

"CONSIDERAÇÕES GERAIS SÔBRE A SEMI-ARIDEZ DO NORDESTE DO BRASIL" *

Prof.^a CELESTE RODRIGUES MAIO

Geógrafa do C.N.G.

PLANO:

- I) — Introdução (aspectos gerais da semi-aridez e metodologia empregada na sua determinação).
- II) — Análise comparativa entre dois mapas (os valores anuais e os valores anuais-mensais):
 - 1) — Zona de influência marítima oriental.
 - a) — Litoral compreendido entre os estados do Rio Grande do Norte e da Bahia (até a cidade do Salvador).
 - b) — Litoral ao sul do estado da Bahia (entre as cidades de Salvador e Caravelas).
 - c) — Litoral ao sul da cidade de Caravelas.
 - 2) — A transição entre o litoral oriental e o interior.
 - 3) — O litoral setentrional.
 - 4) — O sertão semi-árido.
- III) — Conclusões.
- IV) — Bibliografia.

I — INTRODUÇÃO

É comum atribuir-se ao clima influência preponderante na elucidação de certos fenômenos de natureza física, humana, social ou, mesmo, econômica. Todavia, as observações meteorológicas efetuadas em várias partes do globo demonstraram que os mais sérios problemas sociais raramente ocorrem nas áreas de extremos climáticos, tanto assim que as regiões de aridez excessiva não sofrem danos tão graves quanto as de semi-aridez, onde a população local se vê mais decisivamente abalada.

Os conceitos de aridez e semi-aridez aparecem na obra *Plant ecology*¹ como reflexos da deficiência pluviométrica sôbre a vegetação nativa e as culturas agrícolas, condicionadas pela natureza do solo e subsolo, temperaturas reinantes e aspectos do relêvo. São, então, conceitos sintéticos, não definíveis por meros parâmetros meteorológicos.

A êste ponto de vista inclina-se o presente trabalho, que é menos um estudo estritamente climático do Nordeste do Brasil do que uma tentativa de apreciação das condições de umidade na paisagem.

* Original da tese aprovada pelo XVIII Congresso Internacional de Geografia, realizado na cidade do Rio de Janeiro, no mês de agosto de 1956.

¹ *Plant Ecology — Review of Research — Arid Zone Research — VI — UNESCO.*

O continente sul-americano apresenta-se amplo nas proximidades da linha equatorial e adelgaça-se consideravelmente para o sul, a partir da zona temperada. A influência da continentalidade, que é tão sensível na caracterização das regiões áridas e semi-áridas subtropicais de outros continentes, aqui, entretanto, não se faz sentir de maneira tão marcada.

Ela é suficiente para manter, no nosso continente, uma área de escoamento superficial escasso, que se dispõe em diagonal entre os paralelos de 5° e 50° de latitude sul.

Conforme os estudos realizados por E. DE MARTONNE, pode-se limitá-la desde a Cordilheira dos Andes (no Peru) até o Nordeste do Brasil.

Esta particularidade de ser notada desde as proximidades do oceano Pacífico até o oceano Atlântico é, em parte, explicada pela existência, a oeste, do imponente relêvo terciário e, a leste, pela presença do velho maciço cristalino erodido do território brasileiro.

No Brasil, então, essa área irregular encontra-se na dependência das condições fisiográficas e dos fenômenos de circulação atmosférica geral que lhe conferem um caráter de semi-aridez moderada. Para o norte da região, o clima quente e superúmido da Amazônia faz-se sentir embora mais atenuado, nos estados do Maranhão e Piauí. Neste último, porém, há uma apreciável porção semi-árida, localizada a sudeste e leste, semelhante às características do restante da região Nordeste.

É em virtude desses fatos que nem todos os estados do Nordeste se incluem na grande região denominada, mais propriamente, de Nordeste, compreendida outrora do Ceará à Bahia, formando um conjunto geográfico mais individualizado.

Aproximando-se, progressivamente, do sul e oeste do país, com o aumento da latitude, encontram-se tipos climáticos mais regulares, tais como os da região Leste, Sul e Centro-Oeste.

Além da continentalidade e latitude, o clima da região Nordeste e, de forma específica, a semi-aridez, subordinam-se a fenômenos atmosféricos de alta complexidade dentro da metodologia dinâmica, alterados pela altitude e orientação do relêvo nas suas diferentes regiões e sub-regiões.

A mudança de direção da linha costeira nas imediações de Touros (estado do Rio Grande do Norte) é outro fator da heterogeneidade climática regional. Dêsse local para o sul, as vertentes orográficas separam o litoral úmido do sertão seco.

A semi-aridez que prevalece, em maior ou menor escala, na hinterlândia e em parte da costa norte, explica-se, aqui, conseqüentemente, pela continentalidade, pela proximidade do equador, pela presença do oceano Atlântico e pelos múltiplos acidentes do relêvo — em cadeias ou isolados — dispostos em orientações várias, correlacionados à direção e natureza das massas de ar.

Nesse vasto domínio fisiográfico, abalado por dobramentos e falhamentos tectônicos, erodido vigorosamente, delineia-se uma drenagem desorganizada. De modo geral, os cursos d'água fluem para leste, par-

cialmente exorreicos, apresentando, nos baixos cursos, próximo à foz, condições favoráveis à agricultura.

No interior e litoral norte, excetuando os estados do Maranhão e do Piauí, evidenciam-se características endorreicas, lembrando os *oueds* recobertos por calhaus, mais próprios dos países áridos quentes.

No sertão, os solos argilosos ou arenosos apresentam-se ressequidos, sujeitos à intensa evaporação.

Observações realizadas em vários países — como na Índia, por PRAMANIK, HARIHARAM e GHOSE — puderam limitar ali as regiões áridas pela isoietas média anual de 300 mm, e as regiões semi-áridas compreendidas entre 300 e 600 mm.

Êsses números aproximam-se dos conferidos por ARIAS² para o México; até 250 mm de chuvas anuais, nas regiões desérticas, e entre 250 mm e 500 mm anuais, nas regiões semi-áridas.

Se bem que êsses algarismos sejam válidos para os países referidos pelos autores, os limites considerados constituem evidentemente, alusões quando muito aproximativas da realidade. Para aplicá-los no Nordeste do Brasil, tem-se, então, uma região semi-árida, como se depreende das poucas estações meteorológicas, que contêm os números pluviométricos anuais: Boa Vista — 394,4 mm, Currais Novos — 393 mm, Equador — 391,9 mm, Pedro Avelino — 333 mm, Soledade — 305,5 mm, no estado do Rio Grande do Norte; Picuí — 362,1 mm, Des-têrro — 361 mm, Jararará — 341,3 mm, Cabaceiras — 258,7 mm, no estado da Paraíba; Arizona — 321,5 mm, Juazeiro — 307,2 mm, no estado de Pernambuco.

São, por conseqüência, reduzidas as estações de mínimas em tórno de 300 mm de chuvas anuais, com exceção de Cabaceiras que está situada dentro dos limites da aridez.

Os postos meteorológicos acima referidos representam ínfimas áreas diante do total aproximado de 665 estações observadas para a elaboração do presente trabalho.

Algumas pesquisas efetuadas por CAPOT-REY³, levaram-no a subordinar a aridez e semi-aridez não aos totais pluviométricos, mas à ação dêstes associada aos graus de temperatura.

De fato, entre os dados meteorológicos de fácil mensuração, as precipitações e as temperaturas parecem os mais indicados para delimitar, senão global, pelo menos, regionalmente, as zonas áridas e semi-áridas, mediante o estabelecimento de índices numéricos sintéticos.

É indiscutível, como acentua POUQUET⁴, que êsses valores médios obtidos refletem imperfeitamente a aridez ou semi-aridez real; basta lembrar que, num só algarismo, acham-se confundidas chuvas fortes

² ARIAS, Contreras Alfonso — *Definición de las zonas áridas y su delimitación en la República Mexicana* — México, 1955.

³ CAPOT-REY, Robert — *Le Sahara Français — L'Afrique Blanche Française* — Paris, 1953.

⁴ POUQUET, Jean — *Les déserts — Que sais-je?* — 500 — Presses Universitaires de France. 1951.

e fracas, caídas com regularidade maior ou menor no decorrer de todo o ano.

As fórmulas conseqüentes então utilizadas para mapeamento, jamais oferecem uma estrita classificação climática. Podem expressar, não obstante, uma distribuição razoável de diversas zonas áridas, ou semi-áridas, levando-se também em conta o panorama geográfico, ao qual os valores numéricos podem ajustar-se em escala variável.

Baseando-se principalmente nesses métodos e calcado nos princípios de THORNTHWAITTE, ARIAS⁵ conseguiu registrar porcentagens de aridez e semi-aridez, em diferentes partes do mundo. Pelo mesmo autor, segundo a latitude, as regiões áridas e semi-áridas do mundo acham-se assim distribuídas:

LATITUDE SUL	Semi-árida (%)	Árida (%)	Semi-árida (+ árida)
0° — 20°.....	4,9	2,3	7,2
20° — 40°.....	21,4	13,4	34,8
40° — 60°.....	14,2	23,7	39,9

Observando-se o quadro acima e sabendo-se que o Nordeste está compreendido entre 0° e 20° de latitude sul, conclui-se que os valores de semi-aridez se incluem entre as expressões menos enérgicas de todo o globo terrestre.

Em outra comparação, agora efetuada segundo os continentes, o mesmo autor estabelece o seguinte:

CONTINENTE	Semi-árida (%)	Árida (%)	Semi-árida (+ árida)
Austrália.....	25,9	43,1	69,0
África.....	19,8	31,1	50,9
Eurásia.....	16,9	11,8	28,7
América.....	10,4	4,6	15,0

donde se conclui que, também em relação às áreas continentais, o Nordeste acha-se entre os mais fracos índices semi-áridos. Diversos autores especialistas em clima, como KÖPPEN, LIVINGSTONE, MATHEWS, LANG, DE MARTONNE, PRAMANICK, HARIKARAM, GHOSE, BIEL, CAPOT-REY, EMBERGER e KNOCK, são responsáveis pelos vários cálculos diferentes para a representação gráfica das regiões áridas e semi-áridas.

Foi, entretanto, DE MARTONNE, quem tratou do assunto pela primeira vez, na Académie des Sciences e na Société Météorologique de France, em 1926⁶

É êle quem propõe fórmulas de simples aplicação, dependentes apenas de dois parâmetros meteorológicos — precipitação e tempe-

⁵ Obra citada, 1955.

⁶ DE MARTONNE, E. — "Une Nouvelle fonction climatologique: l'indice d'aridité" — La Météorologie — *Revue Météorologique de France* — Paris, 1926.

ratura. Pelos resultados conseguidos em regiões exorreicas e arreicas, DE MARTONNE pôde determinar o que se convencionou chamar *índice de aridez*, expresso através de várias fórmulas. Dentre estas, escolheram-se as seguintes para o presente trabalho:

$$I = \frac{P}{T+10} \quad \text{e} \quad II = \frac{\frac{P}{T+10} + \frac{12p}{T+10}}{2}$$

Na primeira, publicada em 1926, acham-se representados P = precipitação total do ano em mm, e T = temperatura média anual, em graus centígrados, acrescida de 10, algarismo utilizado para evitar valores negativos.

A segunda fórmula publicada em 1942, além de considerar os resultados anuais, conta com a mais baixa precipitação mensal durante o ano (p) e a temperatura do mês correspondente (t).

Analisando-se as cartas mundiais de aridez, organizadas por E. DE MARTONNE ⁷, nota-se que os resultados das duas fórmulas não coincidem totalmente entre si. A fórmula de 1942 acentua a semi-aridez, conservando o limite do arreísmo entre os índices em torno de 5, conforme atestam as experiências realizadas por aquele autor.

Quanto à fórmula de 1942, no livro de ARIAS ⁸ — estão registrados os seguintes limites de aridez: 1) Desertos-índices entre 0 e 5; 2) Semi-desertos entre 5 e 10; e 3) Savanas e estepes entre 10 e 20.

Existe, por conseguinte, alguma correspondência, pelo menos com respeito aos valores inferiores a 5 indicados por DE MARTONNE para as regiões desprovidas de escoamento fluvial, como no Saara, Austrália Central, Turquestão, Arizona.

No Saara Francês, CAPOT-REY ⁹ aplicou fórmula muito semelhante à de DE MARTONNE, porém, com acréscimo de algarismos relativos à evaporação. Pôde, assim aquele autor estabelecer limites para as zonas hipo-áridas (menos úmidas) em torno de 0,3.

O Nordeste, entretanto, não dispõe, nos seus postos meteorológicos, de indicações análogas que facultem a elaboração de um estudo pormenorizado. São, sem dúvida, as fórmulas de DE MARTONNE, no momento, as mais convincentes, uma vez que para elas se fazem necessários estudos preliminares, generalizados no espaço, cujos resultados devem permanecer à luz das características regionais do Nordeste.

Apesar das diferenças verificadas nos resultados obtidos pelo emprego das duas fórmulas — (I e II) —, a primeira, com os índices anuais e a segunda, com os anuais-mensais, os máximos semi-áridos correlacionam-se.

Deve-se lembrar aqui que estabelecer limites rígidos para aridez ou semi-aridez é incorrer em erros. Admite-se que o valor 5, lem-

⁷ DE MARTONNE, E. — 'Nouvelle carte mondiale de l'indice d'aridité' en la Météorologie — Janvier-Juin — 1941 — *Revue de Météorologie de France* — Paris — 1941.

⁸ Obra citada, 1955.

⁹ Obra citada, 1955.

brado linhas atrás, corresponda a limites de áreas muito extensas, cujos mapas foram executados por DE MARTONNE, talvez, por continentes, em épocas quando o referido autor não podia contar com períodos e números de observações tantos quantos os existentes na atualidade.

Ademais, a disposição de cada continente, com suas respectivas regiões, não permite que êsses limites sejam absolutos, passíveis de comparação com outros.

Considerando, então, êsses fatos, e de acôrdo com os resultados obtidos, mediante a aplicação da fórmula II ao Nordeste, conclui-se que os limites do arreísmo são inferiores a 5.

Notar-se-á, páginas adiante que, no Nordeste, são poucos os índices em tôrno dêsse valor, porém, isso em nada altera a caracterização geral da região, onde se pode considerar os referidos índices mais como alguns sobreviventes vestígios arreicos paleoclimáticos do que pròpriamente como uma condição atual.

Para melhor orientação do leitor cumpre lembrar, ao se comparar texto e mapas anexos, que os Algarismos resultantes dos cálculos se acham sempre em proporção inversa à acentuação da semi-aridez, conforme se exemplifica pelo quadro abaixo:

LITORAL (úmido)		SERTÃO (sêco)	
ESTAÇÕES	Índices	ESTAÇÕES	Índices
Pernambuco-Olinda	26,35	Jatobá	7,59
Mata de São João	43,92	Santo Inácio	10,75
Bahia: Salvador	40,02	Tucano	10,03

Estas observações fazem recordar as apontadas pelo mesmo autor no *Atlas de France*¹⁰, onde se esclarece que “êsses índices deveriam ser chamados de umidade e não de aridez, uma vez que seus valores aumentam quando é maior a umidade e diminuem quando é maior a aridez”.

Com os índices então obtidos, as suas representações cartográficas, resultantes da união dos Algarismos em classe, não podem obedecer às conhecidas técnicas isarítmicas. Ao contrário, o que há são traçados de curvas baseados em mapas topográficos, sôbre os quais se procura ligar os diversos índices, conseqüentes das fórmulas.

