

TIPOS DE CLIMA DO NORDESTE

IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA
(Geógrafo do C.N.G.)

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste¹ apresenta vários tipos climáticos cujo principal fator de diferenciação é a precipitação. Na realidade é em função das chuvas, quer quanto à sua quantidade, quer quanto ao seu regime, que se distinguem os climas nesta região.

Vamos encontrar no Nordeste duas zonas de precipitações regularmente abundantes: uma confrontando com a Amazônia e outra que corresponde à faixa que acompanha o litoral oriental. As precipitações destas duas zonas vão diminuindo gradativamente para o interior, até chegar à semi-aridez, que abrange grande área dos estados do Nordeste.

Observa-se no estado do Maranhão uma pluviosidade acentuada que vai diminuindo para o Piauí, em cuja porção sul-oriental já se observa o clima semi-árido.

Esta área de precipitações regularmente abundantes recebe ao norte a influência da faixa de calmarias, que provoca na Amazônia chuvas intensas; ao sul é influenciada pela massa equatorial continental, responsável pelas chuvas de verão que ocorrem em grande parte no interior do país. Este trecho representa, portanto, uma transição entre a Amazônia de grande umidade, na qual domina a vegetação da hiléia, e o sertão semi-árido, por onde se estende a caatinga.

No litoral oriental desde o Rio Grande do Norte até o norte da Bahia existe outra zona de precipitações regularmente altas, que se restringe a uma pequena faixa. Os alísios que sopram de SE são os responsáveis em parte, por estas precipitações que, no entanto, diminuem rapidamente para o interior, devido aos acidentes de relevo aí existentes, que interceptam a passagem dos ventos carregados de umidade. Esta é a razão por que, transposto o relevo, encontra-se imediatamente o clima semi-árido de precipitações bastante escassas.

Quanto ao regime das chuvas, isto é, a época em que as mesmas ocorrem, também se observam diferenciações na Região Nordeste. Assim vamos encontrar ao sul da região, chuvas de verão provocadas pela influência da massa equatorial. À medida que esta influência se vai tornando menos intensa, observa-se maior retardamento das chuvas, quanto ao verão chegando as precipitações máximas a ocorrer no outono, o que se verifica em todo o litoral norte da região.

¹ A divisão oficial do Brasil, segundo regiões geográficas, considera cada unidade da Federação, fazendo parte por inteiro de uma determinada região, a fim de facilitar as necessidades de ordem didática, bem como a elaboração de quadros estatísticos, embora os limites naturais não coincidam com a divisão administrativa. Nesse nosso trabalho adotamos este critério, isto é, consideramos os estados que formam a Região Nordeste — Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, não levando em conta a divisão natural.

Já no litoral oriental do Nordeste se observa o regime das chuvas de outono-inverno, devidas aos alísios de SE.

Podemos dizer que uma das características da Região Nordeste é a existência da estação sêca, que de modo geral se estende por 8 meses do ano, ou às vezes mais. Quando acontece porém um período de estiagem emendar com outro, isto é, mais de um ano sem chover, ocorrem as tão conhecidas sêcas nordestinas, de conseqüências bastante desastrosas.

Quanto às temperaturas, pouco variam mantendo-se elevadas durante todo o ano, em tôda a região, com pequenas exceções, correspondendo às zonas mais elevadas, onde por efeito da altitude se observa uma diminuição na temperatura e mesmo muitas vezes maiores precipitações.

Adotando a classificação climática de KÖPPEN, encontramos no Nordeste² os seguintes tipos:

Aw — quente e úmido com estação chuvosa no verão e estiagem no inverno;

Aw' — quente e úmido com chuvas no verão e precipitações máximas no outono;

As' — quente e úmido com estação sêca no verão e chuvas no outono-inverno;

Ams' — quente e úmido com estação sêca compensada pelos totais elevados — chuvas de outono-inverno;

Cs'a — mesotérmico de verões quentes com chuvas de outono-inverno.

BSh — semi-árido quente.

CLIMA QUENTE E ÚMIDO COM CHUVAS DE VERÃO — (Aw)

Compreende êste tipo de clima quase todo o estado do Maranhão, com exceção da região litorânea, e o sudoeste do Piauí. (Fig. n.º 1).

Caracteriza-se o clima Aw pela existência de duas estações perfeitamente distintas: a chuvosa, que ocorre no verão, e a sêca, no inverno. Êste clima domina em tôda a área do Planalto Central do Brasil, estendendo-se ao norte até o Maranhão e o Piauí.

