REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XXVI | ABRIL - JUNHO DE 1964 | N.º 2

CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DO NORDESTE E SUAS CONSEQÜÊNCIAS — O FENÔMENO DAS SÊCAS

EDMON NIMER
Geógrafo do CNG

Como sabemos, a intervalos diversos se abatem sôbre o Nordeste sêcas calamitosas. Hoje, êste fenômeno não é sòmente explicável, como ainda previsível. A tal respeito ADALBERTO SERRA, eminente meteorologista brasileiro, já publicou diversos volumes, nos quais os aspectos do fenômeno ficaram bem esclarecidos. Entretanto, seja pelas reduzidas tiragens, ou por outros motivos que não conheço, essas obras não têm despertado o interêsse que seria de desejar, continuando o fenômeno inexplicado para a maioria e os nordestinos sem o almejado "prognóstico das sêcas".

Contudo, é possível que muitos leitores por inadaptação a questões atinentes à Meteorologia não tenham podido compreender exatamente tal fenômeno; assim, parece-me conveniente resumir aqui seus princípios fundamentais.

1 — CIRCULAÇÃO NORMAL

Ao longo de uma linha, aproximadamente paralela ao equador, as massas de ar dos dois hemisférios se contrapõem constituindo a FIT (Frente Intertropical). A ascensão conjunta do ar na FIT produz uma faixa de calmas denominada *doldrum,* zona de aguaceiros e trovoadas.

Condicionada pelo movimento geral do Sol na eclítica, a posição dessa frente varia com as estações do ano Possuindo o hemisfério Norte maior área continental, êle é em média mais quente que o hemisfério Sul. Por isso a grande massa de ar frio dêste último conserva a FIT, em média, acima do equador No verão norte a referida frente se encontra cêrca de 10ºN, atingindo sua posição extrema em setembro, quando o pólo Antártico está mais frio (Fig. 1 A): No verão sul ela se encontra mais próxima do equador para alcançar sua posição extrema meridional em março, devido agora ao intenso resfriamento do pólo Ártico (Fig. 1 B).

POSIÇÃO DAS MASSAS DE AR DURANTE
A CIRCULAÇÃO NORMAL EM SETEMBRO
FIGURA – 1A

O centro de ação do Atlântico, responsável pelo tempo bom no Sul, alcança sua máxima pressão no inverno (julho) e sua mínima no verão (janeiro).

Sendo assim, a estação chuvosa nordestina ocorrerá de janeiro a abril, durante o movimento extremo para o sul da FIT, ficando secos os meses restantes, sob o domínio do centro de ação do Atlântico, representado aí pela MEA (Massa Equatorial Atlântica).