II — ANÁLISE COMPARATIVA DOS MAPAS

(Vide mapas I e II)

Comparando-se os dois mapas resultantes da aplicação das fórmulas, notam-se aspectos gerais semelhantes e aspectos parciais divergentes.

As principais linhas dispostas no sentido dos meridianos, à direita e à esquerda, limitam nos mapas, as áreas semi-áridas irregulares do

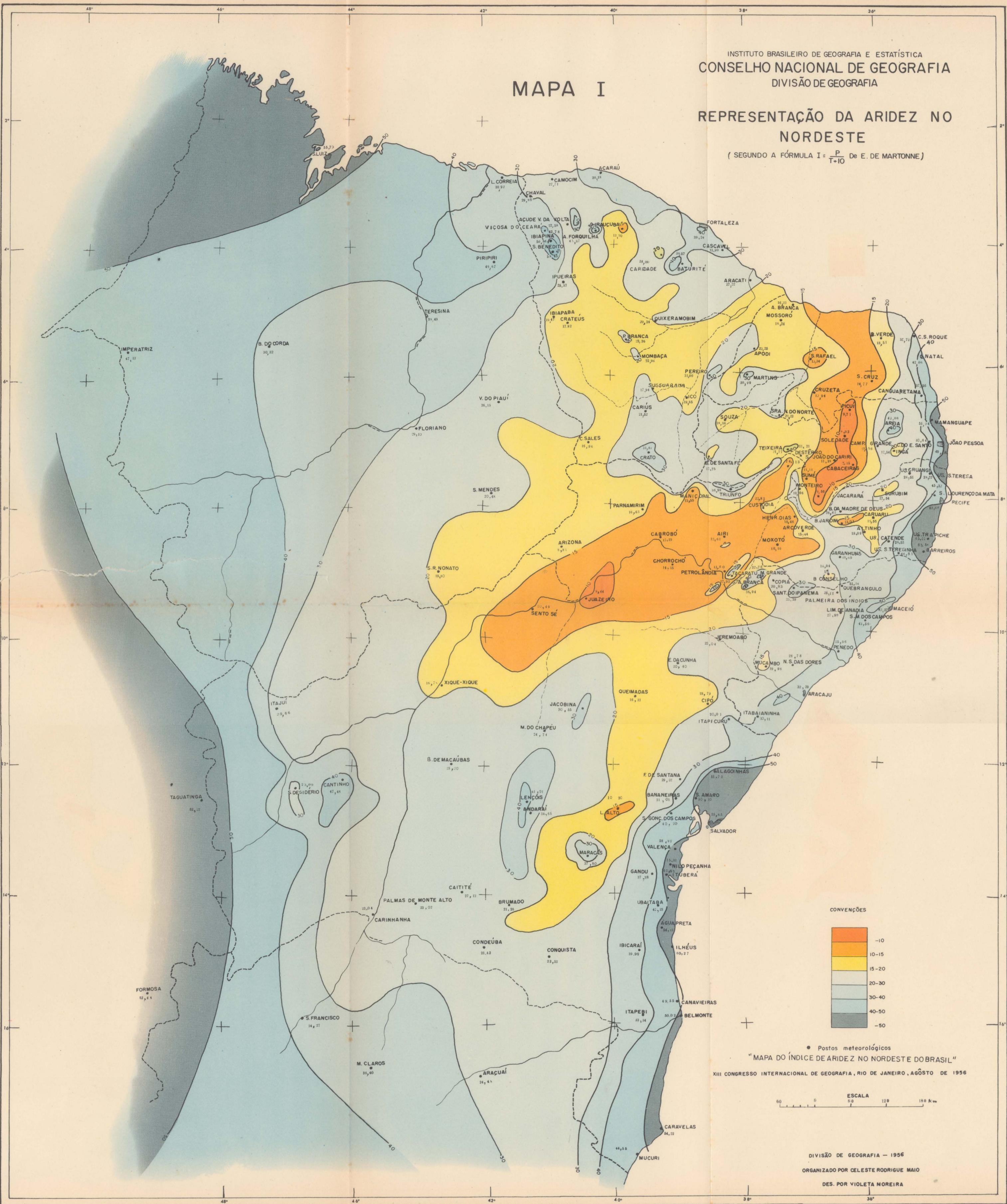
¹⁰ DE MARTONNE, E. *Atlas de France — Précipitations Aridité — Planche 15 — Edition Géographique de France, 121; Boulevard Saint-Michel — Publiée par le Comité National de Géographie — Paris, (50.^o).*

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
 CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA
 DIVISÃO DE GEOGRAFIA

MAPA I

REPRESENTAÇÃO DA ARIDEZ NO NORDESTE

(SEGUNDO A FÓRMULA $I = \frac{P}{T+10}$ DE E. DE MARTONNE)



CONVENÇÕES



• Postos meteorológicos

"MAPA DO ÍNDICE DE ARIDEZ NO NORDESTE DO BRASIL"

XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, RIO DE JANEIRO, AGOSTO DE 1956

ESCALA 1:100,000

DIVISÃO DE GEOGRAFIA - 1956

ORGANIZADO POR CELESTE RODRIGUE MAIO

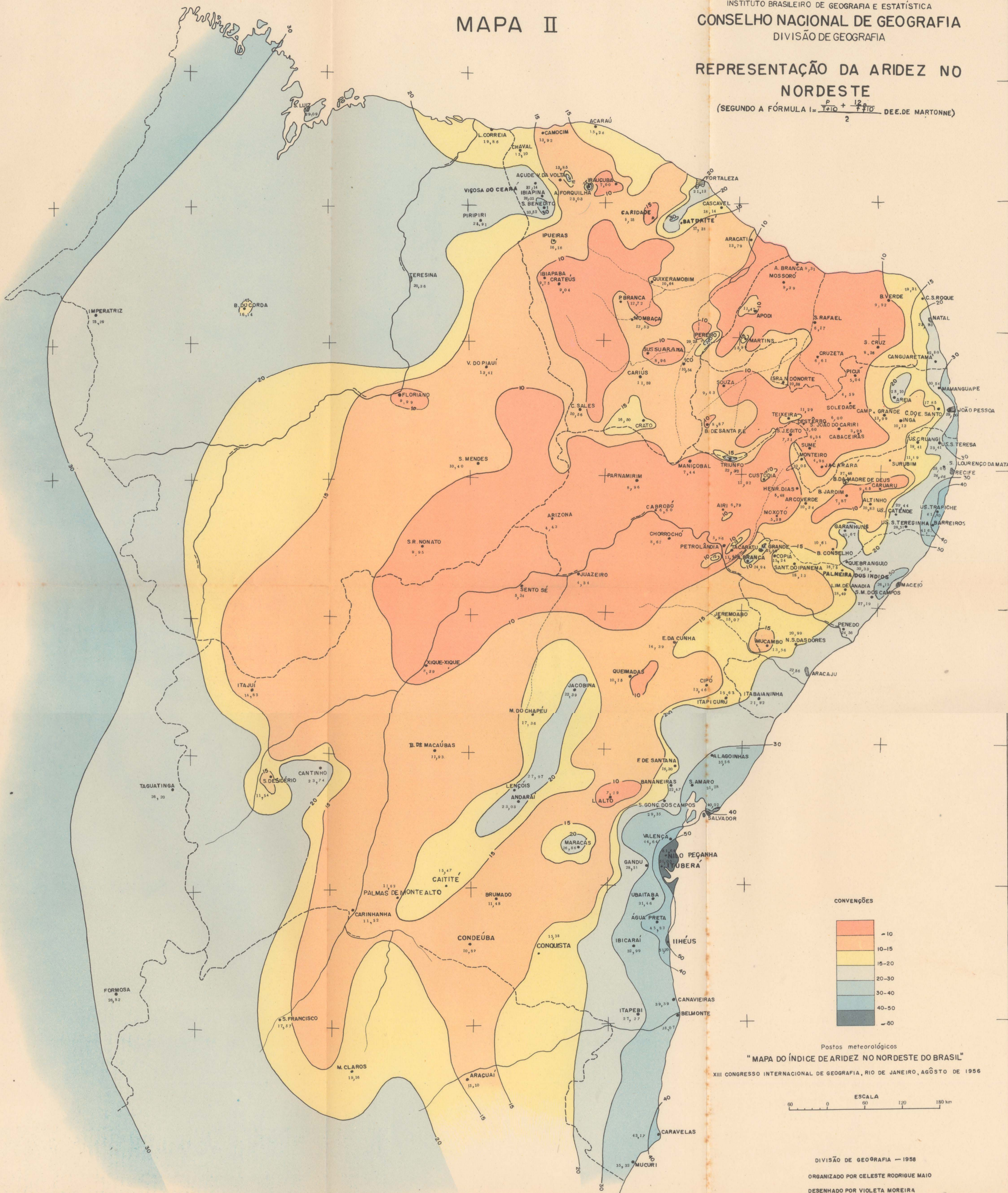
DES. POR VIOLETA MOREIRA

MAPA II

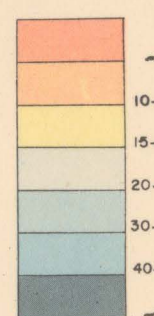
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA
DIVISÃO DE GEOGRAFIA

REPRESENTAÇÃO DA ARIDEZ NO NORDESTE

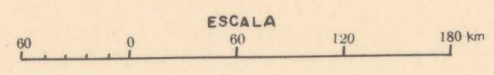
(SEGUNDO A FÓRMULA $I = \frac{P}{T+10} + \frac{12P}{T+10}$ DEE. DE MARTONNE)



CONVENÇÕES



Postos meteorológicos
"MAPA DO ÍNDICE DE ARIDEZ NO NORDESTE DO BRASIL"
XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, RIO DE JANEIRO, AGOSTO DE 1956



DIVISÃO DE GEOGRAFIA — 1958
ORGANIZADO POR CELESTE RODRIGUE MAIO
DESENHADO POR VIOLETA MOREIRA

sertão. Essas desigualdades podem ser explicadas pela correlação correntes-aéreas e relêvo, e pelos conhecimentos de diversos autores categorizados.

Lembrando-se mais uma vez as peculiaridades do clima monçônico do Nordeste, representadas ora por resultados anuais (mapa I) ora pelos anuais-mensais (mapa II), admite-se que o primeiro expresse o ocorrido durante 12 meses, período no qual os fenômenos meteorológicos se manifestam com maior ou menor ocorrência ou mesmo, chegam a falhar. Esse mapa, de valores médios aproximados onde as expressões do clima são muito generalizadas, obriga à compensação de máximos e mínimos, em detrimento do verdadeiro conceito semi-árido que deve ser melhor esclarecido no mapa II.

Apesar de se perceber aproximação entre os índices obtidos pelos cálculos, com a área dos movimentos e natureza das massas de ar e o relêvo, nota-se que os limites entre as diversas áreas são imprecisos em ambos os mapas. Na realidade, áreas de transição se projetam entre os valores climaticamente melhor definidos.

A partir do litoral oriental, onde a influência dos ventos úmidos se destaca, provenientes de E e SE, as faixas desenhadas nos mapas se insinuam pelo interior da região; ao impacto da grande diversidade de condições geográficas decompõe-se em grandes e pequenas porções. Concentram também valores semi-áridos irregulares, sob a dependência das chuvas de verão, cada vez mais retardadas e enfraquecidas para o interior.

A deficiência de precipitação reinante aliada à situação da massa de ar equatorial atlântica, agrava-se mormente quando combinada às mais elevadas temperaturas, oferecendo mais forte índice de evaporação.

No litoral setentrional, mercê de outra direção da linha costeira, estende-se uma área abrigada dos ventos úmidos de E-SE, mas favorecidos pelas chuvas de *doldrum*. Não se estabelecem aí identidades de valores de umidade com os que se verificam no litoral leste. É uma superfície heterogênea, onde ocorrem os mesmos índices de semi-aridez comparáveis aos do interior sêco.

Deve-se assinalar a concordância dos dois mapas no registro dos climas locais.

A interrupção da continuidade das linhas de semi-aridez é proporcionada pela presença dos planaltos erodidos, pela direção das chapadas, pela dissimetria das *cuestas* pelos relevos-testemunhos, depressões, baixadas semi-áridas e natureza do sedimentos clásticos.

As linhas mestras do relêvo, portanto, acham-se disfarçadas nos mapas pela gama e contôrno das principais áreas de semi-aridez e umidade. O planalto da Borborema, as chapadas do Apodi, Araripe, Diamantina, Ibiapaba e o Espigão Mestre diluem-se no conjunto das linhas diretrizes assinaladas nos mapas, sem embargo de serem os maiores fatores de diferenciação regional e local da semi-aridez do Nordeste.

1) — ZONA DE INFLUÊNCIA MARÍTIMA ORIENTAL **

Analisando-se os dois mapas, no que diz respeito às disposições das linhas próximas ao litoral (50; 40-50, 30-40), verifica-se um traçado peculiar a ambos — o seu sentido longitudinal, como se acompanhasse a forma do continente sul-americano.

Os valores anuais oferecem, através de suas linhas, aspectos gerais do clima. Estas, por não poderem satisfazer aos nossos estudos, serão completadas quando relacionadas aos valores mensais que sobressaem com diminuição da semi-aridez (mapa I).

Se, ao inverso, utilizam-se os valores anuais-mensais (mapa II), o traçado resultante é mais claro, como compensação ao exagêro da umidade apresentada pelo primeiro mapa.

Assim, ao longo de todo o litoral, as faixas desenhadas representam as influências marítimas que no mapa II são áreas mais restritas.

Os limites da umidade costeira explicam-se pela direção tomada pela massa de ar polar austral, obediente ao relêvo litorâneo cuja orientação SW-NE facilita o seu avanço para o Nordeste.

Os ventos alísios, soprados de sudeste e de leste que aí também atuam até o estado da Paraíba opõem-se ao anticiclone semifixo do Atlântico, manifestando-se com duas correntes de ar: uma fria e úmida e outra quente e sêca.

As massas de ar, então, agindo de maneira diversa sôbre o litoral, explicam a disparidade de concentração da umidade, observada e representada, nos mapas, por manchas de coloração de intensidade diversa.

Elas se caracterizam por três regimes principais de chuva:

- a) — Litoral oriental até Salvador.
- b) — Litoral sul de Salvador e
- c) — Litoral sul de Caravelas.

a) — Nesse primeiro trecho, os ventos provenientes dos centros de altas pressões do Atlântico Sul, ocasionam chuvas de relêvo, que se concentram sobretudo no outono e inverno. No mapa II, vêem-se representados os máximos pluviométricos em Pernambuco sômente, enquanto no mapa I, êles se distribuem por êste estado e pelo da Paraíba, correspondentes, respectivamente, às linhas de 40-50 e de 50. Essa primeira diferença estabelecida entre os dois mapas, provém do fato de estar êsse trecho do litoral, com exceção da Paraíba, abrangido por clima quente e úmido, com chuvas de inverno, de máximos no outono, coincidindo com a classificação As' de KÖPPEN. Em Pernambuco, entretanto, as chuvas se distribuem entre o outono e o inverno, na classificação Ams' de KÖPPEN.

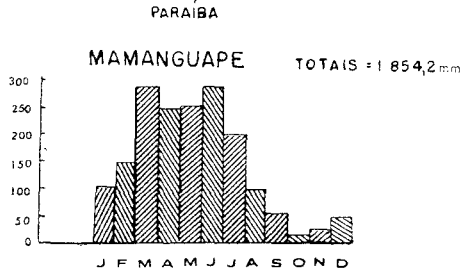
** A localização dos índices nos mapas correspondem aos postos meteorológicos, e não às cidades, povoados, etc., existentes nas proximidades, com as mesmas denominações. Nas regiões semi-áridas, pequenas diferenças, quanto à altitude e exposição das vertentes podem provocar, mesmo, contrastes climáticos. Com o objetivo de escapar a maiores erros evitaram-se as medidas administrativas, tornando-se mister efetuar compensações nos dados fornecidos, para melhor correlação das altitudes — pluviometria, temperatura e umidade relativa do ar, em cada pósto selecionado.

