<br>1c<br>8<br>1c   | Litoral do Espírito Santo abaixo<br>de Vitória.  |
| X <sub>1</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1b<br>1c<br>8<br>1b   | Litoral Extremo Sul do Estado<br>do Espírito Santo.  |
| X <sub>2</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1a<br>1c<br>8<br>1b   | Extremo NE do Estado do Rio<br>de Janeiro.   |
| X <sub>3</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1<br>1d<br>8<br>1b  | Extremo sul do Estado do Espí-<br>rito Santo e oeste de X <sub>1</sub> .   |
| X <sub>4</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1a<br>1d<br>8<br>1b   | Zona a oeste de X <sub>2</sub> e no vale do<br>rio Paraíba   |
| X <sub>5</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1a<br>5b<br>8<br>1b   | Zona deprimida abrangendo par-<br>te do vale do rio Muriaé, no es-<br>tado do Rio de Janeiro.                          |

| Coluna<br>1<br>Zona | Coluna<br>2<br>Estação<br>77 | Coluna<br>3<br>Subzona em que se enquadra<br>durante a estação em pauta<br>78 | Coluna<br>4<br>Localização ou características<br>geográficas                          |
|---------------------|------------------------------|---|---|
| X <sub>6</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 1a<br>5d<br>6e<br>1d  | Zona deprimida no extremo SE do Estado de Minas drenada por afluentes do rio Paraíba. |
| Z <sub>1</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4a<br>6c<br>2b   | Planalto central mineiro ao norte de Belo Horizonte.                                  |
| Z <sub>2</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4b<br>6c<br>2b   | Zona NE mineira atingindo trechos da bacia do Jequitinhonha.                          |
| Z <sub>3</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4b<br>6d<br>2b   | Faixa NE mineira atingindo trecho da Bacia do Rio Doce.                               |
| Z <sub>4</sub>      | I<br>P<br>V<br>O             | 4<br>4b<br>6e<br>1d   | SE mineiro próximo à Serra dos Aimores (Divisa com Espírito Santo).                   |

### SIGNIFICADO DOS SÍMBOLOS USADOS NA COLUNA N.º 3

A fim de tornar mais fácil a consulta relativa à simbologia usada na coluna 3, passaremos a condensar somente o que consta nos respectivos capítulos relativos a Inverno e Primavera (zona 1), da segunda parte,<sup>78</sup> pois os demais tópicos que constam da 2.ª parte não necessitam de resumo.

#### INVERNO — I — 78

ZONA 1 — Zona varrida pelas calhas induzidas, com chuvas nos ventos de SW. Região de inverno úmido, havendo estiagem e limpeza de céu nos ventos NE. No final da estação as chuvas vão diminuindo, com a redução da atividade frontal e portanto as calhas induzidas vão se rareando.

Subzona 1a — Região atingida pela frente fria, chuvas frontais e queda brusca de temperatura nos ventos vindos do quadrante sul após o aquecimento pré-frontal sob os ventos de NE a temperatura se eleva e o céu fica limpo de nuvens. Diminuição das chuvas no final da estação com diminuição da atividade frontal.

Ib — Região atingida pela frente fria, os ventos frios, vindos do mar trazem chuvas e queda de temperatura após o aquecimento pré-

<sup>78</sup> Ver pé de página à página n.º 45.

<sup>79</sup> Para maiores detalhes, ler o que consta da 2.ª parte Inverno Id tópico c item 1b.

-frontal. Sob os ventos de NE a temperatura se eleva e o céu fica limpo de nuvens. Diminuição das chuvas no final da Estação.

1c — Refrescamento dos alíseos pelos ventos frios da massa polar, provoca o aparecimento de “ondas de leste” e portanto uma maior pluviosidade (precipitações mensais próximas de 150mm).

Nos ventos de NE a temperatura se eleva e cessam as chuvas, o céu ficando limpo. Diminuição das chuvas no final da estação ao diminuir a atividade frontal.

ZONA 2 — Chuvas oriundas de “ondas de lestes” e que se agravam a barlavento das serras.

Os alíseos de SE e E fornecem também chuvas, ao sofrerem o refrescamento na sua mistura com o ar polar.

Chuvas regulares com média em junho e julho superior a 150mm, diminuindo em agosto e setembro para 100 mm.

ZONA 3 — Região seca sob alíseos de E ou SE havendo algumas chuvas nas encostas a barlavento de fortes relevos. Região de grande amplitude térmica diária próximo de 162.