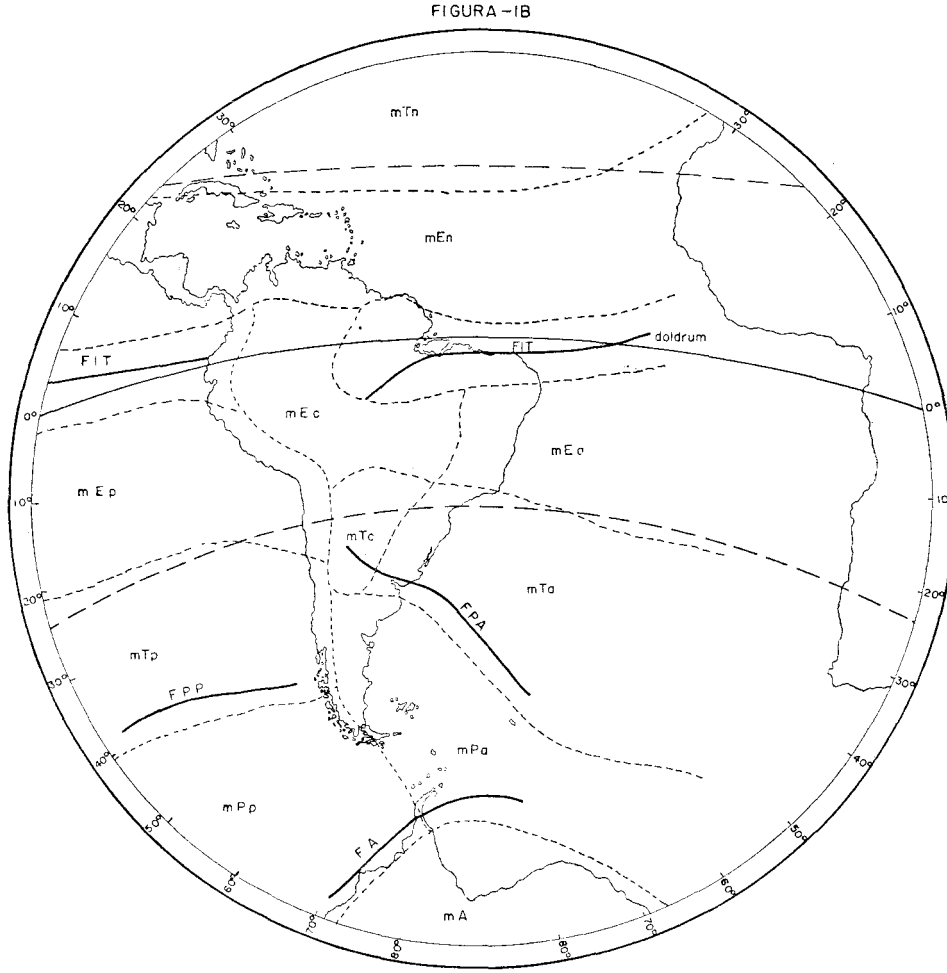
Esta massa de ar compõe-se de duas correntes: inferior e superior, caminhando ambas na mesma direção. A inferior, bastante fresca por se tratar de ar polar velho, encontra-se carregada de umidade, oriunda da evaporação do oceano ao contacto do forte vento superficial. A corrente superior se apresenta pelo contrário muito quente e sêca em virtude da forte inversão de temperatura que a separa da superficial, não permitindo que ambas se misturem; ficando o vapor concentrado na corrente superficial, com uma temperatura tanto mais elevada quanto menor a altitude.

Ao atingirem as duas correntes suas bordas extremas, no *doldrum* ou no litoral do Brasil, a descontinuidade térmica que se vinha elevando e enfraquecendo, cessa ràpidamente, permitindo que se dê uma ascensão violenta das duas camadas do alísio. A primeira, por estar quase saturada, resfria-se segundo o gradiente adiabático úmido, enquanto a superior segue o adiabático sêco. Êste fenômeno acarreta queda de temperatura em altitude e forte instabilidade que produz chuvas contínuas no litoral. Isto ocorre principalmente no inverno, quando o alísio é mais freqüentemente resfriado pela sua mistura com o ar polar marítimo, ficando o interior sêco, com exceção apenas das "serras".

POSIÇÃO DAS MASSAS DE AR DURANTE

A CIRCULAÇÃO NORMAL EM MARÇO

FIGURA - 1B



2 — CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA

Durante a estação chuvosa do interior do Nordeste ("inverno") não ocorrem chuvas diàriamente: estas são interrompidas por períodos de estiagem, tudo subordinado às oscilações da FIT, que por sua vez depende das oscilações das frentes polares do Atlântico Norte e Sul,

que agem de modo semelhante e sincrônicamente, bastando-nos apenas descrever o mecanismo da última.

Chama-se FPA (Frente Polar Atlântica) à superfície de descontinuidade térmica que separa os ventos circumpolares de W e SW dos mais quentes provenientes do centro de ação, de direções NE e NW. Esta frente se estende, na América do Sul, desde o Chaco até a ilha Geórgia cortando o litoral no Rio da Prata.

O recrudescimento do anticiclone frio impele a FPA em direção ao equador, penetrando em cunha sob o ar tropical quente. A ascensão dêste redunda em nuvens, chuvas fortes e condições de formação de gêlo e trovoadas no período frontal, seguindo-se tempo frio e sêco, que muitas vêzes precede as intensas ondas de frio, sob a Alta posterior.

Com o avanço da FPA o centro de ação do Atlântico é deslocado para latitudes mais baixas, isto é, recua; e vai sendo reduzido, para posteriormente ser renovado pelo próprio anticiclone polar quando a FPA se dissolve no trópico, sob o aquecimento geral.