Nessa extensa região verifica-se no verão o domínio da massa equatorial continental, ocorrendo então, as chuvas nesse período, devido ao contacto com a massa tropical atlântica (frente intertropical). Registram-se ainda nesta área precipitações locais produzidas pelo forte aquecimento diurno e a convecção.

De maneira geral, podemos dizer que os traços do regime pluviométrico desta zona úmida do Nordeste são os mesmos da grande região de clima Aw típico, isto é, o Planalto Central do país. A diferença existente reside num pequeno retardamento da estação chuvosa.

Na realidade na área do Maranhão e do Piauí abrangida pelo clima Aw verifica-se um atraso das chuvas, o qual vai aumentando para o norte, até chegar à baixada litorânea, onde, embora o período chuvoso seja o verão, as precipita-

² O mapa dos tipos climáticos da Região Nordeste foi elaborado com dados fornecidos pelo Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura, além das normais de chuvas publicadas no atlas pluviométrico da Divisão de Águas e de alguns dados dos vários postos da D.N.O.C.S., instalados no Polígono das Sêcas.

ções se estendem por todo o outono, estação em que se registram os máximos, dando oportunidade ao aparecimento do subtipo climático Aw'.

As chuvas têm início na região de clima Aw do Nordeste em novembro ou dezembro porém, somente em janeiro se tornam mais intensas, prolongando-se até abril ou maio. É nos meses de janeiro e abril que ocorre a quadra mais chuvosa do ano, sendo quase sempre março o mês de maior precipitação. Em maio já se verifica um decréscimo grande nas precipitações, tendo início a estiagem, neste mês, ou em junho, estendendo-se até outubro. Os meses de seca mais rigorosa são junho, julho e agosto, não se verificando nesta época, geralmente, nenhuma precipitação, ou muito pouca. O mínimo de pluviosidade é registrado em julho ou agosto.

No semestre de verão (outubro a março) se concentra pouco mais de 70% da precipitação total do ano, porém se levarmos em conta o período mais chuvoso propriamente dito, isto é, de dezembro a maio, a porcentagem se eleva a mais de 80%. Esta é uma característica dos climas Aw típicos, onde a distinção entre os períodos seco e chuvoso é muito nítida.

Em toda a zona de clima Aw do Maranhão e Piauí as temperaturas se mantêm elevadas durante todo o ano, sendo pequena a oscilação térmica anual, característica das baixas latitudes. Varia de 1° a 3° a amplitude térmica anual, sendo portanto inferior a 5°(i).

O mês mais quente é setembro ou outubro, antecedendo dêsse modo o período chuvoso do verão — g.³ Quanto ao mês mais frio, coincide com a estação seca, ocorrendo as médias mais baixas de temperatura em julho, quando se verifica geralmente a menor precipitação mensal. Domina, pois, nesta região, conforme podemos observar no mapa dos tipos climáticos, o clima Aw típico, ou seja o Awgi.⁴

Compulsando-se as normais dos postos meteorológicos existentes nessa extensa região, verifica-se que os totais pluviométricos da área do Maranhão e Piauí abrangida pelo clima Aw, oscilam de 922,5 mm em Oeiras a 1 657,3 mm, em Imperatriz. (Fig. 2). As precipitações anuais no Maranhão são regularmente abundantes, pouco variando de uma estação para outra. Com exceção, apenas, de Barra do Corda e Caxias, que possuem os totais pluviométricos mais baixos do estado (1 097,3 mm e 1 354,8 mm, respectivamente), os totais anuais são todos superiores a 1 591,0 mm (Carolina).

A região mais úmida, isto é, a que apresenta os totais mais elevados, se situa a oeste do estado do Maranhão, sendo o valor máximo atingido na estação de Imperatriz. Ainda há ocorrência da hiléia amazônica até esta região, embora haja uma estação seca bem marcada. As precipitações vão diminuindo para leste, observando-se como consequência uma mudança na paisagem. A ocorrência da hiléia vai-se tornando cada vez mais esporádica, dando lugar a uma vegetação mais semelhante à caatinga. O Prof. LÚCIO DE CASTRO SOARES em seu trabalho "Limites Meridionais e Orientais da Área de Ocorrência da Floresta

³ Regime de temperatura semelhante ao do clima da região do Ganges, onde o mês mais quente antecede o período chuvoso do verão — g —

⁴ Convém assinalar que as estações de Amarante e Oeiras, no Piauí, pertencem ao D.N.O.C.S. não possuindo dados de temperatura, razão pela qual estão assinaladas no mapa, apenas com a designação Aw, embora talvez pertençam também ao tipo Awgi.