Pode-se provar essas explicações, mediante os exemplos em cada um desses estados litorâneos:

Mamanguape (Paraíba) — apresenta, dentro do período mencionado, as precipitações concentradas nos seguintes meses:

Março	293,1 mm
Abril	256,3 mm
Maiο	252,0 mm
Junho	296,0 mm que são

os máximos, ocorridos no outono. (gráfico 1)



Barreiros (Pernambuco) — destacando-se como mais forte unidade, nesse trecho da costa, as chuvas se concentram da seguinte maneira: (PE)

Abril	264,2 mm
Maiο	405,6 mm
Junho	427,1 mm
Julho	325,4 mm

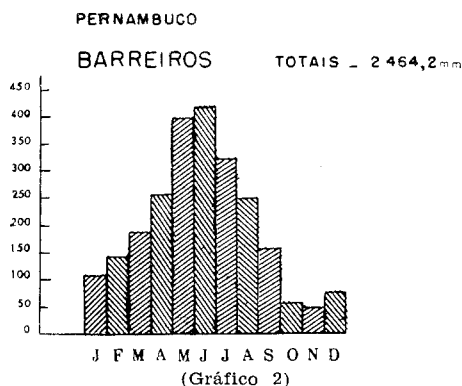
Como se percebe, há um acúmulo maior das precipitações que se definem mais no inverno. Nessa ocasião, os avanços consecutivos da massa polar sul sobre os alísios, determinam maiores concentrações em Pernambuco. Estes fatos explicam as diferenças entre os dois mapas, pois que, o de dados anuais, não deixa transparecer os resultados desses períodos, parceladamente, mas sim, englobando os totais durante todo o ano. É no mapa II que se estabelecem tais diferenças, entre Pernambuco e Paraíba porque, no primeiro estado, as chuvas têm um período mais vigoroso de ação, fazendo desaparecer a mancha correspondente na Paraíba.

Decorrente do que já foi apreciado, na aplicação das fórmulas, pode-se lembrar ainda que os mesmos algarismos das faixas não apresentam correspondência entre os dois mapas, porque o de dados anuais-mensais, mais particularizado, oferece sempre algarismos mais baixos que o mapa de dados anuais.

Recorrendo-se às mesmas estações exemplificadas, percebe-se que ambas, enquadradas na linha 50, no mapa I, passam a vigorar no mapa II, no estado da Paraíba, na linha 30-40 e no estado de Pernambuco na linha 40-50.

Mamanguape, com precipitação anual de 1 954,2 mm e temperatura média anual de 25°7 tem índice anual de 51,94, enquanto se observam

os mínimos de precipitação em outubro, com 26,9 mm e respectiva temperatura de 25,3, dando índice de 30,54.



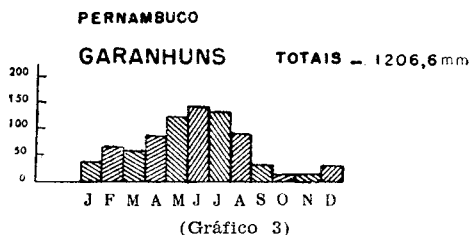
Essa diferença também é observada em Barreiros -2 110,7 mm de precipitação anual e 23^o2 de temperatura média anual dando índice 63,58 enquanto o mês menos chuvoso, novembro tem 54,9 mm de precipitação e respectiva temperatura 23^o,5, com índice de 41,62, dando oportunidade a que se coloquem em diferentes faixas (Gráfico 2).

Na faixa contígua a esta, representada por índices compreendidos entre 30 e 40, os mapas se assemelham no que diz respeito aos dois estados em consideração, por estarem aí melhor definidas as influências das massas de ar que, menos úmidas ao deixarem o litoral, podem conter uma estação seca mais declarada. Ela se modifica, ao atingir o interior, pela influência do relevo que, em torno de Garanhuns (Pernambuco), desenha uma reentrância, projetando para oeste, a linha nos dois mapas.

Situada a 369 metros de altitude, num dos esporões cristalinos da Borborema, ainda sob efeito de maiores chuvas de inverno, Garanhuns concentra umidade por todo o ano; daí as semelhanças entre os dois mapas, uma vez que as chuvas não falham no restante do ano.

Suas precipitações anuais são de 1 206,6 mm e as temperaturas mensais médias de 20^o,4; enquanto o mês menos chuvoso dá 20,8 (outubro) e sua temperatura correspondente é sem dúvida, a de 29^o,9.

As peculiaridades de Garanhuns decorrem da sua posição muito a favor das massas úmidas de sudeste e da influência do regime pluviométrico de verão no interior (gráfico 3).

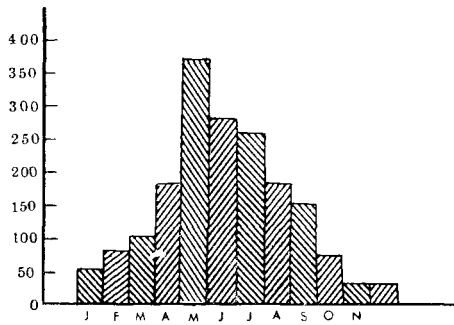


Nos Estados de Alagoas e Sergipe, acham-se representadas "ilhas" de umidade, no mapa I, ocasionadas pelas chuvas de relevo. No primeiro,

sob efeito de mais forte turbulência dos alísios, numa das estações, Pilar, a 6 m de altitude, os totais pluviométricos são de 1 803,0 mm anuais, com temperatura média anual de 24^o,3, conferindo o índice de 52,57 (gráfico 4). Em Sergipe, a linha de 40, contendo um índice de 41,45, destaca Irapiranga, a 38 m de altitude, com totais de 1 416,0 mm anuais,

ALAGOÁS

PILAR - TOTAIS - 1803,0 mm



(Gráfico 4)

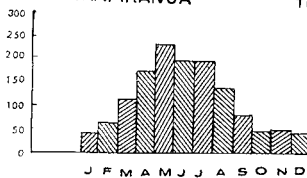
inferiores ao primeiro, por se deslocar mais das influências marítimas úmidas, no mesmo mapa, (gráfico 5). O fator altitude não consegue compensar essa distância, o mesmo ocorrendo com Salgado, ainda mais elevada (102 m), com totais 1 380,7 mm e temperatura média anual de 24^o,5 onde o índice é de 40,02; no mapa II essas estações desaparecem perdidas entre as linhas de 30 e 40, no estado de Alagoas e de 20 e 30, no de Sergipe.

A própria linha de 30 a 40, muito projetada no mapa I, existe pelo caráter generalizado conferido, pelos dados anuais, enquanto nas médias mensais ela se restringe a Alagoas e nordeste baiano, donde se prolonga para o sul, tomando a retaguarda das faixas úmidas aí identificadas.

SERGIPE

IRAPIRANGA

TOTAIS : 1416,0 mm



(Gráfico 5)

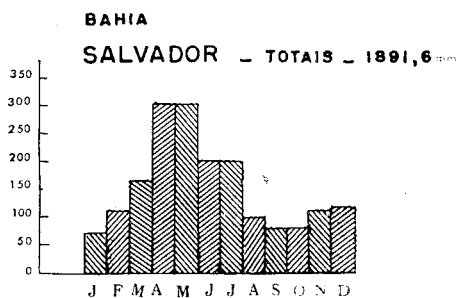
b) — Da cidade de Salvador em direção ao sul, o regime pluviométrico modifica-se aos poucos. Os verões têm ainda estações secas e as chuvas se retêm entre as estações de outono e inverno.

Apesar de a pluviosidade se concentrar também em dois máximos anuais, um desses máximos pode ou não coincidir com o verão — é o clima Aw” de KÖPPEN.

Esses sistemas meteorológicos irregulares determinam que a própria cidade de Salvador figure em faixas diferentes nos dois mapas. Os seus totais pluviométricos anuais são 1 942,3 mm sob temperatura média anual de 24^o,9.

A representação anual-mensal proporciona mínimos de chuva durante o verão — sobretudo no mês de janeiro que apresenta 73,2 mm e respectiva temperatura de 26^o, donde resultou o índice 40,02.

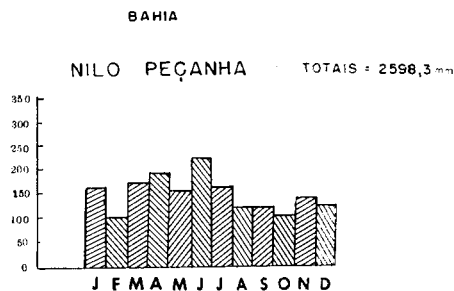
A concentração pluviométrica verifica-se entre os meses de abril e julho, reduzindo-se pouco nos meses de julho e entre os meses de novembro, estes últimos com muito menor umidade que no primeiro período e a grande baixa dos totais nota-se entre os meses de agosto e outubro (gráfico 6).



(Gráfico 6)

É mais ao sul da região em estudo que a umidade é mais intensa e distribuída regularmente através de todo o ano, sendo pequenas as diferenças entre as estações.

Estão, nesse trecho, os máximos pluviométricos do Nordeste: Nilo Peçanha, com 2 598,3 mm de totais anuais pluviométricos, submetida à temperatura média anual de 24^o,5. É o máximo de umidade, com o índice de 75,31, no mapa I e 61,54, no mapa II, onde aí se pode perceber a escassez das chuvas no mês de fevereiro, com 143,3 mm para correspondente temperatura de 26^o (gráfico 7). Outros postos meteorológicos

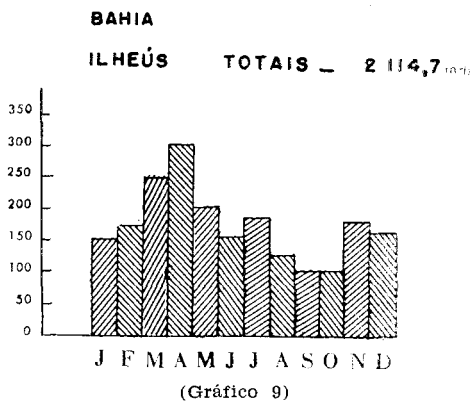
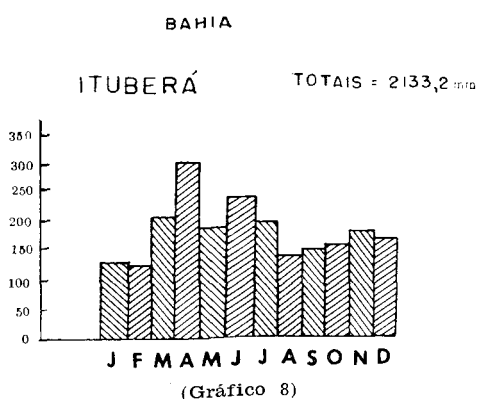


(Gráfico 7)

como Ituberá e Ilhéus, têm respectivamente 2 133,2 mm e 2 055,2 mm de chuvas anuais (gráficos 8 e 9).

c) — Região de Caravelas — observa-se que a umidade expressa no mapa I se prolonga até o sudeste baiano, delimitado na linha de 50,

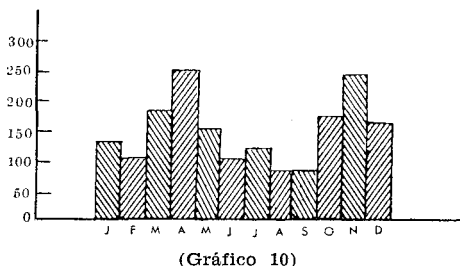
com totais anuais de 1 805,6 mm. Estando sob o efeito do regime de verão, Caravelas apresenta maior diferença entre as estações do ano, dando ensejo a que sua representação figure isolada, no mapa II, sob índice de 43,17. (Gráfico 10). Esse pôsto meteorológico não pode, por êsses fatos enquadrar-se na mesma faixa úmida dos dois mapas, tal como se dá em relação a Ilhéus.



Confrontando-se os dois mapas, no conjunto formado pelas três faixas de maior umidade, no Nordeste litorâneo, percebe-se que não só a altitude condiciona a maior concentração de umidade, mas em decorrência da maior latitude, as temperaturas decrescem, circunscritas também aos regimes pluviométricos nesses diferentes pontos da costa. Os três regimes diferentes que justificam os traçados dos mapas, decorrem das chuvas de origem convectiva, distribuídas da seguinte maneira: do norte a Pernambuco — regime de inverno, acentuado no outono; da cidade de Salvador para o sul — área mais chuvosa do litoral, contém os totais pluviométricos mais acentuados durante o inverno; e na região de Caravelas, sob o regime do interior sêco — chuvas de verão.

BAHIA

CARAVELAS TOTAIS = 1805,6 mm



No estado de Pernambuco, destacado pela influência dos ventos alísios de SE, a umidade é reforçada ainda pela massa tropical atlântica (MTA) que reforça êsses ventos. O fenômeno explica a existência da

linha 40-50 desenhada numa pequena porção, no mapa II, no referido estado.

É, portanto, influência muito local, resultante da situação mais próxima da frente de alta pressão barométrica.

No litoral sul de Salvador, as linhas 50, 40 a 50 e 30 a 40 caracterizam a superposição de dois regimes pluviométricos, inverno e verão, sendo as primeiras causadas pelos ventos alísios reforçados por invasões polares, nessa época do ano, e, as segundas, pela massa equatorial continental (MEC) que no verão atinge o litoral, causando chuvas e trovoadas.

Acompanhando-se ainda essas três faixas de umidade, principalmente no mapa II, verifica-se que os índices testemunham as próprias exigências climáticas das diversas culturas agrícolas aí estabelecidas.

Em Pernambuco, os índices compreendidos entre 30 e 40, têm correspondência com a localização das usinas e canaviais, onde se verifica um período menos sêco, exigido pelo ciclo vegetativo da cana-de-açúcar.

Essa cultura ancilar, que caracteriza muito bem a zona da mata pernambucana, não foi esquecida e foi mesmo tentada ao norte do Recôncavo baiano. Porém aí ela não se desenvolveu, em consequência das condições pouco propícias apresentadas pelo regime pluviométrico desse trecho. Mais ao sul, entretanto, os índices superiores a 50 permitem o estabelecimento da cultura do cacau que exige umidade constante para seu desenvolvimento.

2) — A TRANSIÇÃO ENTRE O LITORAL LESTE E O INTERIOR

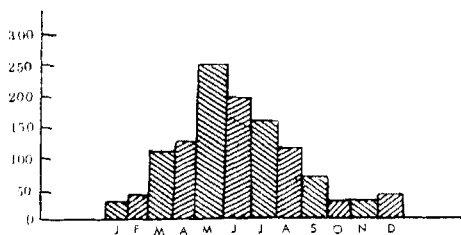
Compreende as faixas 20-30 e 15-20. A primeira oferece os limites ocidentais da zona da mata e ao mesmo tempo chega ao litoral em três trechos diferentes, isto é, a leste do estado do Rio Grande do Norte, ao norte de Alagoas e entre o sul deste último estado e o norte da Bahia, conforme se observa no mapa II. Nela se acham localizadas as usinas mais importantes do que as compreendidas na linha 30-40. São exemplos a usina Catende, com precipitação anual 1 271,5 mm e temperatura média anual 23°, e índice anual de 38,53. Seus mínimos pluviométricos registram-se nos meses de janeiro com 35,7 e respectiva temperatura 24°,7 e índice mensal de 25,44 (gráfico 11).