Na época que nos interessa, verão e outono, mais precisamente de janeiro a março, os avanços da FPA são na maioria das vêzes fracos, não chegando a ultrapassar o trópico. A orientação da serra do Mar — que é a mesma do litoral sul — no sentido SW-NE, dá à frente posição semelhante, não chegando a ultrapassar a referida serra.

Porém, se o anticiclone polar fôr vigoroso, a FPA conserva uma orientação NW-SE, podendo vencer a serra do Mar e caminhar ràpidamente até à Bahia.

No primeiro caso ocorrem chuvas contínuas no litoral sul; no segundo, serão escassas no mesmo litoral.

O primeiro caso caracteriza os anos secos; o segundo ocorre com certa freqüência nos anos úmidos.

Veremos a seguir, com alguns pormenores, o mecanismo da circulação secundária em ambos os casos, entre as latitudes de 15° a 0°.

Primeiro caso — A FPA em seu percurso para o norte, possui inicialmente uma orientação NW-SE. Sob o efeito da intensa radiação no continente, ela sofre em seu ramo ocidental uma diluição, e o ar polar experimenta convecção. Porém, o ramo oriental prossegue no oceano com orientação SW-NE. Esta nova posição decorre da preferência da massa polar de caminhar no oceano; como o litoral sul do Brasil possui orientação SW-NE, as frentes, nesse caso, tendo pouca energia, tomam aí o referido sentido. Com esta disposição a KF (frente fria) caminha do Rio da Prata ao trópico.

Sob o avanço da FPA, com orientação SW-NE, o centro de ação do Atlântico é deslocado para noroeste ficando o Nordeste sob sua ação; assim a pressão se eleva, e os ventos são de E e SE. Esta situação produz bom tempo e aquecimento no Nordeste, sob a inversão anticiclônica do centro de ação; assim a pressão se eleva, e os ventos são de E e SE.

Esta situação produz bom tempo e aquecimento no Nordeste, sob a inversão anticiclônica do centro de ação, com nebulosidade 3 de cúmulos, sem trovoadas.

Sendo a orientação da KF, no oceano, de SW-NE, a FIT adquire orientação semelhante, e, por isso, penetra pelo Maranhão descendo até Goiás; o centro de ação dos Açôres penetra no Amazonas trazendo consigo bom tempo; as chuvas ficam limitadas a oeste do centro de ação dos Açôres sob o efeito das calmas continentais, terminam as precipitações nos vales do São Francisco e Jaguaribe (Fig. 2 A).

Após cêrca de três dias, período gasto pela KF para caminhar do Rio da Prata ao trópico, ela adquire uma orientação E-W decorrente talvez da orientação semelhante do litoral do estado do Rio.

Como no caso que estamos acompanhando, a massa fria é pouco espêssa e não tem energia suficiente para vencer a serra do Mar de altitude média de 1 500 metros, fica a mesma estacionada nas latitudes compreendidas entre 22º e 23º.

Nestas condições todo o sistema de circulação é novamente desviado para leste: o centro de ação do Atlântico deixa o Nordeste, onde a pressão cai. A posição E-W da KF provoca na FIT orientação idêntica, o que faz com que esta desça para maiores latitudes, uma vez que o centro de ação não mais se lhe opõe. A dorsal dos Açôres que penetra no Amazonas, recua para o norte enquanto a mEc, comprimida entre a FIT e a FPA, passa a formar um centro alongado, coberto de calmarias, e que se estende do Amazonas ao Nordeste. Traz a mesma, chuvas de oeste, que geralmente não ultrapassam a serra de Ibiapaba, a leste da qual, no estado do Ceará e no médio vale do São Francisco, há queda de temperatura sob a influência do bordo da mEa (Fig. 2 B).

Necessário se torna lembrar que sòmente um grande afastamento do centro de ação propicia o avanço das calmas até o Ceará. Isto se produz após duas passagens frontais sucessivas no Sul do Brasil, fato que nos anos secos não ocorre e, mesmo nos anos de chuvas normais raramente acontece, porque, embora sob a influência da frente polar, a região do Chaco se tenha resfriado, a intensa radiação no verão logo se faz sentir, restabelecendo a depressão local, e dificultando assim o suprimento do ar polar no Brasil.