CLIMA AW

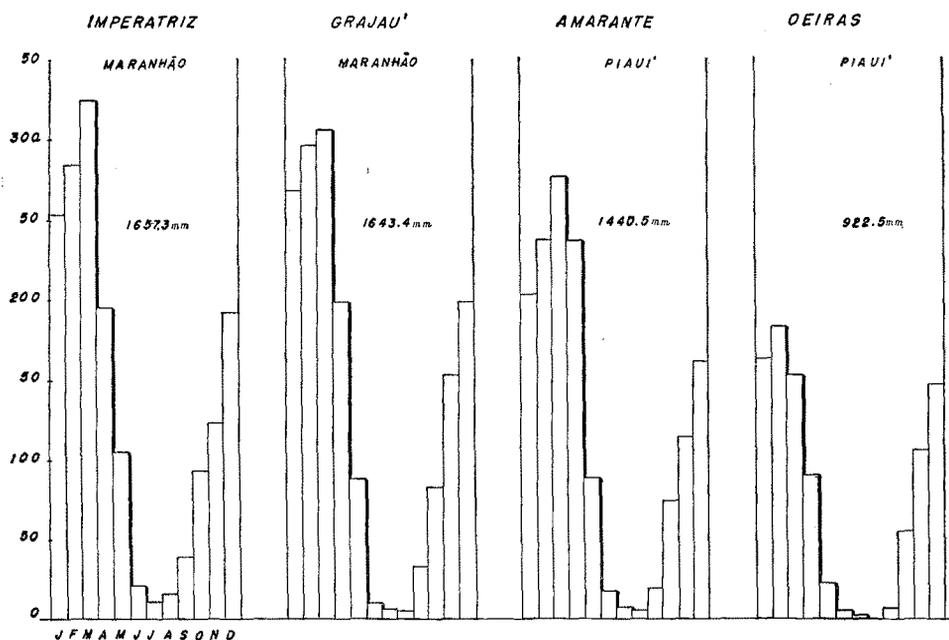


Fig. n.º 2.

Amazônica, em Território Brasileiro” considera o rio Mearim como limite oriental da floresta amazônica.⁵

Na estação de Barra do Corda, situada à margem direita do Mearim na confluência do rio Corda, registra-se o valor normal de precipitação anual mais baixo de todo o estado do Maranhão. Isto se explica pelo fato de a influência da massa equatorial continental quente e úmida, formadora de chuvas abundantes em todo o interior do país, se fazer sentir nesta região já com menor intensidade. Barra do Corda apresenta regime pluviométrico semelhante ao da zona mais úmida do estado, diferenciando-se, no entanto, quanto à estação seca que é mais acentuada. Nas estações de Imperatriz e Grajaú, por exemplo, situadas na zona mais úmida, a estiagem tem início em junho e se estende apenas até setembro, pois, em outubro, começam as chuvas embora ainda não muito intensas. Quanto a Barra do Corda, no entanto, já em maio se observa um decréscimo grande nas precipitações, prolongando-se a estação seca até outubro, pois somente em novembro as chuvas se iniciam, mas ainda fracas.

O mês mais chuvoso é sempre março, porém as alturas de chuva na zona mais úmida são bem maiores: Imperatriz — 324,8 mm, Grajaú — 305,8 mm, Carolina 279,0 mm e Barra do Corda, apenas 213,9 mm quanto ao mês mais seco varia muito, sendo nestas estações julho, agosto, junho e julho, respectivamente.

Quanto às temperaturas médias anuais, pouco variam em toda a região, oscilando de 25º,1 a 26º,4. As médias mensais mais baixas não são inferiores a 24º e as mais altas atingem 28º,1. Não há portanto propriamente diferença

⁵ “Revista Brasileira de Geografia”, ano XV, n.º 1, janeiro-março 1953 (120 páginas) (p. 77).

estacional quanto às temperaturas, cuja oscilação durante o ano é muito pequena.

As normais de temperatura das estações de Imperatriz, Carolina e Grajaú apresentam amplitudes ainda muito pequenas, 1º,9, 2º,5 e 1º,2, respectivamente. Em Barra do Corda já se observa uma variação anual pouco maior ou seja 3º,2. Isto se explica pelo fato de a estação seca ser mais acentuada, sendo portanto o aquecimento já muito grande em outubro, quando se verifica o máximo térmico, pois as chuvas que poderiam reduzi-lo ainda são muito insignificantes nesta época.