São Lourenço da Mata, com totais de chuva 1 618,0 mm e temperatura média 25°,7, com índice anual 45,32, enquanto o mês mais sêco tem 31,9 mm (outubro) e temperatura 25°,8, cujo índice é 28,0050 (gráfico 12).

Nessa faixa, as influências climáticas do interior são mais fortes, onde se verifica o prolongamento da estação sêca. Procurando-se comparar essa diferença entre duas estações localizadas em faixas diversas, encontra-se o seguinte, no estado de Pernambuco:

PERNAMBUCO

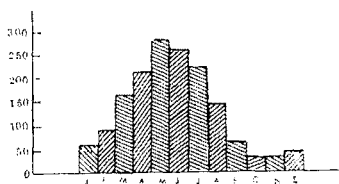
CATENDE - TOTAIS = 1271,5 mm



(Gráfico 11)

PERNAMBUCO

SÃO LOURENÇO DA MATA TOTAIS = 1618,0 mm



(Gráfico 12)

Litoral

GOIANA

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
121,5 mm	156,4 mm	118,6 mm	285,5 mm	287,5 mm	368,0 mm	231,8 mm	135,1 mm	66,1 mm	39,4 mm	39,0 mm	60,9 mm

NAZARÉ DA MATA

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
68,9 mm	87,7 mm	117,3 mm	157,5 mm	196,3 mm	206,5 mm	144,1 mm	86,6 mm	38,2 mm	17,8 mm	20,7 mm	33,8 mm

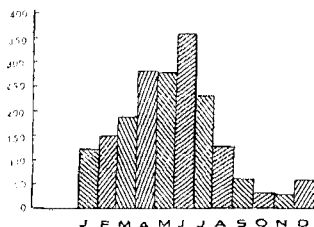
Como se observa nos gráficos 13 e 14, no primeiro caso, os máximos são entre os meses de abril e julho e, no segundo, entre março e julho, ambos em outono e inverno, porém êste com estação sêca que se prolonga de agôsto a fevereiro.

A maior extensão dêsse período sêco é que explica o limite da zona da mata, já lembrado no mapa II.

PERNAMBUCO

GOIANA

TOTAIS = 1970,7 mm



(Gráfico 13)

PERNAMBUCO

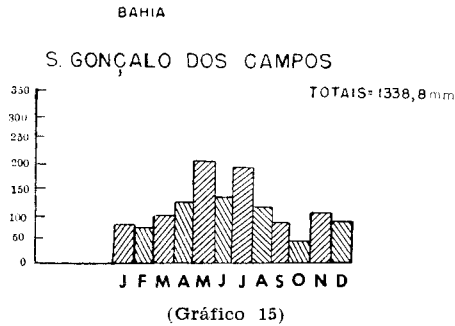
NAZARÉ DA MATA TOTAIS = 1175,4 mm



(Gráfico 14)

Na Bahia, entretanto, êsses mesmos índices correspondem a condições geográficas diversas das de Pernambuco. Encontram-se nesses locais, algumas áreas de campos cerrados que parecem corresponder a relíquias climáticas dotadas de semi-aridez mais forte ou, mesmo, aridez, no passado.

Aceita-se esta suposição também pela ocorrência de vários *Inselberge* na região de São Gonçalo dos Campos, onde a linha de semi-aridez, desenhada no mapa, volta-se demasiadamente em direção ao Recôncavo, obedecendo à presença desses acidentes topográficos. Sabe-se, ademais que as rochas cristalinas, diante da semi-aridez moderada atual, não podem evoluir a ponto de modelar formas residuais tão desgastadas como as apresentadas na atualidade (gráfico 15).

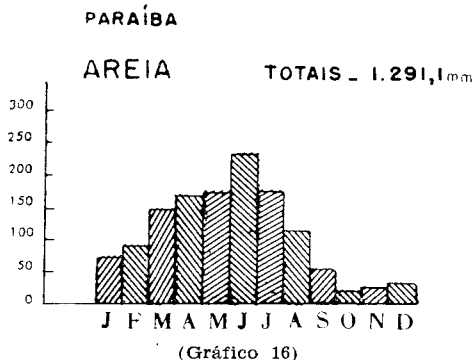


A faixa cujos índices se mantêm entre 15 e 20 é a determinante da verdadeira zona de transição. Ao compará-la à anterior, observa-se que toma posição diversa, abrangendo índices de valores distantes, em ambos os mapas.

A faixa 20-30 da representação anual, corresponde à faixa 15-20 do mapa II.

Notam-se, dentro da faixa em aprêço, as primeiras grandes influências topográficas que provocam diversas anormalidades climáticas locais, projetadas no mapa I, entre os índices de 20 a 30.

Alguns exemplos podem ser explicados, segundo a representação cartográfica. Nos dados anuais-mensais, a estação de Areia, na Paraíba, situa-se a 662 metros de altitude, limitando uma depressão periférica, localizada entre a encosta leste da Borborema e os tabuleiros pliocênicos do litoral (gráfico 16).

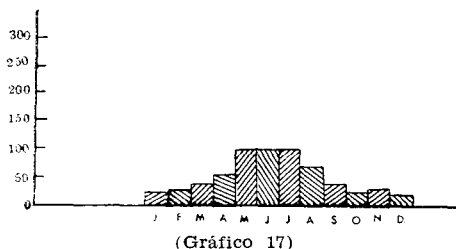


O clima local aí, em função da altitude, apresenta totais pluviométricos aproximados de 1 400,8 mm, sendo os mínimos registrados no mês de novembro (0,4) com temperatura desse mês 22º,3, conferindo o

índice anual-mensal de 23,10, aliás, característica da faixa anterior mais própria do litoral úmido. Esse caráter particular conferindo o cognome de “brejo paraibano”, muito fértil, é explicado pela facilidade oferecida por uma comunicação natural com a costa, onde os ventos úmidos penetram através do antigo caminho de boiadeiros (depressão), contornando um trecho da elevação e ocasionando chuvas de relêvo de

SERGIPE

MOCAMBO - TOTAIS - 692,8 mm



apreciáveis resultados. O regime pluviométrico é muito interessante, concentrando-se as chuvas com acréscimo a partir do mês de março até o de junho, quando passa a diminuir gradativamente até agosto. Do mês de setembro até o final do ano a rarefação prossegue, para se apresentar, novamente com ascensões nos meses de janeiro e fevereiro. (Fotos ns. 1, 2 e 3).



Foto 1 — Vertente úmida do planalto da Borborema. Nota-se um grande vale num trecho do brejo da Paraíba (estado da Paraíba).
(Foto Gilberto Osório de Andrade)

Outro exemplo, agora em Sergipe é o da estação de Mocambo, onde a sua posição de encosta de “serra” tem outras particularidades. Localizada a sotavento das “serras” de Itabaiana e Negra, ela tem caracte-

rísticas do sertão muito sêco. Seus totais pluviométricos anuais são 692,8 mm para 24^o,7 de temperatura média anual; seus mínimos pluviométricos são, no mês de dezembro de 21,1 mm e respectiva temperatura de 25^o,3. (gráfico 17).

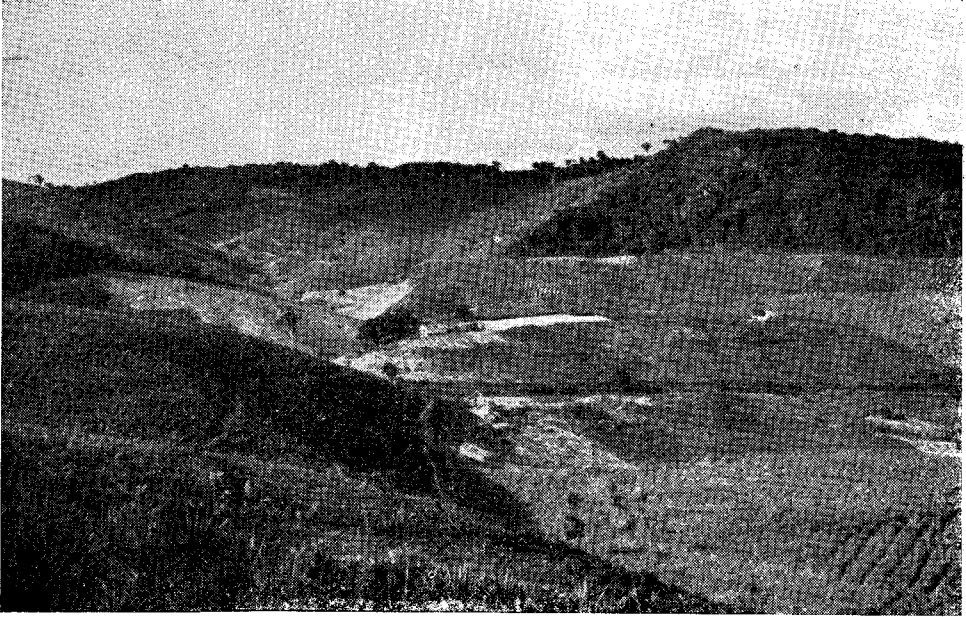


Foto 2 — Vale na descida de Areia para Alagoa Grande, na Paraíba. Percebe-se a lavoura de cana-de-açúcar no fundo do vale, agave nas meias encostas e capoeiras nos altos. (Foto CNG)

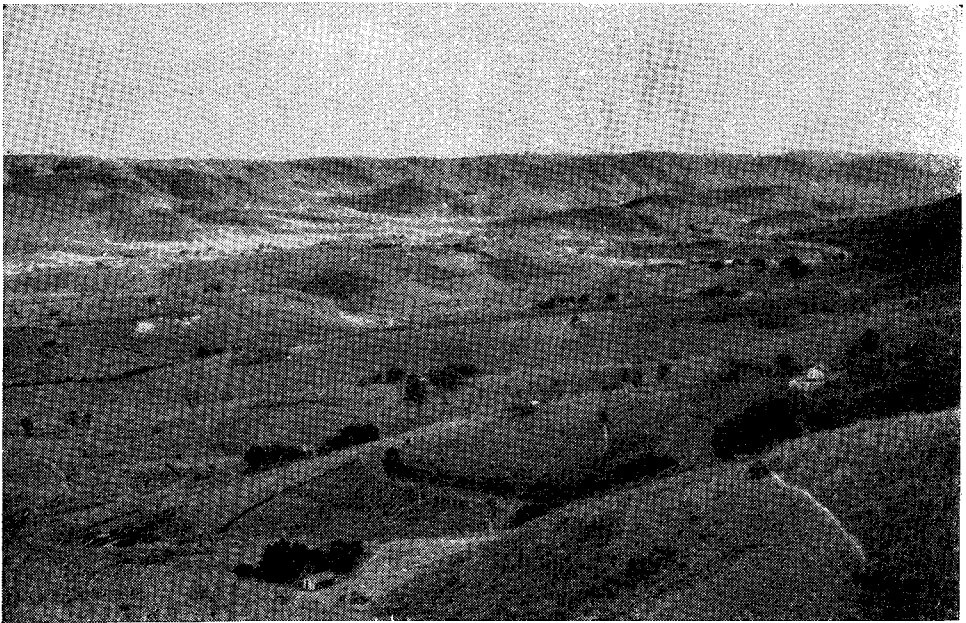


Foto 3 — A Borborema, em diversos pontos, apresenta-se dissecada por vales entalhando a superfície regular. Na região de Alagoa Grande, Paraíba — a umidade mais pronunciada permite melhor utilização do solo. (Foto CNG)

Essa última faixa de 15 a 20 corresponde, ao norte, à vegetação do agreste e ao sul, no estado da Bahia, à “mata de cipó”, passagem entre o cerrado, já em análise, e a caatinga, do sertão semi-árido. Em conjunto, é a verdadeira área de transição entre o litoral e o interior, onde até algumas pequenas propriedades agropecuárias passam exclusivamente a pecuárias, tão próprias do sertão.

3) — O LITORAL SETENTRIONAL

Já se teve oportunidade de lembrar as causas das diferenças climáticas existentes entre os dois litorais do Nordeste do Brasil.

No mapa II, percebem-se, ao se comparar os estados do litoral norte, modificações desde o Maranhão até o Rio Grande do Norte, passando, respectivamente, de semi-úmido a semi-árido.

Os trechos litorâneos de direção leste-oeste têm características semi-áridas, estado do Rio Grande do Norte, margem direita do rio Jaguaribe e extremo oeste cearense, enquanto os dirigidos para noroeste e nordeste são mais úmidos (costa cearense, em torno de Fortaleza e estados do Piauí e Maranhão). Esses fatos decorrem do movimento geral das massas de ar, com ventos de direção leste-oeste (contra-alísios), obedientes ao deslocamento geral do globo terrestre.

Nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte eles assemelham-se, uma vez equiparados aos demais. As várias disposições apresentadas pelas linhas de semi-aridez nesses dois estados, necessitam de explicações. Percebe-se que no Rio Grande do Norte a linha inferior a 10, domina-o quase inteiramente.

Tôda a costa setentrional se acha submetida, de modo geral, aos efeitos das chuvas de *holdrum* que se limitam, a leste, com os ventos alísios úmidos.

Não se observam nesse litoral, acidentes morfológicos significativos como condicionadores de chuvas de relêvo. No Rio Grande do Norte, a partir da linha de praia para o interior, os deslocamentos de ar (quando esses aí esporadicamente ocorrem) encontram grandes extensões planas e arenosas que aos poucos se limitam com dunas e os reversos da *cuesta* do Apodi, não oferecendo motivos para a condensação dessas precárias massas de ar. Uma série de condições meteorológicas e fisiográficas favorecem, por conseguinte, a intensa evaporação registrada nesse litoral, equiparada ao interior. É a partir da faixa costeira, nesse estado que se estende a enorme linha de acentuada semi-aridez, prolongada pela Paraíba, onde se estrangula, ao sul, por imposições do modelado, para enfim, reatingir expansão, em Pernambuco, Bahia e sudeste do Piauí .

Areia Branca, em região de salinas, do Rio Grande do Norte, apresenta máximos pluviométricos entre os meses de fevereiro, março e abril e mínimos em setembro, com temperatura de 27º,4, e índice de 8,31.

Cruzeta e São Rafael, mais no interior, têm respectivamente 6,61 e 6,17 de índices mensais.

No Ceará, algumas sinuosidades estabelecidas por elevações pequenas, expressam o regime pluviométrico de outono. Nesse período como o anticiclone semifixo do Atlântico Sul recua, a massa equatorial continental Norte desce penetrando no Ceará, e, mais raramente no Rio Grande do Norte.

O litoral setentrional do Nordeste parece estar todo afetado pela massa equatorial atlântica (MEA).

No Ceará, a FIT consegue penetrar na direção NE-SW, até o estado do Piauí.

No Ceará, ventos locais podem atingir o litoral. É o caso do "aracati", corrente inferior do alísio de Nordeste que vindo da direção da cidade do mesmo nome, é motivo de grande atenção dos pescadores. Ele alcança as elevações litorâneas, convergindo em alguma pluviosidade, demonstrada pela sinuosidade das linhas de menor semi-aridez.

A estação de Baturité acusa o índice de 17,38, à meia encosta da "serra" do mesmo nome, justificando a importância atribuída àquele vento que penetra pelo corredor do Jaguaribe, deixando secas as terras a oeste defendidas pelas formações da Ibiapaba.

Irauçuba, nesse mesmo estado, é uma depressão intermontana, contornada por um conjunto de *Inselberge*; daí a sua caracterização com semi-aridez mais enérgica. O mesmo fato se verifica com relação a Caridade.