ZONA 4 — Região seca nos ventos de NE e N do centro de ação. Grande evaporação e grande amplitude térmica diária. A presença de algumas calhas induzidas em Minas Gerais provocam algumas chuvas ou então nebulosidade para esta região.

Nevoeiros pelas manhãs.

Na subzona 4a os ventos frios da massa polar provocarão geadas pelas madrugadas nos locais de grande altitude.

ZONA 5 — Região atingida pelos avanços frontais, registrando-se chuvas frontais não muito fortes com grandes quedas de temperatura antecedidas de aquecimento pré-frontais.

Sob o domínio dos ventos da massa Ta, ventos do quadrante N, haverá limpeza de céu e aquecimento diurno. Nas regiões a sotavento, Vale do Paraíba e baixada Fluminense, deveremos ter amplitudes diárias grandes, devido ao resfriamento noturno intenso, registrando-se pela manhã nevoeiros no fundo dos vales. Geadas poderão ocorrer sob os ventos frios da massa polar continental, no alto das grandes serras, após noites com céu descoberto.

#### PRIMAVERA — P — 80

ZONA 1 — caracterizada pelas calhas induzidas subdivide-se em:

Região 1a — Não se registram mudanças bruscas de temperatura.

Domínio dos alíseos de SE com precipitações contínuas e sob o regime dos ventos de NE e E o tempo se estabiliza. Em setembro e outubro a precipitação média vai a 100 mm e em novembro vai a 200 mm.

O relevo influencia no valor das precipitações.

<sup>80</sup> Maiores detalhes ver Primavera IIId tópico d.

Assim os locais a N da Serra de Gongozí terão menos precipitais, bem como os que se localizam em região de fraco relêvo. Já os que ficam praticamente a barlavento, de grandes encostas terão maiores precipitações.

Quanto mais afastados estiverem da orla marítima menores precipitações terão.

1b — Dominam os ventos do quadrante S, com chuvas. Os ventos podem girar para NE e E terminando com as chuvas. Não há mudanças bruscas de temperatura, pois as frentes frias não atingem esta região.

1c — Quedas bruscas de temperatura nos avanços frontais. As próprias chuvas por sua vez abrandam em muito a queda de temperatura.

Estabilidade do tempo nos ventos de NE.

As calhas induzidas dominam com frequência esta região.

Região chuvosa sob os ventos marítimos.

A pequenez do relêvo e N de Vitória, explica a menor quantidade de chuvas naquela faixa ao N.

A parte sul de Vitória (inclusive Vitória) com serras mais próximas do litoral terá maiores precipitações.

1d — As calhas induzidas trazem chuvas para esta região. Raramente a massa polar atinge esta região. Nas encostas expostas aos ventos de SE registram-se maiores precipitações.

Quando dominam os ventos de NE o tempo se estabiliza. A parte sul da região, por ser deprimida se apresenta com menor pluviosidade.

1c — Região atingida pelas calhas induzidas até meados da estação, que contribuem com algumas chuvas. De meados da estação em diante, a presença da massa EC, embora raramente, já se faz sentir, contribuindo para um aumento das precipitações, principalmente em novembro. Por outro lado, as calhas induzidas se intensificam, dando como resultado um final de período chuvoso.

#### BIBLIOGRAFIA

- ADALBERTO SERRA — “Circulação Superior”, RBG, ano XV n.º 4.  
“Meteorologia do Nordeste Brasileiro” — “Previsão da Geada”, RBG, Ano XIX n.º 4, outubro-dezembro — 1957.  
Os climas do passado. Separada da RBG, n.º 4, ano XVI.  
“Previsão do tempo”, *Boletim Geográfico*, Ano VI n.º 68, nov. 1948.
- ADALBERTO SERRA e LEANDRO RATISBONNA — “O Clima do Rio de Janeiro”, *Boletim Geográfico*, CNG, Ano II, n.º 28.  
“As Massas de Ar da América do Sul” — Publicação do Ministério da Agricultura — Serviço de Meteorologia.
- BERER, BOLLAY e BEERS — *Handbook of Meteorology*, New York Mc Graw Hill Book Company Inc., 1945.
- F. A. VAN BARON — “Problemas relativos à gênese dos solos tropicais”, *Bol. Carioca Geog.*, ano X n.ºs 1 e 2, 1957.
- HAURWITZ — *Dynâmic of Meteorology*, Mc Graw Hill Book Company Inc., 1941.
- SVERRE PETERSSSEN — *Introducción a la Meteorologia*, Spasa Calpe Argentina, S.A., 1951.