Como víamos, a FPA, representada pelo seu ramo marítimo, prossegue no percurso para norte até o paralelo de 22º a 23º aproximadamente. Aí estaciona em média um a dois dias, provocando o retôrno de todo o sistema para leste, para em seguida sofrer ação de frontólise e recuar com WF (frente quente), que provoca chuvas persistentes no Sudeste do Brasil, até desaparecer no oceano.

O centro de ação do Atlântico volta a dominar a costa, e caminha para oeste à medida que a Baixa do Chaco se restabelece. No litoral aumentam a pressão e temperatura, porque a inversão volta a impedir a convecção. A monção se refaz, soprando para o Chaco com a direção NE e NW, retornando tôda a circulação ao quadro normal.

CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA

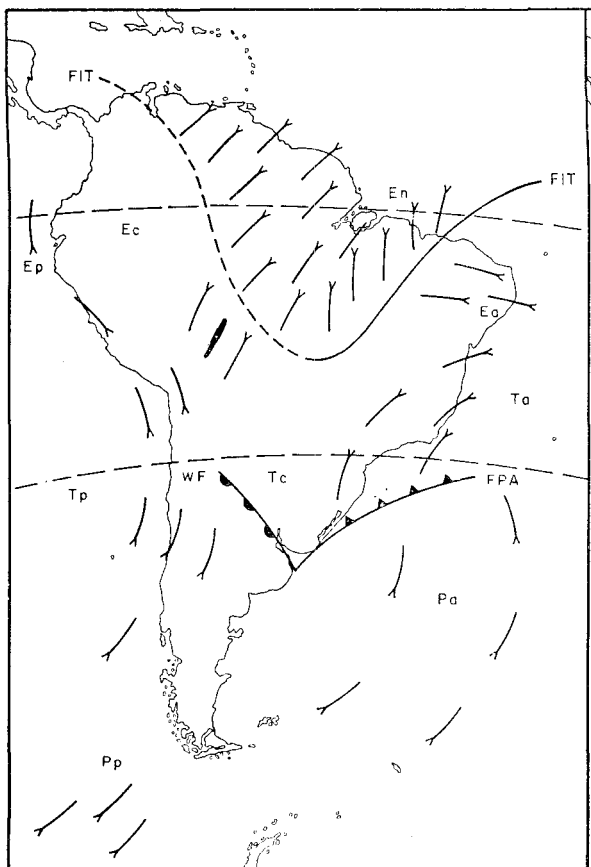


FIGURA 2A

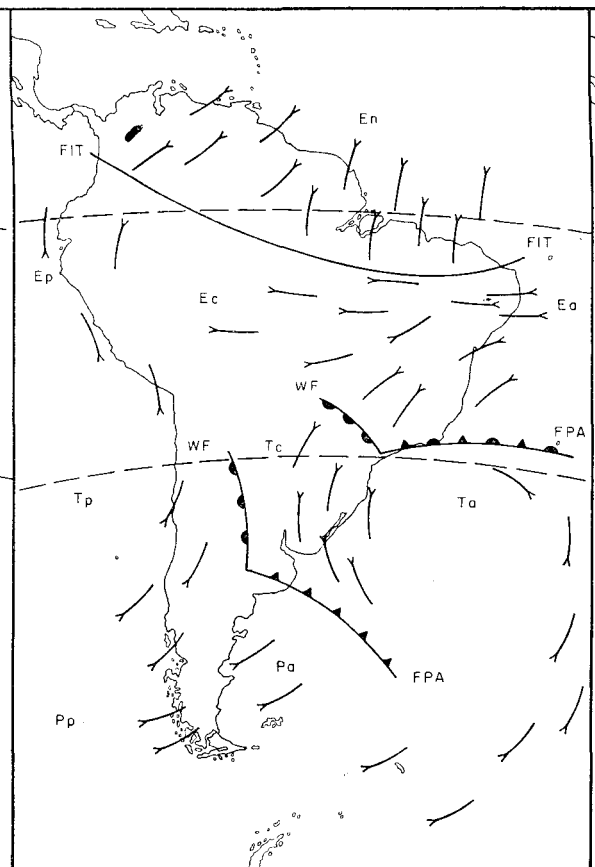


FIGURA 2B

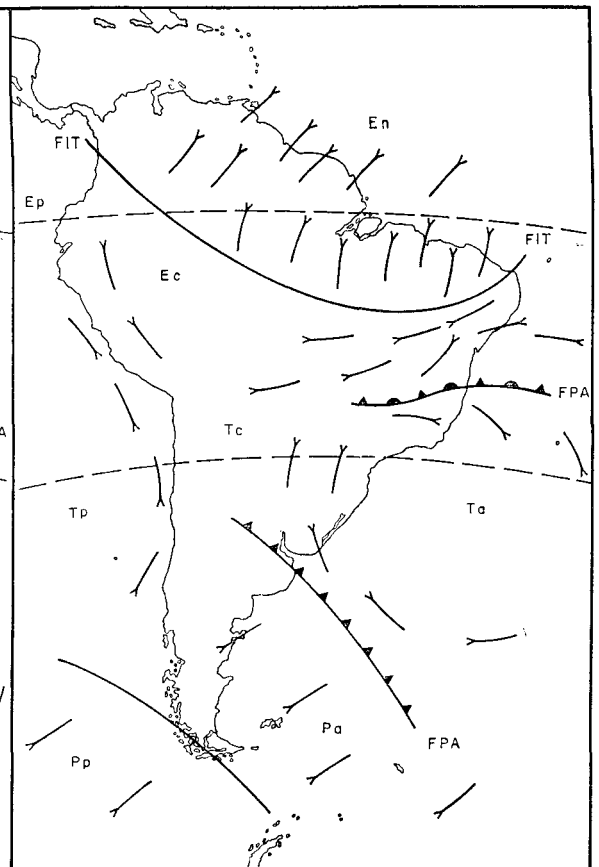


FIGURA 2C

Antes contudo, da circulação se ter normalizado, o ar frio, que estêve estacionado no trópico, é injetado no centro de ação, constituindo um *reforço* do alísio. Êste, assim renovado, avança para a costa do Nordeste sob a forma de frentes tropicais, produzindo as perturbações cognominadas *ondas de leste*.

Portanto, nos anos secos, o ar polar, geralmente, não alcança as baixas latitudes e só indiretamente refresca o interior do Brasil. Nesta região o aquecimento do continente o eleva, sendo transportado pelas correntes de SW da Alta superior para o norte; isto renova a instabilidade da mEc, cuja trovoadas são, portanto, mais devidas ao ar frio superior que ao próprio aquecimento superficial que é, contudo, indispensável.