Os açudes Forquilha e Várzea da Volta são mais úmidos por causa da presença de encostas onde se concentram as chuvas. (Foto 4).

No Piauí e no Maranhão, a semi-aridez se rarefaz, e as chuvas de verão limitam-se com uma zona de transição que abrange parte do curso médio dos afluentes da margem direita do estado do Amazonas, interior maranhense e piauiense. Nesses últimos estados, a influência dos contra-alísios pode ser comprovada pela orientação leste-oeste do considerado delta do Parnaíba e a seqüência de dunas, nessa mesma direção.

Nos limites ocidentais da semi-aridez no Nordeste, percebe-se que as linhas procuram repetir no mapa I as cifras mínimas da semi-aridez litorânea, sem, entretanto, poder alcançá-las.

Os valores representados entre 15 e 20, 20 e 30 e 30 e 40 retomam aspectos longitudinais como em desigualdades fisiográficas do norte para o sul. No mapa II, assinala-se a linha de 15 a 20, no Maranhão e no Piauí correspondente às zonas de cocais e à caatinga, a montante do rio Gurgueia, enquanto na Bahia ela corresponde ao cerrado e à caatinga. Nesse estado diz respeito às estações localizadas no Planalto Baiano e nos outros às regiões sedimentares do Meio-Norte, onde, por forte influência das condições da região Norte, as chuvas são emitidas em cunhas para leste.

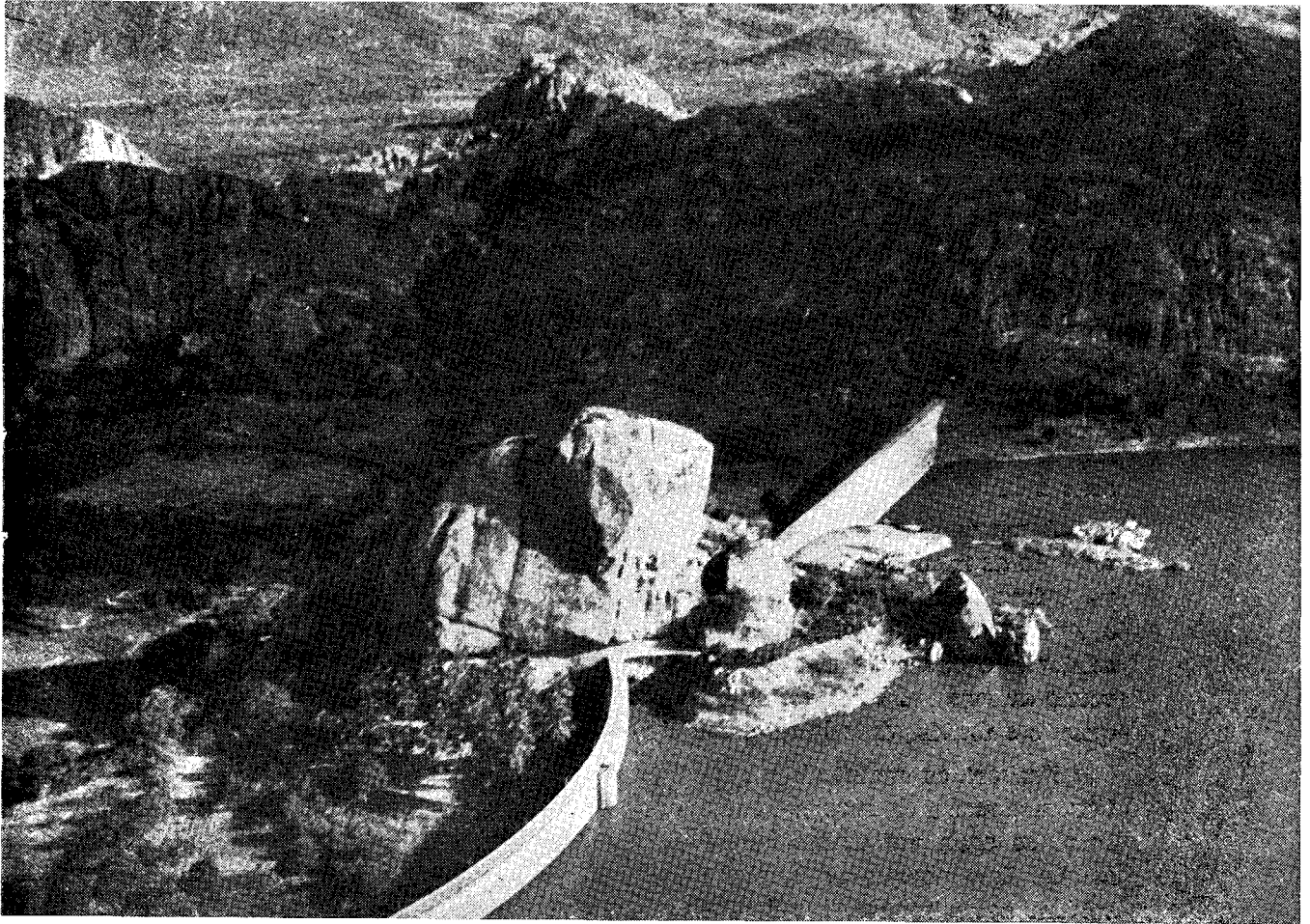


Foto 4 — Localização de um açude, aproveitando as encostas úmidas do relevo sertanejo — Cedro — Estado do Ceará.

(Foto DNOCS — MVOP)

No mapa I, essas linhas são destacadas com maior precisão, em decorrência de sua figuração mais propensa à umidade. Aí se verificam na Bahia, anomalias em Cantinho, no alto do planalto, na curva de 40 e em São Desidério, no fundo do vale do ribeirão do mesmo nome, na curva de 30.

4) — A SEMI-ARIDEZ DO SERTÃO

Os índices compreendidos entre 10 e 15 e abaixo de 10 expressos, principalmente, no mapa II, são os que melhor definem as particularidades climáticas do sertão do Nordeste.

Nota-se que dentro das linhas gerais, distribuem-se outras de menor extensão, simbolizando os diversos movimentos das massas de ar, associados a temperaturas elevadas.

As precipitações irregulares e as médias mensais térmicas entre 26° e 27° que determinam a classificação BSh, de KÖPPEN, não têm correspondência exata com os mapas de aridez.

A razão está em várias causas meteorológicas e fisiográficas que o mencionado autor não teve a ventura de considerar, ao elaborar seus trabalhos.

No sertão do Nordeste, onde o regime de chuvas é de verão, é domínio da frente equatorial continental (FEC), gerada pela massa de ar equatorial continental (MEC), localizada na região dos contrafortes andinos e na bacia amazônica.

Seus movimentos não atingem grandes distâncias. A área de seu deslocamento em direção ao Nordeste do Brasil, limita-se mais comumente até o Ceará, ocasionando as sêcas no Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. De outra forma, a frente intertropical (FIT) ligada à FEC situa-se, em maior escala, no hemisfério norte do que no hemisfério sul, o que vem prejudicar o interior semi-árido, quanto aos seus avanços periódicos.

A massa de ar tropical continental e a massa de ar tropical atlântica são as mais importantes, por conseguinte, principalmente no verão, para favorecer a ocorrência das chuvas. Nesse mesmo período do ano, a massa de ar equatorial atlântica (MEA), constituída pelos ventos alísios não consegue ultrapassar o litoral nordestino, enquanto, no inverno avança para Belém, no Pará, cedendo lugar, no Nordeste, à MEC, quente e úmida, dotada de grande instabilidade.

Embora os ventos alísios, reforçados pela massa polar fria sul atlântica, nos meses de inverno, consigam atingir o interior, a sua influência torna-se cada vez mais fraca à média que caminham em direção ao sertão. Isto porque ao ascenderem nas primeiras elevações da costa, sofrem aquecimento, tornando-se ventos ressecantes.

Na realidade, as precipitações que deveriam ser mais regulares no Nordeste são as comandadas pela FIT, embora localizada ao norte do equador, no hemisfério norte. Ela é, porém, caracterizada por sensíveis perturbações meteorológicas, ficando, incerta, no espaço e no tempo, de alcançar a região nordestina e, quando de sua ausência, sobrevêm os fenômenos conhecidos por "sêcas".

Ora, se a MEC é limitada, conforme ADALBERTO SERRA, a oeste, pelos ventos dos Andes e a leste, pela FIT, ela pode alcançar até o sudeste baiano, como já se tratou, na região de Caravelas.

As estações chuvosas no sertão, ocorrem, conseqüentemente, entre os meses de janeiro e abril. Logo após êsse período, esta massa desvia-se para o sul, deixando secos os meses restantes, então sob o domínio do centro de ação do Atlântico Sul.

Os índices semi-áridos mais fortes localizam-se nas diversas superfícies baixas que limitam as pedregosas escarpas. No mapa II, êles representam a rêde de distribuição geral dessas superfícies, esboçada por AB'SÁBER ¹¹.

Talvez se possa, então, identificar algumas anomalias climáticas decorrentes dos acidentes referidos — as depressões periféricas e as depressões semi-áridas.

¹¹ AB'SÁBER, AZIZ Nacib — "Depressões periféricas e depressões semi-áridas no Nordeste do Brasil" — *Boletim Paulista de Geografia*, n.º 22, março de 1950.

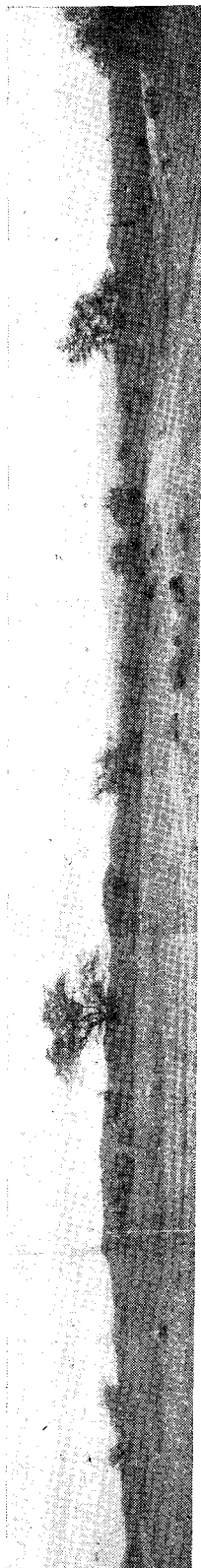
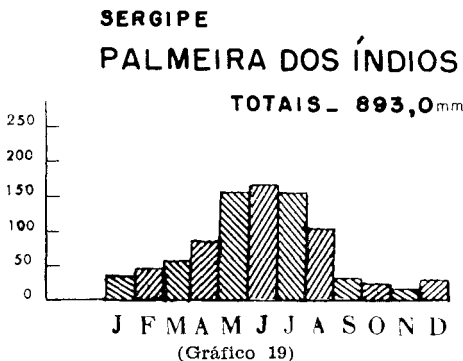
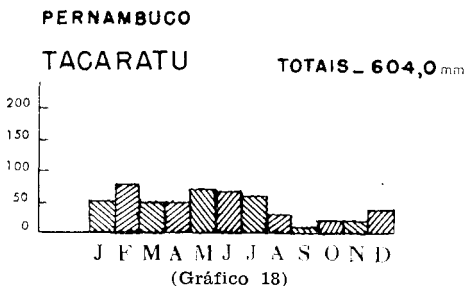


Foto 5 — Paisagem característica das áreas de maior acentuação semi-árida. A depressão do Moxotó, enquadrada nos índices inferiores a 10, é moldurada ao fundo pela serra de Tacaratu, para onde a semi-aridez diminui, passando as cifras de 15 a 20. A fotografia foi tirada da encosta da serra de Mata Grande que perde altitude lentamente até esse vale. (Foto ASPD)

Uma das depressões periféricas mais notáveis do sertão nordestino situa-se a oeste de Alagoas, disposta entre as cidades de Palmeira dos Índios (Alagoas) e Tacaratu (Pernambuco), onde está um conjunto topográfico formado por Mata Grande e Água Branca que constituem “ilhas” de umidade mais forte diante das planuras sêcas. (Gráficos 18 e 19).



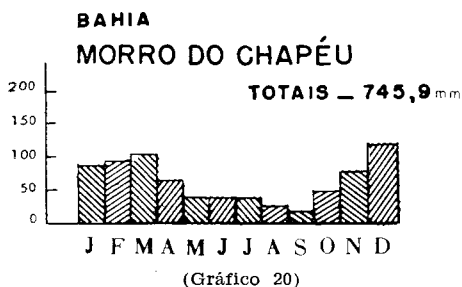
Essas anomalias, localizadas às margens direita e esquerda do vale do Moxotó são expressões geográficas muito bem definidas pelos ventos alísios que aí se elevam. Elas representam, talvez, um modelo do resultante da ação fluvial que retalhou a antiga superfície do embasamento cristalino, outrora, espesso e recoberto apenas por lâminas delgadas de sedimentos.

Pode-se pormenorizar o fato com alguns índices:

Mata Grande tem índice 21,80, enquanto Água Branca é pouco menos sêca, com 24,94. Tacaratu tem 11,41, onde se nota um enfraquecimento dos ventos alísios, por terem perdido a umidade, ao esbarrarem no conjunto anterior (foto 5).

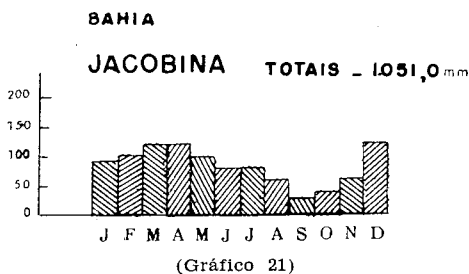
Ainda considerando-se os índices estabelecidos entre 10 e 15, verifica-se que a área mais significativa está na Bahia, conforme mapa II.

A posição da Chapada Diamantina determina perdas sensíveis de umidade, principalmente em alguns trechos, correspondentes à posição sotavento da referida forma topográfica. Aí a estação de Morro do Chapéu, a 1 080 metros de altitude apresenta totais pluviométricos anuais de 724,9 mm e temperatura média anual de 19,3, enquanto o período mais sêco é o de setembro com 22,8 mm e temperatura 18,4°, conferindo índice de 17,36. Os máximos de pluviosidade concentram-se num período que abriga o verão, conforme quadro abaixo. (Gráfico 20).



Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
87,4 mm	99,4 mm	105,5 mm	69,1 mm	39,7 mm	31,6 mm	32,6 mm	27,2 mm	16,8 mm	40,0 mm	79,2 mm	117,4 mm

Como se percebe, é entre os meses de novembro e abril que se registra a mais alta pluviosidade, permanecendo o restante do ano com uma redução pelo menos da metade dêsse número. É o clima sêco de altitude, equivalente ao B Sh W" de KÖPPEN. Comparando-se êsses dados com os apresentados pela estação de Jacobina, encaixada entre cristas de quartzito, verifica-se que embora esteja mais baixa, a 470 metros, tem condições pluviométricas mais favoráveis. É um dos exemplos em que a altitude não é o fator essencial na acentuação climática, pois que a primeira estação situa-se, parece, a barlavento. Vejamos o quadro seguinte e sua representação no gráfico 21:



Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
94,5 mm	107,0 mm	122,2 mm	123,8 mm	102,6 mm	82,3 mm	88,5 mm	62,6 mm	34,6 mm	40,8 mm	63,6 mm	128,5 mm

Resultam, então, totais anuais de 1 051,0 mm e o mês mais sêco é setembro, dando índice mensal de 22,39. As precipitações concentram-se de dezembro a abril, estabelecendo-se por todo o ano acréscimos pluviométricos, talvez pela influência maior das chuvas de inverno e das chuvas de verão que também atingem Morro do Chapéu.