- J. SAMPAIO FERRAZ — “A Voz do planalto Paulista”, Separata do livro *Aspectos da Geog. Bandeirante*, 1955.
- JOSÉ SETZER — “Isolinhas da umidade do clima no Estado do Rio e Distrito Federal”. Separata *RBG*, n.º 3 ano XVI — 1955.
- JOSÉ SETZER — “O estado atual dos solos do Município de Itapeverica”, pg. 515, *RBG*, ano XIII, n.º 4 out.-dez. 1951.
- LINTON F. BARROS — “Contribuição ao estudo das massas de ar da bacia do São Francisco”, pg. 301, *RBG*, ano XIX n.º 3 julho-setembro, 1957.
- LYSIA M. C. BERNARDES — “Tipos de clima do Estado do Espírito Santo”; pg. 619, *RBG*, ano XIII, n.º 4, Out.-Dez., 1951.
- , “Alguns problemas da aplicação do sistema de Köppen ao Brasil”; *Bol. Carioca de Geog.* Ano IX n.ºs 1 e 2 — 1956.
- Tipos de clima do Estado do Rio de Janeiro, pg. 57; *RBG*, ano XIV, n.º 1 janeiro-março, 1952. “Notas sobre o clima da bacia do São Francisco”, pg. 473; *RBG*, ano XII, n.º 3, julho-setembro, 1951.
- MILTON SANTOS — “Os climas da Bahia”, *Bol. Geog.*, ano XVI, n.º 145 — julho-agosto — 1959.
- ORLANDO VALVERDE — “Estudo Regional da zona da mata de Minas Gerais”, pg. 3. *RBG* ano XX, n.º 1, janeiro-março, 1958.
- RUTH L. DA CRUZ MAGNANINI — “Condições climáticas das regiões cafeeiras do Brasil”, pg. 422; *RBG*, Ano XVIII, n.º 3, julho-setembro, 1956.
- RUTH M. A. SIMÕES — “Distribuição das normais de chuvas no estado do Espírito Santo”, ps. 614; *RBG*, ano XIII, n.º 4; Out.-Dez, 1951.
- SALOMÃO SEREBRENICK — *Enchentes e vazantes* — Comissão do Vale do São Francisco.
- WILLY CZAJKA — “Estudos geomorfológicos no NE. Brasileiro”, pg. 135. *RBG*, ano, X, n.º 2, abril-junho, 1958.
- DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — “Atlas Pluviométrico do Brasil”.
- JORNAL “ESTADO DE SÃO PAULO” — “Cartas de Tempo”.

#### S U M M A R Y

Following the same reasoning adopted in the study of the summer, the A. tries to emphasize, during the months of march, april and may, the comportment of the different meteorological components, that may cause influence and modify the climatic conditions of the East Region.

Thus, in order to make easier the understanding of the matter, the autumn is analysed in its four principal items:

- a) Situation without the actuation of the polar mass;
- b) Disposition of some important facts of circulation;
- c) Circulation facts to be detached;
- d) The circulation, its influence in the relief's rains during the autumn.

Based in conclusions taken from former analyses, that put in evidence climatic divisions to the four seasons of the year, the A. proposes a climatic division to the East Region.

After this division, seen in fig. 81, for each demarcated zone, on waits for an evolution of the climate, with the same characteristics and intensity to all the zone in evidence.

The climatic differences between two close zones will be present at certain epoch of the year.

Versão: JOAQUIM FRANCA

#### R É S U M É

En adoptant la même ligne de raisonnement dont il s'était déjà servi pour l'étudier l'été, l'auteur cherche a mettre en évidence, pendant les mois de mars, d'avril et de mai, le comportement des différents composants météorologiques actifs, qui peuvent influencer et modifier les conditions climatiques de la Région Est.

Ainsi, pour faciliter le développement du sujet, on examina l'automne par rapport aux itens principaux:

- a) Situation sans l'action de la masse polaire;
- b) Disposition de quelques faits importants de la circulation;
- c) Les faits de la circulation qu'on doit faire ressortir;
- d) La circulation, son influence sur les pluies de relief pendant l'automne.

Ayant comme base les conclusions obtenues grâce à des analyses antérieures, qui mettent en relief les divisions climatiques pour les quatre stations de l'année, l'auteur propose une division climatique pour la Région Est.

D'après cette division, illustrée dans la fig. 81, pour chaque zone délimitée on doit s'attendre à une évolution du climat avec les mêmes caractéristiques et la même intensité pour toute l'étendue de la zone en relief.

Les différences climatiques entre deux zones voisines, en général, se feront sentir pour une époque déterminée de l'année.

Versão: OLGA BUARQUE DE LIMA