Segundo caso — A massa fria tem mais energia e a FPA consegue vencer a serra do Mar e progredir para o norte, conservando uma orientação NW-SE, e produzindo perturbações do tipo KF.

Para que isso aconteça de dezembro a março, torna-se necessário que haja *renovação* intensa e freqüente da FPA, com grandes frentes, que avançam violentamente até à Bahia (paralelo de 15º), sendo logo substituídas por novas formações. Sob esta intensa ação frontogenética todos os sistemas sofrem *atração* violenta para o sul. O centro de ação do Atlântico caminha na mesma direção propiciando à FIT, com orientação E-W, descer ao Nordeste, vencer a chapada do Araripe e a parte ocidental da Borborema, e atingir com suas chuvas o limite Pernambuco-Bahia.

Com os ventos de NW do antigo ar polar do hemisfério Norte, penetrando em cunha, até uma altura de 1 500 metros, sob os alísios de E do centro de ação do Atlântico, a frente invade o Pará e a costa do Maranhão ao Ceará, propiciando quedas de pressão e chuvas até Petrolina (cotovêlo do São Francisco) quando produz os raros aguaceiros da região. O ar mais sêco do anticiclone do hemisfério Norte só fica bem caracterizado no Pará e Amapá, onde produz bom tempo, queda na temperatura e aumento de pressão.

Antes, porém, de a FIT ser impelida para o hemisfério meridional, a FPA caminhando no trópico desloca o centro de ação para leste atraindo, para essa mesma direção a mEc que assim atinge o Nordeste penetrando de SW para NE, com precipitações que se somam às da baixa da FIT, durante 1, 2 e 3 dias, penetrando nos vales do São Francisco e Jaguaribe até a Borborema e Chapada Diamantina.