Ainda na Bahia, Lajedo Alto, mantém-se, a sotavento dos testemunhos cristalinos existentes até próximo ao litoral, encerrando índice de máximos semi-áridos do Nordeste.

Maracás explica-se em função da altitude do planalto onde se localiza a cidade. Queimadas está representada em função de sua posição no sopé da serra.

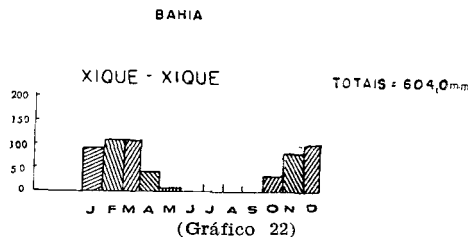
Nos trechos deprimidos situados entre a Chapada Diamantina e o planalto de Conquista, observa-se, acompanhando-se o mapa II, que os índices diminuem nas vertentes a sotavento, aumentando nas de barlavento. Essas diferenças resultam de fenômenos semelhantes ao *foehn*.

Se se fizer um perfil a partir da cidade de Ilhéus, no litoral, em direção ao interior, atravessando a planície litorânea, o planalto de Conquista e a Chapada Diamantina, pode-se verificar o seguinte, nas estações:

Ilhéus	51,20 litoral
Ibicaraí	32,99 encosta
Conquista	15,38 alto
Condeúbas	11,48 depressão
Caitité	15,47 alto (1 100 m)
Palmas de Monte Alto	11,62 depressão oeste,

e novamente as diferenças se repetem ao se continuar para oeste da Chapada Diamantina.

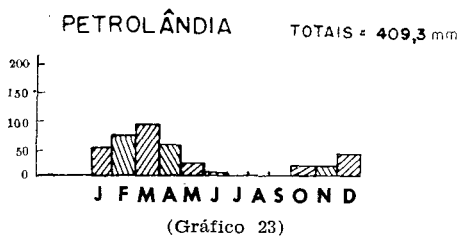
No vale do São Francisco, o maior coletor fluvial das massas de ar, as precipitações anuais reduzem-se bastante, mormente em direção ao baixo curso. Notam-se cada vez mais índices rigorosos de semi-aridez de oeste para leste, decorrente do regime que passa de outubro a março para outono, exclusivamente dotado de maior umidade, pela influência dos ventos litorâneos (gráficos 22 e 23).



XIQUEXIQUE (Bahia)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
94,8 mm	115,7 mm	101,9 mm	40,7 mm	16,9 mm	0,1 mm	0,0 mm	2,5 mm	1,9 mm	37,8 mm	89,1 mm	102,6 mm

PERNAMBUCO



PETROLÂNDIA (Pernambuco)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
51,5 mm	74,0 mm	91,8 mm	51,7 mm	30,7 mm	2,5 mm	5,0 mm	2,2 mm	2,0 mm	18,5 mm	23,7 mm	48,7 mm	409,3 mm

Nota-se, comparando-se os dois quadros, a modificação dos avanços das massas de ar, deixando o regime de verão, (Xiquexique), tendendo mais ao regime de outono em Petrolândia, em busca do litoral, onde Penedo define melhor essas características.

Em Pernambuco, centros como Caruaru, Antônio Olinto, Belo Jardim, formam manchas de forte semi-aridez, fechadas pelo planalto da Borborema.

No Ceará, a cidade de Crato está a barlavento das correntes aéreas provenientes do norte.

No Rio Grande do Norte, a serra do Martins, a 650 metros de altitude, tem totais pluviométricos anuais de 1 028,9 mm com temperatura média anual de 23,2 e pluviosidade mínima em setembro (4,4 mm) com temperatura de 22,8°, conferindo o índice mensal de 15,9950.

No estado da Paraíba, a oeste de Sousa, a estação de Antenor Navarro, a 240 metros de altitude tem índice 15,3050, com grande semelhança pluviométrica total = 1 059,1 mm.

Mas ao sul, nesse mesmo estado, Bonito de Santa Sé a 575 metros de altitude apresenta 603,4 mm de chuvas anuais, como mínimo de 0,0 mm (em outubro) e temperatura 24°,5 conferindo índice mensal de 8,8750.

Finalmente, Serra do Triunfo, entre os estados da Paraíba e Pernambuco, tem totais de 1,1834 mm e mínimas em setembro (20,2) com temperatura de 21,6° e índices mensais de 22,32. Os máximos pluviométricos registram-se entre os meses de dezembro e julho, em dois regimes climáticos que se ligam: no verão, da MEC, prolongando pelo outono e parte do inverno pelos alísios.

Quanto aos índices inferiores a 10, acham-se na sua maior representação concentrados numa grande mancha de direção nordeste-sudoeste, envolvendo grande parte da depressão sanfranciscana, limitando-se a oeste pelos contrafortes do Chapadão Ocidental e ao sul do Ceará

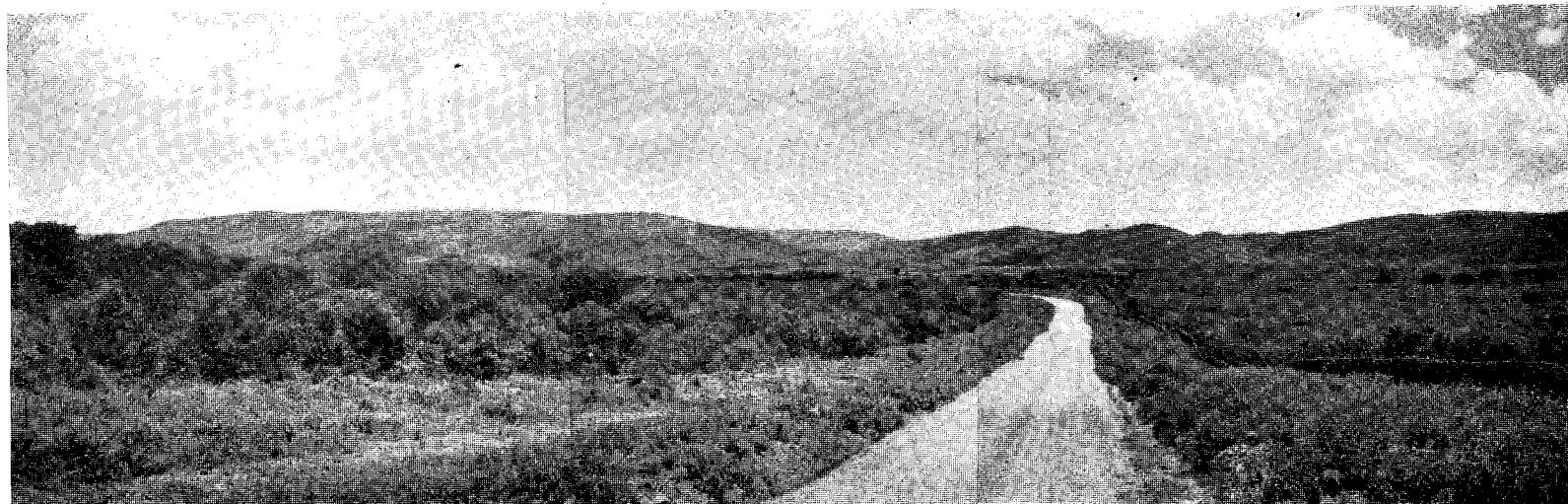


Foto 6 — Vista da depressão do alto Pajeú — trata-se de uma região de baixo índice de semi-aridez, inferior a 10, dominando a ordem de 5 — São as características de Ingazeira, São José do Egito — Estado de Pernambuco. Ao fundo, as elevações que fazem parte do planalto da Borborema. (Foto CNG)

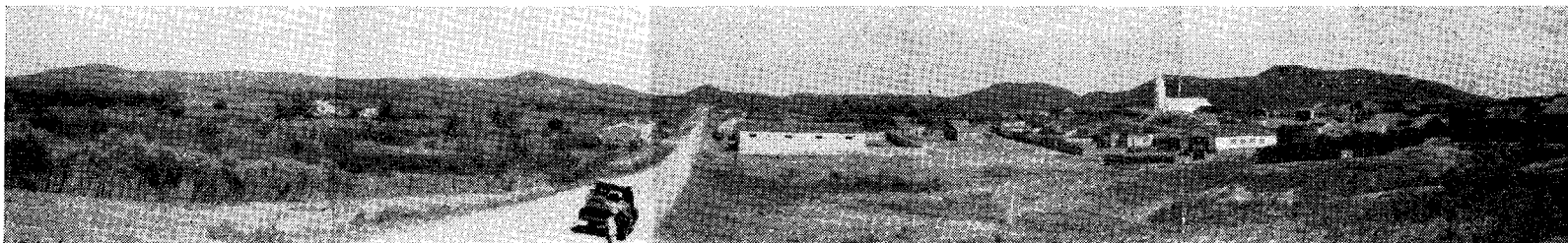


Foto 7 — Fotografia tirada nos arredores de Custódia, Pernambuco, cuja planura é dominada, ao fundo, por uma série de morros de gnaiss. As serras de aspecto tabular constituem os remanescentes da antiga superfície cretácea. O aspecto tomado corresponde às áreas do interior de índices de semi-aridez entre 10 e 15.

(Foto ASPD)

pela Chapada do Araripe. Ela também se projeta pelos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, neste último correspondendo em parte à depressão periférica estabelecida entre o Apodi e a Borborema, acentuada pelas depressões intermontanas esparsas pelo sertão. (Foto 6). A Borborema, elevando-se em Teixeira a 800 metros de altitude determina o aparecimento de mancha úmida, em contraste com as baixadas semi-áridas, semeadas de *Inselberge* (foto 8).

Ainda em Pernambuco, Custódia e Airi são anomalias, respectivamente, em função dos relevos locais elevados (foto 7).

No Ceará, Suaçurana está numa depressão semi-árida, defendida dos deslocamentos aéreos pelas "serras" mais elevadas (fotos 9 e 10).

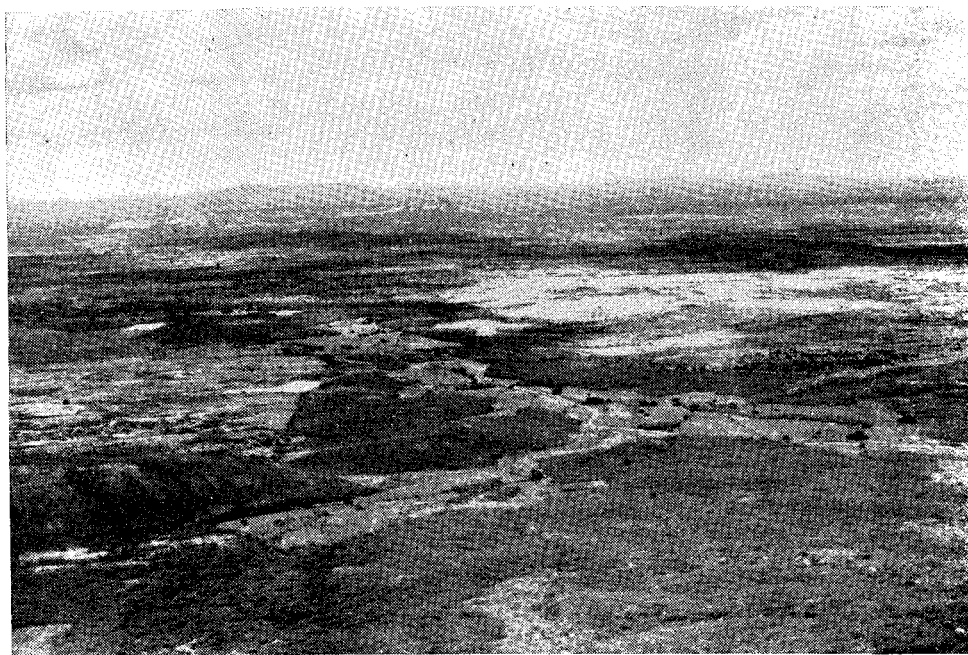


Foto 8 — Aspecto geral da depressão de Patos, na Paraíba. Percebem-se, ao longe, alguns testemunhos da antiga superfície de erosão Inselberg. Ao fundo vêem-se as formações do planalto da Borborema.

(Foto CNG)

Outro grande conjunto de semi-aridez acentuada dispõe-se à margem ocidental do vale do Jaguaribe, por estar encerrada entre elevações que se dispõem em hemicírculo. Esse rio tal como o sistema Espinha-ras—Piancó e o próprio São Francisco, funciona como veículos das massas de ar portadoras de umidade; daí a diferença entre as duas margens.

É no interior dessas manchas de maior semi-aridez que se encontram explicações para os climas pretéritos e as suas impressões deixadas na topografia. A erosão aproveitou-se dos movimentos tectônicos, trabalhando sobre o modelado, como se verifica nos dias presentes, no caso da Borborema. Neste planalto, as rochas graníticas ou granitizadas provam rigor climático maior em eras geológicas passadas do que na atualidade.

A meteorização foi tão notável sobre elas que esculpiu ao longo das vertentes ocidentais várias depressões, no interior nordestino. Estas formas decorrentes das modificações climáticas entre o mesozóico e o quaternário, acompanharam a modificação da drenagem suposta endorreica para uma drenagem parcialmente exorreica atual. O novo tipo climático surgiu das alterações que culminaram na elaboração das

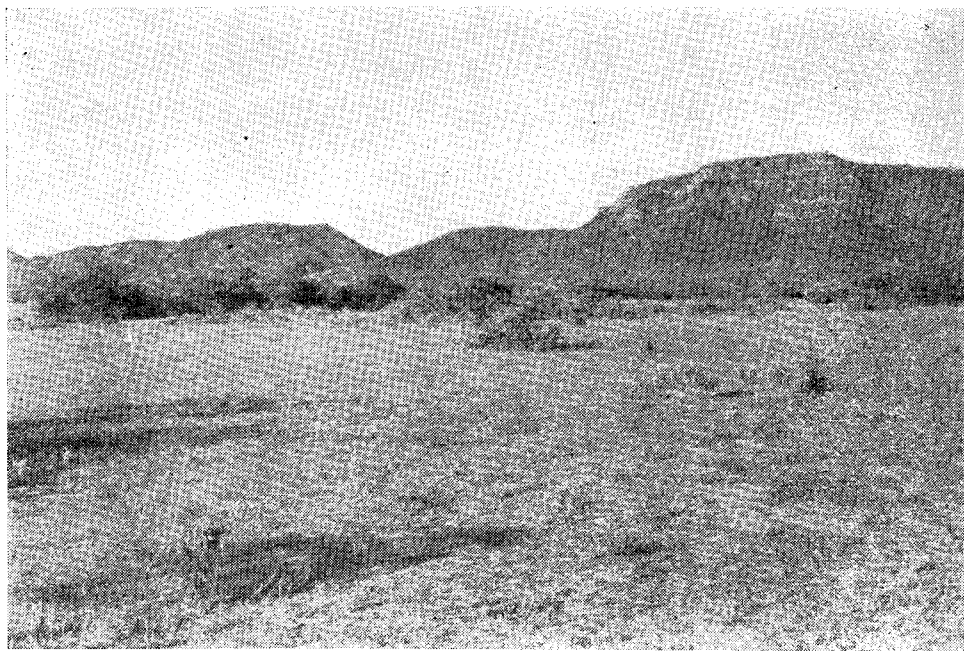


Foto 9 — *Serras alongadas do sertão cearense cujo perfil alcantilado contrasta com a planura. As partes mais altas são de quartzito — Vista da serra do Boqueirão no caminho de Jaguaribe para Pereiro.*

(Foto CNG)

depressões semi-áridas que podem ou não coincidir com as anteriores (periféricas). Da correlação entre as depressões periféricas e semi-áridas pode-se afirmar que estas avançam sobre aquelas, pela acentuação climática manifestada no passado. Nem sempre as semi-áridas correspondem aos marcados pelas *cuestas*, *front* de escarpas determinantes das depressões periféricas. Lembra-se aqui, com o auxílio do mapa II, a reconstituição de uma depressão semi-árida, limitada pelo extremo sul da Borborema até a *cuesta* do Moxotó, encerrando a depressão periférica mencionada páginas atrás.