Repito que, se os fenômenos frontogenéticos não forem muito pronunciados as chuvas da mEc, normalmente a oeste da serra de Ibiapaba, avançam para leste sòmente até o Ceará e o São Francisco, enquanto a FIT em sua caminhada para o sul não ultrapassa a Borborema e chapada do Araripe.

Com a descida da FIT para o Nordeste, ultrapassando a Borborema e Araripe, e alcançando o paralelo de 9º, a pressão desce e ocorrem chuvas esparsas na zona entre a frente e o paralelo de 15º, pois daí é

evacuado o centro de ação, enquanto no Sul do Brasil êle volta a dominar (representado pela massa Tropical Atlântica) em parte constituído de ar polar velho com tempo fresco e escassas chuvas. Ao norte da FIT a pressão sobe sob a massa fria do hemisfério setentrional, pois tais situações coincidem sempre com as invasões dos *northerns* nas Antilhas, muito comuns no inverno, de janeiro a março (Fig. 2 C).

Serenada a ação da FPA, a FIT recua para norte e a mEc para oeste, deixando sêco o Nordeste sob o centro de ação que retorna à sua posição normal.

No primeiro caso o verão de janeiro a março apresenta fracos e raros avanços da FPA e a FIT permanece *retida* no Atlântico Norte. Neste caso o quadro isobárico se apresenta semelhante ao normalmente verificado em julho, portanto, com elevada pressão nos Açôres, dominados por um anticiclone quente, bastante intenso, o que traz ao Nordeste forte sêca (como ocorreu em 1877, 1915, 1919 e 1932), isto é, um mau "inverno".

No segundo caso, se o verão de janeiro a março apresentar intensas e contínuas passagens da FPA no Sul do Brasil, acompanhadas por outras nos Estados Unidos, o anticiclone quente dos Açôres é destruído, o que traz mudanças atmosféricas no Nordeste, com inundações graves (como sucedeu em 1912, 1917, 1924 e 1947), isto é, um bom "inverno".

Nos anos secos e de chuvas normais o ramo ocidental da FPA, sob a forma de FPR, rarìssimamente penetra pelo interior do Brasil até às latitudes baixas, e o ramo oriental também raras vêzes consegue atingir o litoral do Nordeste. Já em fins de abril, estando adiantado o outono, a Baixa do Chaco encontra-se quase extinta, o que permite, por vêzes, o avanço da FPR até a Amazônia pelo interior e ao litoral do Nordeste pela costa; isto significa que a FPA, em abril, já possui com certa freqüência a orientação NE-SW e posteriormente E-W. Entretanto, nestas condições, o interior do Nordeste já não é tão beneficiado pelas chuvas, porque, estando adiantando o outono, a FIT não atinge tanto o hemisfério Sul e a ação da mEc é menos notável uma vez que vai sendo substituída, a leste, pelos alísios.

3 — PREVISÃO DAS SÊCAS

Como vimos, uma ligeira redução de 3º a 4º no percurso da FIT para o sul basta para trazer uma sêca calamitosa no Nordeste.

Não havendo periodicidade na escassez de chuvas a previsão de tais fenômenos torna-se indiscutìvelmente necessária, pois além da sua importância para a economia regional do Nordeste, viria assegurar igualmente prognósticos para outras regiões do país. Isto por si só justificaria u'a maior atenção por parte dos governos estaduais e federal, de nossas emprêsas públicas e privadas, e um conhecimento mais exato por parte de nossos geógrafos, para melhor interpretação dos fatos naturais e humanos.

Como há na atmosfera uma circulação geral, tendente a mantê-la em equilíbrio de pressão e temperatura, há conseqüentemente estreita relação entre os centros de ação da atmosfera os quais se movem em perfeito sincronismo cujo conhecimento, tendo em vista a previsão do tempo, é pràticamente possível pela densa rêde de postos de observação situados em pontos estratégicos nos diversos continentes.

Como prognosticar tais fenômenos? Baseado nas observações da circulação atmosférica que acabamos de descrever, eis a resposta de A. SERRA:

"Tudo se resume, portanto, em prever com antecedência de 3 a 6 meses a pressão nos Açôres", pois que "a pressão aí será elevada em janeiro trazendo, portanto, sêca ao Nordeste quando em julho do ano anterior forem observadas:

a) Pressões baixas na Groenlândia, Islândia, Alasca, Havaí, Estados Unidos, Índia, Samoa, Buenos Aires e Ilhas Árcades;
b) Pressões altas em Zanzibar, Port Darwin e Capetown;
c) Temperaturas baixas na Groenlândia e Japão;
d) Temperaturas elevadas no Havaí, Índia, Dacar, Samoa e Santa Helena".

CONCLUSÃO

O clima sêco do Nordeste não provém, como se tornou tradicional dizer, de aí ocorrer contacto de massas de ar com regimes de chuvas não coincidentes durante o ano. Tais regiões de contacto, ao contrário do que alguns dizem, possuem em geral, chuvas bem distribuídas. Citaremos dois exemplos no Brasil que ratificam esta afirmativa: o *setor setentrional* que corresponde a uma faixa de choque entre massas de ar do hemisfério Norte e do hemisfério Sul, e a *Região Sul,* sob contacto de ar quente das massas tropical Atlântica e Equatorial Continental e do ar frio da massa Polar Atlântica. Ambas as regiões possuem, por isso mesmo, um clima úmido de chuvas regularmente distribuídas.

O caráter sêco do Nordeste brasileiro decorre de estar esta região durante todo o ano sob o domínio do centro de ação do Atlântico, representado aí pela mEa.

Apenas no verão e outono, particularmente de janeiro a abril, o centro de ação é afastado do Nordeste permitindo a descida da FIT até a borda setentrional da Borborema e Araripe, e o avanço da mEc até a serra de Ibiapaba, no máximo — nos anos secos. Nos anos úmidos o centro de ação se retira inteiramente do Nordeste, propiciando o avanço para o mesmo da mEc até a Borborema e Chapada Diamantina, e a descida da FIT ultrapassando o Araripe e parcialmente a Borborema, atingindo o limite Pernambuco-Bahia. O forte progresso da FIT coincide com o enfraquecimento do centro de ação dos Açôres e conseqüentemente, com o avanço do ar polar setentrional para a faixa equatorial. Êste caso, que não se verifica nos anos secos, raramente é observado nos de chuvas normais, sendo típico dos anos úmidos.

Todos êses fenômenos são passíveis de previsão, tudo dependendo de algum interêsse pela questão. Êste parece inexistente, uma vez que os estudos de SERRA, publicados em 1947, continuam esgotados e inaproveitados na prática. Para sua devida aplicação, nem sequer verbas elevadas se tornam imprescindíveis, bastando meras providências administrativas visando a assegurar comunicações com rapidez, e o cálculo de índices estatísticos.

BIBLIOGRAFIA

SERRA, Adalberto — "O Princípio de Simetria" — *Revista Brasileira de Geografia,* ano XXIV, n.º 3, Julho-Setembro de 1962, IBGE — CNG, Rio de Janeiro.

— — "Circulação Superior" — *Revista Brasileira de Geografia,* anos XV e XVI, ns. 4 e 1, Janeiro-Março de 1954, IBGE — CNG, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto e RATISBONN, Leandro — *As Massas de Ar da América do Sul,* 1942, Serviço de Meteorologia — Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto — "Previsão do Tempo", *Boletim Geográfico,* ano VI, n.º 68, Novembro de 1948, IBGE — CNG, Rio de Janeiro.

— — As Sêcas do Nordeste — *Boletim Geográfico,* anos XII e XIV, ns. 123 Rio de Janeiro.
e 132, Novembro-Dezembro de 1954 e Maio-Junho de 1956, IBGE — CNG, Rio de Janeiro.

— — *Meteorologia do Nordeste* Brasileiro, 1945 IBGE — CNG, Rio de Janeiro.

TREWARTHA, Glenn T. — *An Introduction to Weather and Climate* pp. 545, New York and London — 1943.

SUMMARY

Examining the circulation of the atmosphere in the Brazilian Northeast from various aspects, the author proceeds to an analysis divided into three separate parts: Normal Circulation, Secondary Circulation and Drought Forecasts.