A ampliação dessas áreas adveio da ação das águas caídas nas superfícies planas, em altas temperaturas, provocando rápida evaporação, com fraca tensão de vapor d'água. Foram parcialmente fossilizadas por sedimentos, provenientes da ação erosiva lateral das bacias fluviais.

Pode-se lembrar o ocorrido no passado climático nordestino, o mesmo que atualmente se passa ao norte do Saara, no Ivá, por exemplo.

Sabendo-se também da existência de fósseis animais dentro dessas depressões, comprova-se a correlação das condições de semi-aridez presente com as que culminaram entre o plioceno e o pleistoceno, em condições mais rigorosas, quando os animais vinham aí ter, em busca de água. O mesmo ocorre hoje, nos lugares dos “barreiros” e cacimbas, na época das “sêcas”.

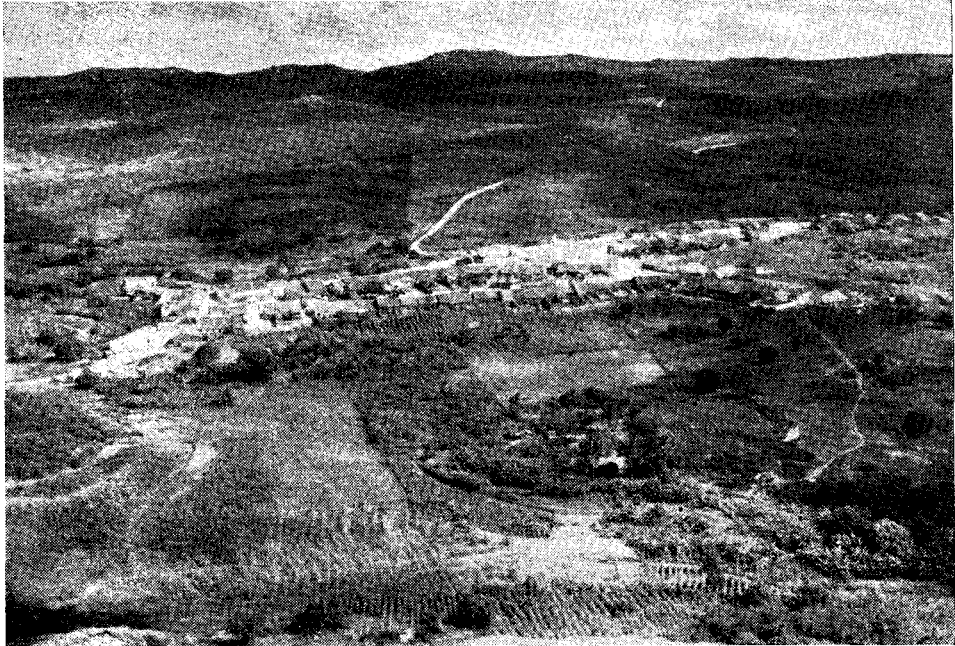


Foto 10 — Vista total da cidade de Pereiro, à margem direita do rio Jaguaribe, no Ceará, constituindo uma das “ilhas” de menor semi-aridez dentro do rigor do sertão (Foto CNG)

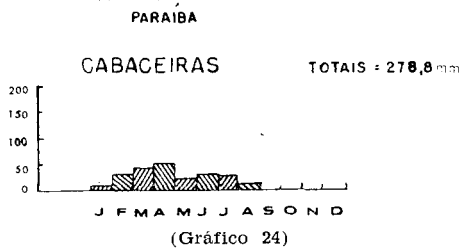
A despeito de todos êsses argumentos, torna-se interessante lembrar também aqui, as dunas fossilizadas, a montante de Petrolândia e os seixos eolizados, analisados pelo Prof. A. J. P. DOMINGUES, próximos a Paulo Afonso, onde se observa um verniz semelhante ao “verniz do deserto”¹².

De outra forma, correlacionando todos os fatos determinantes da semi-aridez no Nordeste aos índices obtidos no mapa II, percebe-se que os máximos absolutos da secura não se expressam no Ceará, apesar de ser dotado das mais elevadas temperaturas. A sua posição mais a favor dos deslocamentos das massas de ar, impedem que ali se registrem os pontos mais sérios de semi-aridez. Dotado de área com índices inferiores a 10, é vítima das “sêcas”, provando que êstes fenômenos não dependem absolutamente dos máximos da semi-aridez, mas se relacionam às repentinas perturbações meteorológicas, embora estas ocorram mais dentro das linhas de maior secura.

¹² PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — “Contribuição à Geomorfologia da área da fôlha Paulo Afonso” — *Rev. Bras. Geografia*, ano XIV — Janeiro/Março de 1952, n.º 1 — Rio de Janeiro, IBGE.

Os pontos extremos semi-áridos do sertão estão compreendidos nos seguintes postos:

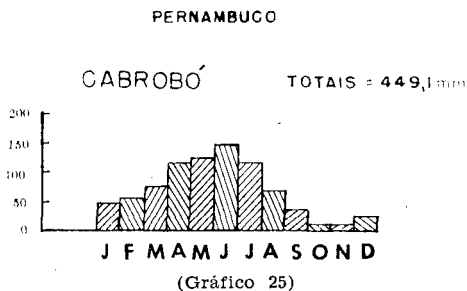
Cabaceiras	3,94	(Paraíba)
Juazeiro	4,34	(Bahia)
Arizona	4,43	(Pernambuco)
Soledade	4,59	(Rio Grande do Norte)
Jacarará	4,98	(Paraíba)
Moxotó	5,39	(Sergipe)
Casa Nova	5,45	(Bahia)
Destêrro	5,65	(Paraíba)
Cabrobó	6,60	(Pernambuco)



Comparando-se os dados meteorológicos de algumas dessas estações e suas representações gráficas (gráficos 24, 25, 26 e 27).

CABACEIRAS (máximo absoluto de semi-aridez)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
12,9 mm	34,7 mm	46,4 mm	55,2 mm	28,3 mm	39,9 mm	36,9 mm	11,8 mm	2,7 mm	1,3 mm	4,1 mm	4,6 mm	278,8 mm



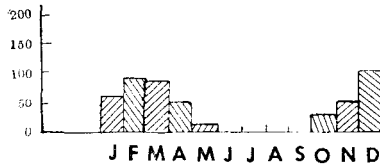
CABROBÓ (Pernambuco)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
54,1 mm	38,6 mm	38,6 mm	123,8 mm	137,4 mm	157,7 mm	120,9 mm	70,9 mm	42,5 mm	15,8 mm	18,5 mm	30,6 mm	449,1 mm

BAHIA

CASA NOVA

TOTALS = 539,7 mm



(Gráfico 26)

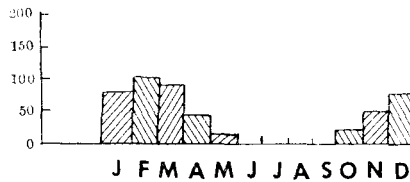
CASA NOVA (Bahia)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
69,9 mm	93,7 mm	93,7 mm	52,4 mm	12,7 mm	1,9 mm	3,9 mm	1,0 mm	1,1 mm	30,4 mm	58,9 mm	117,4 mm	539,7 mm

BAHIA

JUAZEIRO

TOTALS = 502,1 mm



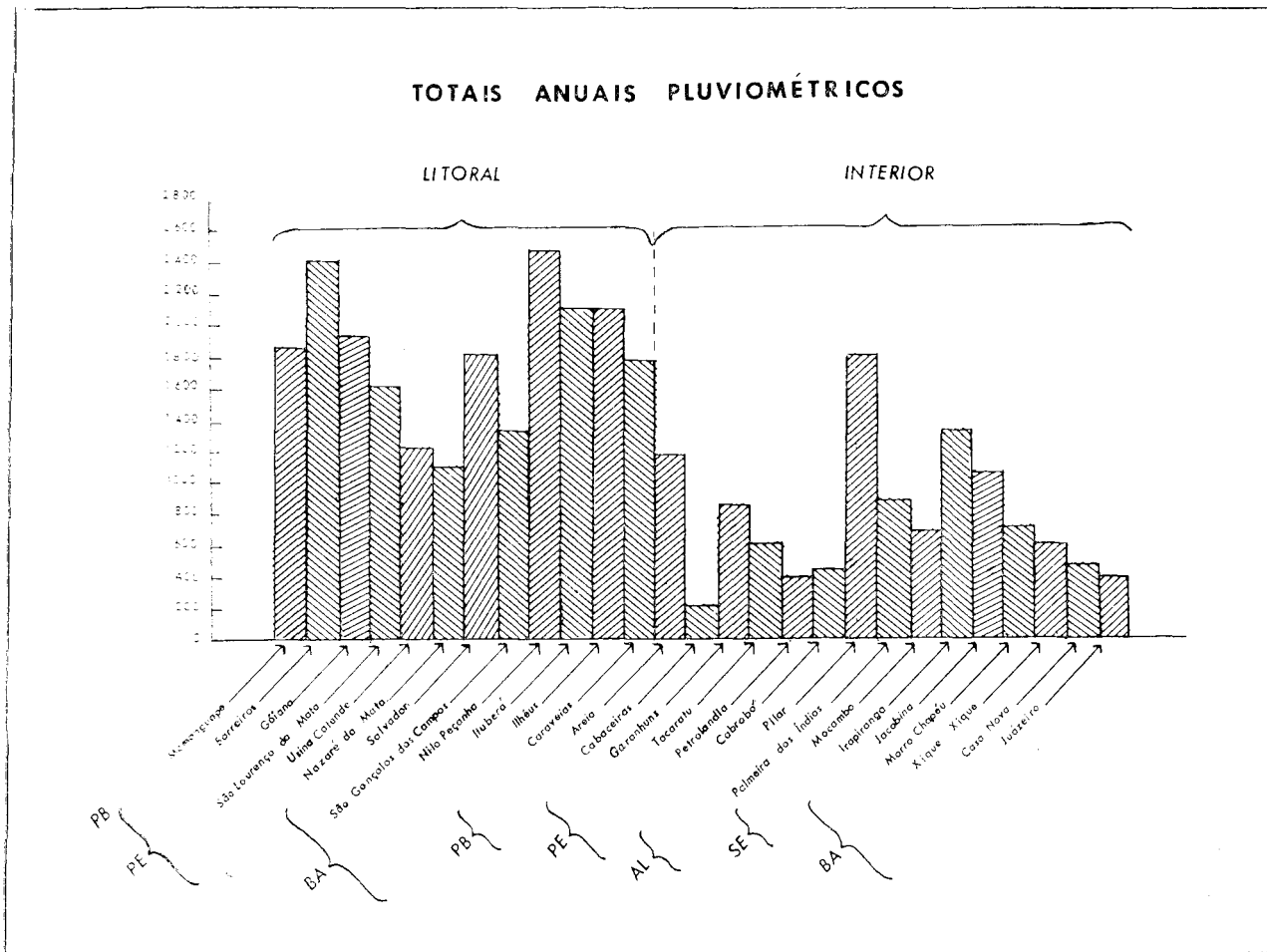
(Gráfico 27)

JUAZEIRO

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
85,0 mm	104,4 mm	96,9 mm	45,1 mm	14,3 mm	2,7 mm	5,0 mm	2,1 mm	3,4 mm	11,0 mm	50,7 mm	81,5 mm	502,1 mm

Analisando-se as tabelas, percebe-se a diferença dos regimes de concentração da umidade, do Nordeste em direção sudoeste. Em Cabaceiras, as chuvas se concentram da metade do verão até início do inverno, o mesmo ocorrendo em Cabrobó, sendo os totais do primeiro bem inferiores, devido à localização da cidade, encerrada entre pequenas encostas, abrigada das massas de ar portadoras de umidade.

Na Bahia, Casa Nova e Juazeiro, sob manifestações úmidas a partir do mês de dezembro, estão na dependência exclusiva do regime de verão (gráfico 28).



(Gráfico 28)

III — CONCLUSÕES

A apreciação geral da semi-aridez do Nordeste, demonstra que suas mutações advêm de um conjunto de diversos fatores variáveis. Decorrentes dêles, todos os estudos devem visar a valores mensais porque concentram período onde as diferenças pluviométricas e térmicas aliam-se às observações fisiográficas generalizadas e locais.

Nas representações cartográficas, as linhas que sugerem os diversos limites entre os principais trechos semi-áridos não têm associação precisa com o fenômeno das “sêcas”. A própria designação do conhecido “Polígono das Sêcas” foge às realidades geográficas, conforme se observa ao compará-lo aos mapas de aridez ou a qualquer representação climática dessa região brasileira (mapa III).

A impossibilidade de poder marcar, verdadeiramente, as áreas-problemas do Nordeste, conduziu o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (Ministério da Viação e Obras Públicas) a estabelecer as áreas onde os efeitos das calamidades parecem ser mais severos.

Conforme se pode depreender do mapa que acompanha êsse trabalho, os limites tentados até os dias atuais obedecem às razões de ordem administrativa e política. Os diversos acordos sobrevividos de estudos remotos não esclareceram até hoje as causas que levaram aos seus reais traçados.

Quando se procurou limitar, oficialmente, a "área das sêcas", através da lei 175, em 7-1-1936, ela abrangia somente 620 000 quilômetros quadrados, transcrita abaixo para se terem melhores explicações da natureza dos trabalhos empreendidos, embora deficientes de conhecimentos geográficos apurados.

"A área dos estados do Norte (Nordeste) é limitada pela poligonal cujos vértices são os seguintes: cidades de Aracati, Acaraú e Camocim no Ceará; intersecção do meridiano 44° W 6 com o paralelo de 9°; intersecção do mesmo meridiano com o paralelo de 11° e cidade de Amargosa, no estado da Bahia; cidade de Traipu no estado de Alagoas; cidade de Caruaru, no estado de Pernambuco; cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba e cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte"¹³.

Com o prosseguimento dos trabalhos mais propícios aos habitantes,¹³ novos conhecimentos vieram aumentar o referido "Polígono". A área foi então, ampliada de 620 000 km² para 834 666 km² pelo decreto-lei 9 857, de 13-9-1947.

Desta última, estabelecida numa época de maiores conhecimentos na região é que se retirou a atual alegando-se para tanto que "nas áreas anteriores não foram incluídas nas zonas das sêcas, regiões que embora não estejam sujeitas ao fenômeno das sêcas com a mesma intensidade e frequência da área abrangida nos limites iniciais, sofrem acidentalmente as conseqüências dessa calamidade."¹⁴

A área passou, então, a abranger, como se percebe, 1 150 662 km² para atender, na época, pela lei 348, de 10-11-1951, a uma população de 13 000 000 de pessoas, aproximadamente.

A deficiência dos limites exige, portanto, novos reparos e conseqüentemente novas verificações surgem à medida que se apuram os estudos efetuados.

Como a finalidade geográfica é bem diversa da do DNOCS, a região em estudo não tem limites absolutos, não responde apenas pelas áreas de "sêca comprovada" ou de "possíveis sêcas", mas circunscreve uma extensão abrangendo inclusive, zonas onde os índices revelam a mais fraca semi-aridez, passando, mesmo, à umidade.

A fixação da área em estudo, por decreto, é muito difícil por fugirem êles às características próprias da semi-aridez: irregularidade pluviométrica, alta temperatura e evaporação elevada.

Depreende-se do pouco que se focalizou, que os fenômenos das "sêcas", no Nordeste, são problemas mais de ordem social-política do que

¹³ *Coleção das Leis da República dos Estados Unidos do Brasil de 1926* — "Atos do Poder Legislativo" — 1.ª parte — Rio de Janeiro — Imprensa Nacional — 1938 — pp. 14 a 19 — art. 2.º.

¹⁴ *Relatório dos trabalhos apresentados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas*, relativo ao ano de 1955.

meteorológico-fisiográfica. Lembra-se este fato, aqui, por se ter observado que a semi-aridez acometida pelo Nordeste não é vigorosa, mas a sua instabilidade, no tempo e no espaço, continua a transparecer, até os dias presentes, como se fôsse oriunda de causas climáticas muito mais sérias. O meio adverso do Nordeste ainda não pôde ser vencido pelo homem, em parte, pelo desconhecimento que se tem dêle. Alguns estudos, entretanto, em vias de elaboração, podem iluminar um pouco mais as medidas a tomar, quanto à defesa e desenvolvimento da região. Planejamentos regionais podem amenizar ou sobrepor-se às hostilidades do meio, como tem ocorrido em tantas outras regiões de características semelhantes ou mais severas ainda.

A ação do governo, mais precisa, nos últimos tempos, deverá impulsionar o reerguimento do Nordeste. O DNOCS, a ação dos bispos, a OPENO, CODENO, SUDENE, visam programas que devem ser auxiliados pelas entidades no sentido de reparar e compensar, as deficiências apontadas pelas várias porções irregulares onde se distribuem e intercalam áreas semi-áridas e semi-úmidas.

De outro modo, concernente aos estudos geográficos, afirma-se que a semi-aridez do Nordeste sendo herança de um clima mais rigoroso, ocorrido entre o plioceno e o pleistoceno, concorre enormemente para não atribuí-la, apenas, a fatores meteorológicos. As suas manifestações paleoclimáticas e paleogeográficas, tão complexas, forneceram um cabedal heterogêneo que requer sérias investigações e explicações, através das superimposições fluviais, desagregação mecânica, traçado de *oueds*, depressões, sedimentos clásticos, de alta significação para o estudo geral da semi-aridez.

Decorrem dessa incerteza, aliada às deficiências de observações meteorológicas, representações cartográficas inseguras. É entretanto, inegável o auxílio que prestam, quando associam suas causas geratrizes aos fatos humanos, de ocupação do solo, na divisão das propriedades, nos assuntos econômicos e sociais, que tão bem caracterizam e identificam as terras áridas e semi-áridas de outros continentes.

BIBLIOGRAFIA

I — LIVROS E PERIÓDICOS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib — "Depressões periféricas e depressões semi-áridas no Nordeste do Brasil" — *Boletim Paulista de Geografia*, n.º 22 — março de 1956 — São Paulo — Associação dos Geógrafos Brasileiros.
- BARROS, Linton Ferreira — *Contribuição ao Estudo das Massas de Ar da Bacia do São Francisco* — Inédito.
- BERNARDES, Lysia Maria Cavalcanti — "Clima do Brasil" — *Boletim Geográfico*, ano IX, n.º 103 — outubro de 1951 — IBGE — CNG — Rio de Janeiro.
- BOUCHARDET, Joanny — *Sêcas e irrigação* — Oficinas Gráficas da Papelaria Império — Minas Gerais, 1938.
- CAPOT-REY, Robert — *Le Sahara Français — L'Afrique Blanche Française — Géographie de l'Union Française — Quatrième Série* — Presses Universitaires de France — Boulevard Saint Germain, Paris, 1953 — ils.

- FAISSOL, Speridião — *The application of the climatic classifications to Western Brazil*, tese aprovada pela Universidade de Siracusa, novembro, 1954 — Estados Unidos da América do Norte — Inédito.
- FERRAZ, J. Sampaio — “Causas prováveis das secas do Nordeste brasileiro” — *Boletim Geográfico* ano VI, n.º 63 — Rio de Janeiro, 1948.
- KNOCH, Walter — “Nueva forma de representación básica para fines agro y fitoclimáticos” in *Ciencia — Revista hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas* — Año III, n.º 1 — 24 — 29 — México, D.F., 25 de enero de 1942.
- KNOCK, Karl und A. Schulze — *Methoden der Klimaklassifikation* — Justus Perther Gotha — 1952 — Band Kissingen, 1952.
- LAJES FILHO, José Dr. — *À Margem da Sêca do Nordeste* — Oficinas Gráficas da Casa Ramalho — Maceió, 1934.
- MARTONNE, E. DE — *Atlas de France — precipitations — Aridité-planche 15* — Editions Géographiques de France — 121, Boulevard Saint Michel — Publiée par le Comité National de Géographie — Paris (5.º).
- *Traité de Géographie Physique* — Paris, Librairie Armand Colin, 1909.
- *Nouvelle carte mondiale de l'indice d'aridité* — La météorologie et physique du Globe — Société Météorologique de France — Paris, 1941.
- “Une nouvelle fonction climatologique — l'indice d'aridité” — *La Météorologie — Revue Météorologique de France* — Paris, 1926.
- OLIVEIRA, C. A. Barbosa — “L'homme et la Séchèresse” en particulier dans le Nord-Est Brésilien — *Jornal do Comércio* — Rio de Janeiro, Brasil, 1938.
- PEDELABORDE, Pierre — *Introduction l'étude scientifique du climat* — Tome I — Notions élémentaires de climatologie dynamique — Publication du CNRS — Centre de Documentation Cartographique de l'Institut de Géographie de la Sorbonne — 150 pp. — ils — Paris, 1955.
- PLANT ECOLOGY — Review of research — Arid Zone Research — VI — Unesco.
- PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — “Contribuição à geomorfologia da área da fôlha Paulo Afonso” — *Rev. Bras. Geogr.*, ano XIV — Jan. Março de 1952, n.º 1 — Rio de Janeiro, IBGE.
- “Provável origem das depressões observadas no sertão do Nordeste” — *Rev. Bras. Geogr.*, ano XIV — julho-set. 1952 — n.º 3 — IBGE.
- POUQUET, Jean — *Les deserts — Que sais-je?* — Presses Universitaires de France — 500 — 128 pp. ils — Paris — 1951.
- SERRA, Adalberto & Ratisbona, Leandro — *As Massas de Ar da América do Sul* — Ministério da Agricultura — Serviço de Meteorologia — Rio de Janeiro — 1942.
- SERRA, Adalberto — “As Sêcas do Nordeste” — *Boletim Geográfico*, ano XII, nov-dez. 1954, n.º 123, CNG — IBGE.
- SIMÕES LOPES, Ildefonso — *As sêcas do Nordeste* (conferência realizada na Sociedade dos Amigos de Alberto Tôrres em 29-III-33), Rio de Janeiro 1933 — Sociedade dos Amigos de Alberto Tôrres.
- STERNBERG, Hilgard O'Reilly — “Aspectos da Sêca de 1951, no Ceará” — *Rev. Bras. Geogr.* ano XII — julho-set. de 1951, n.º 3, IBGE.
- WEATHER GLOSSARY — U.S. Department of Commerce — W. B. n.º 1445 — Washington, August 1, 1946.

II — DOCUMENTOS

- Coleção das Leis da República dos Estados Unidos do Brasil de 1936. Atos do Poder Legislativo* — 1.ª parte — Rio de Janeiro — Imprensa Nacional — 1938 — pp. 14 a 19 — Lei n.º 175, de 7 de janeiro de 1936. Regula o disposto no artigo 177 da Constituição — Getúlio Vargas — Marques dos Reis.

Relatório apresentado pelo DNOCS (MVOP) — transcrevendo as demarcações do Polígono das Sêcas, pelo decreto-lei n.º 9 857 (13-IX-1946) e pela lei n.º 1 348 (10-II-1951).

III — CARTAS E MAPAS

Carta do Brasil — Projeção Policônica da Carta Internacional ao Milionésimo — Escala 1:500 000 — Organizada, desenhada, fotolitografada e editada pelo Conselho Nacional de Geografia (Fôlhas do Nordeste).

PEREIRA DE CASTRO, J. A. — *Mapa sobre a demarcação do Polígono das Sêcas — 1946 e 1951 — Escala 1:1 500 000 — DNOCS — MVOP — Rio — 1947.*

Mapa Pluviométrico do Nordeste, período de 1912 a 1933 — Ano médio — DNOCS — MVOP.

PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — *Mapa dos Índices de Aridez do Nordeste do Brasil*, segundo a fórmula $I = \frac{P}{T+10}$; dados meteorológicos até 1948, contendo, aproximadamente, 380 estações. Inédito. (CNG — IBGE).

TOMÁS Pompeu Sobrinho — *Mapa do Estado do Ceará*, MVOP (IFOCs, atual DNOCS) — Escala 1:500 000 — Companhia Litográfica "Ipiranga" — São Paulo — Brasil — 1935.

IV — FONTES DOS DADOS METEOROLÓGICOS

"Atlas Pluviométrico do Brasil" — (1914-1938) — Ministério da Agricultura — Departamento Nacional da Produção Mineral — Divisão de Águas — Secção de Hidrografia — *Boletim* n.º 5 — 1948.

Departamento da Produção Vegetal da SCIC — *Estações Meteorológicas do Estado da Bahia (Dados de Precipitação).*

"Great Western" — *Dados de Precipitação.*

Instituto de Cacau da Bahia — Departamento Técnico-Agrícola — Subsecção de Climatologia e Pluviometria do Cacau — *Boletim Climatológico e Pluviometria do Cacau* (dados de precipitação, pressão barométrica, temperatura, umidade relativa, água evaporada).

Idem — Setor de Pesquisas Pluviométricas (Subdistrito) — *Dados de Precipitação.*

Instituto Nacional de Açúcar e Alcool — Serviço Técnico-Agrônomo — *Dados de Precipitação.*

Ministério da Aeronáutica — Diretoria de Rotas Aéreas — *Dados de Precipitação.*

Ministério da Agricultura — Divisão de Águas — *Dados de Precipitação.*

Idem — Serviço de Meteorologia — *Dados de Precipitação, Temperatura e Umidade Relativa do Ar.*

Ministério da Viação e Obras Públicas — Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas — *Dados de Precipitação.*

SERRA, Adalberto — *Atlas Climatológico do Brasil — Vol. I (Médias-Extremos Totais)* 1.º caderno — CNG — IBGE e Serviço de Meteorologia — Rio de Janeiro, 1955.

Idem — 2.º caderno.

* * *

SUMMARY

General Considerations on the semi-aridity of the Northeast of Brazil

This work was approved by the XVIIIth International Geographical Congress of August 1956, Rio, and is designed to guide geographical studies in the Brazilian Northeast. It is not a question of essentially climatic observations, but of a series of geographical factors conditioned to some meteorological measurements. They are extremely general considerations with the object of superficially showing the semi-arid and humid differences throughout this Great Region of Brazil.

Various climatic and geographical factors are compared and also noted in relation to other continents.

The method chosen to represent these different areas graphically is based on two formulas devised by E. de Martonne, under the name of Aridity Index, viz.:

$$(I) \quad \frac{P}{T + 10} \quad \text{and} \quad (II) \quad \frac{\frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t + 10}}{2}$$

enabling two comparable charts to be drawn with different values.

The formulas preferred, among other more real ones, are based on the fact of the Northeast of Brazil being unable to rely on measurements of relative humidity, evaporation and transpiration, in sufficient number to accompany the approximate total of 665 meteorological stations corresponding to observations of precipitation and temperature of the atmospheric air at present in existence.

The charts were plotted on contour maps and an attempt was made to adapt the indices thereto, so as to check the accuracy of the various sources from which the data were supplied.

Close attention was paid to the direction and nature of the various air masses in relation to the position of the stations with regard to altitude, morphology and situation of slopes to leeward or to windward.

It was found necessary to apply compensation even to the figures established by existing tables, particularly in connection with the atmospheric air temperature, and this obliged the author to proceed to various interpolations.

It may be concluded that the semi-aridity of the Northeast is moderate in comparison with other regions of the globe likewise considered semi-arid.

In the climatic past, however, various phases have occurred when the region was more severely afflicted. Certain morphological characteristics of the semi-arid and arid palaeo-climate are to be found imprinted on the present landscape, e.g.: greatly windworn pebbles and sands, patterns of semi-arid depressions, inselberge.

The concept of the "northeastern drought" is, therefore, not climatic. The various political demarcations effected by the National Anti-Drought Works in the "Drought Polygon" under consideration have vacillated considerably and fail to agree with the geographical semi-arid areas.

RESUMÉ

Considérations générales sur la semi-aridité du Nord-est du Brésil

Ce travail, approuvé par le XVIIIème Congrès International de Géographie en août 1956 à Rio, a pour but d'orienter les études géographiques dans la Région nord-est du Brésil. Il ne s'agit pas d'observations essentiellement climatiques, mais d'une série de facteurs géographiques conditionnés à des mesures météorologiques. Ce sont des considérations très générales visant à montrer superficiellement les différences semi-arides et humides dans toute cette Grande Région brésilienne.

Divers facteurs climatiques et géographiques sont comparés et rappelés aussi en relation aux autres continents.

La méthode choisie pour la représentation graphique de ces différentes divisions est basée sur deux formules suggérées par E. de Martonne pour ce qu'il appelle l'Index d'aridité:

$$(I) \quad \frac{P}{T + 10} \quad \text{et} \quad (II) \quad \frac{\frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t + 10}}{2}$$

qui ont permis d'exécuter deux cartes comparables, avec des valeurs différentes.

Ces formules, préférées à d'autres plus réelles, se basent sur le fait que le Nord-est du Brésil ne peut compter sur des mesures d'humidité relative, d'évaporation et de transpiration, en nombre suffisant pour accompagner le total approximatif de 665 postes météorologiques correspondants aux observations de précipitation et de température de l'air atmosphérique existant actuellement.

Les cartes furent établies sur des cartes de niveaux, auxquelles on a essayé d'adapter les indices de façon à contrôler ainsi la véracité des diverses sources qui ont fourni ces données.

La direction et la nature des différentes masses d'air en relation à l'emplacement de ces postes ont été étudiées très sérieusement en ce qui concerne l'altitude, la morphologie et la situation de pentes exposées aux vents ou à l'abri de ceux-ci.

Il fut nécessaire de faire des compensations même dans les chiffres donnés par les tableaux existants, surtout là où il s'agissait de la température de l'air atmosphérique, se qui obligea l'Auteur à diverses interpolations.

Il en découle que la semi-aridité du Nord-est est modérée par rapport à celle d'autres régions du globe également considérées comme semi-arides.

Dans le passé climatique, cependant, on trouve plusieurs phases durant lesquelles la région fut assaillie bien plus sévèrement. Quelques caractéristiques morphologiques du paléoclimat semi-aride et aride ont laissé des traces dans le paysage actuel: cailloux et sables travaillés longuement par le vent, réseaux de dépressions semi-arides, buttes-témoins.

La conception de la sécheresse du Nord-est n'est donc pas climatique. Les différentes démarcations politiques déterminées par le Département national des travaux contre la sécheresse du Ministère des transports et des travaux publics dans ce "Polygone de la Sécheresse" dont il est question font preuve d'une vacillation considérable et ne coïncident absolument pas avec les superficies géographiquement semi-arides.