The normal circulation varies according to the seasons: In the northern summer, the intertropical front is concentrated near 10°N, and in September it reachest the farthest south. In the southern summer, it moves closer to the equator, attaining its southernmost position in March. The centre of action over the Atlantic rises to maximum pressure in winter and sinks to minimum in summer. As the intertropical front brings rain and the Atlantic centre of action is productive of fine weather, the rainy season inland in the Northeast lasts from January to April when the intertropical front moves the farthest south, leaving the other months dry and dominated by the centre of action, with exception of the eastern seaboard where the centre of action is often counteracted by a low pressure belt.

Nonetheless, the rainy season in the backlands of the Northeast is not unwaveringly constant. There are years when the rainfall is excessively low, while in others it is relatively plentiful, and this depends on the oscilations of the intertropical front and the polar fronts of the Northern and Southern Atlantic.

In the first case, characteristic of the dry years, the cold mass of polar origin has little energy and the (South) Atlantic polar front, acquiring a SW-NE orientation, imparts a similar orientation to the intertropical front, with the result that the Brazilian Northeast is left without rain under the domination of the centre of action.

In the second case, characteristic of the wet years, the Atlantic polar front reaches Bahia with an E-W orientation and the centre of action retreats in the direction of the Atlantic, allowing the intertropical front, travelling from E to W, to drop down to the Northeast, attaining the Pernambuco-Bahia state line after surmounting the Araripe mesa and the Borborema plateau, while the rains of the continental equatorial mass advance toward the latter farther than the Ibiapaba range. This situation always coincides with the invasion of the northerns in the West Indies, which is very common in winter from January to March.

In practice it is possible to forecast these phenomena, and apart from the resulting importance to the regional economy of the Northeast, this would assist in establishing forecasts for other regions of the country and would therefore seem to call for closer attention on the part of state and federal authorities and of Brazilian public and private agencies.

RÉSUMÉ

L'auteur fait l'analyse des divers aspects de la circulation atmosphérique dans le Nordest du Brésil en trois parties: circulatíon normale, circulation secondaire et prévision des sécheresses.

La circulation normale varie suivant les époques de l'année: En été dans l'hémisphère nord, le front intertropical se concentre à environ 10°N et en septembre il atteint sa limite septentrionale. Dans l'hémisphère sud, il se trouve en été plus près de l'équateur et arrive en mars à sa position la plus méridionale. Le centre d'action de l'atlantique s'élève au maximum de pression en hiver et retourne au minimum en été. Le front intertropical étant responsable des pluies et le centre d'action de l'atlantic responsable du beau temps, la saison pluvieuse à l'intérieur du Nordest est de janvier à avril pendant le mouvement extrême du front intertropical vers le sud, les mois à venir restant secs et sous la domination du centre d'action, sauf sur le littoral Est où ce centre est fréquemment interrompu par une bande de basse pression.

Toutefois, la saison des pluies ne présente pas toujours le même aspect au Nordest. Il y a des années où il pleut très peu et d'autres où la pluie est relativement considérable. Tout dépend des oscillations du front intertropical et des fronts polaires de l'atlantique nord et sud.

Dans le premier cas, qui caractérise les années sèches, la masse froide d'origine polaire de l'atlantique (sud), prenant l'orientation SW-NE, force le front intertropical à une orientation semblable, ce qui laisse le Nordest sans pluie sous la domination du centre d'action.

Dans le second cas, qui caractérise les années humides, le front polaire atlantique arrive à Bahia avec une orientation E-W et le centre d'action recule vers l'atlantique permettant au front intertropical, avec orientation E-W, de descendre au Nordest atteignant la frontière entre Bahia et Pernambuco en passant par-dessus la chapada d'Araripe et le plateau de Borborema, cependant que les pluies de la masse équatoriale continentale avancent vers celui-ci au-delà de la serra, d'Ibiapaba. Cette situation coïncide toujours avec l'invasion des Antilles par les "northerns", qui sont très courants en hiver, de janvier à mars.

En pratique, il est tout à fait possible de prévoir ces phénomènes et, en plus de l'importance qui en résulterait pour l'économie régionale du Nordest, ceci aiderait à établir des pronostics pour d'autres régions du pays, ce qui justifierait une plus grande attention de la part des authorités fédérales et des Etats, ainsi que des entreprises brésiliennes publiques et privées.