Pode-se, pois, dizer de maneira geral que a pequena oscilação térmica que se verifica durante o ano, se deve não só à baixa latitude, como também ao fato de a temperatura máxima anteceder o início das chuvas, ocorrendo quase sempre em setembro ou outubro, enquanto nos meses de verão as temperaturas são amenizadas pela coincidência com o período chuvoso. A média mais baixa se registra em julho, coincidindo com a menor altura do sol e muitas vezes com o mês mais seco.

Seguindo-se para nordeste, em direção aos baixos cursos dos rios Mearim, Itapecuru e Parnaíba, observa-se uma estação seca mais acentuada. Os totais anuais são todavia bem elevados, pois as precipitações são muito abundantes na quadra chuvosa. A estação de Coroatá, situada no baixo vale do Itapecuru, registra um total de 1 641,3 mm, notando-se um retardamento maior da estação chuvosa para o outono, o que assinala a transição para o clima Aw'. A porcentagem de chuvas no semestre de verão já é bem mais baixa (70,1%) que em Imperatriz (76,6%), pois as precipitações se estendem pelos meses de outono, revelando a transição referida. As chuvas têm início em dezembro e se prolongam até maio. O mês de maior precipitação, março, apresenta um valor normal muito elevado, ou seja, 428,8 mm. Se tomarmos em conta os quatro meses de chuvas mais fortes, isto é, janeiro e abril, verificaremos uma porcentagem maior que a do semestre de verão, 76,1%. A estação seca é, como dissemos, bastante nítida ocorrendo de junho a novembro, com o mínimo de precipitação em agosto (1,8 mm). As temperaturas são elevadas durante todo o ano na estação de Coroatá, sendo de 3º,2 a amplitude térmica. O mês mais quente é setembro (27º,3), não antecedendo imediatamente a estação chuvosa, cujo início se verifica, como já vimos, em dezembro; quanto à média mensal mais baixa se registra em julho (24º,1), em plena estação seca.

Ainda no vale do Itapecuru, porém, situada mais para SE, temos a estação de Caxias, cujo total anual de precipitação é inferior ao de Coroatá, ou seja, 1 354,8 mm. O regime pluviométrico é, no entanto, o mesmo, sendo março o mês de maior precipitação (298,1 mm) e agosto, o de média mais baixa (3,8 mm).

Quanto às temperaturas médias, são um pouco mais elevadas, registrando-se em outubro e novembro, as médias mensais mais altas (28º,1); a média mais baixa que se registra em julho é também maior que a de Coroatá (25º,2).

A diminuição progressiva da precipitação que se observa para SE, continua a se processar no Piauí, até chegar ao clima semi-árido que abrange grande parte do leste e nordeste do estado.⁶

⁶ Os dados que possuímos do Piauí pertencem quase todos aos postos pluviométricos do D.N.O.C.S. não apresentando, portanto, informações quanto à temperatura, ou outros elementos meteorológicos.

A região do vale médio do Parnaíba é ainda relativamente bem servida de chuvas. A estação piauiense de Amarante, situada nesta região, limítrofe com o estado do Maranhão, apresenta um total anual de chuva de 1 440,5 mm. O período chuvoso se estende de outubro a maio, com o máximo de pluviosidade em março, (274,9 mm) restringindo-se a época seca a apenas quatro meses do ano — junho a setembro, com o mínimo de chuva em agosto (4,7 mm). A porcentagem da precipitação no semestre de verão (outubro a março) atinge 74% do total anual. As chuvas, no entanto, se prolongam um pouco pelo outono (abril 237,3 mm e maio 89,4 mm), pois, embora com pequena intensidade, ainda se faz sentir aí a ação da massa equatorial norte que produz precipitações abundantes em todo o litoral durante esta época do ano.

Quanto à região sul dos estados do Maranhão e do Piauí, compreendendo os altos vales do Parnaíba e seus afluentes, não possui estações meteorológicas, o que não permite precisar com segurança seus aspectos climatológicos. Trata-se, de modo geral, de uma região de extensas chapadas de arenito, onde se observa a existência da vegetação de campos cerrados. O clima Aw parece dominar aí de maneira geral, como em grande parte do interior do país. Na área do Maranhão e Piauí abrangida pelo clima Aw dominam as formações sedimentares constituindo planaltos tabulares de pequena altitude, que descem suavemente para a zona litorânea em diferentes níveis, ora mais altos — chapadas e tabuleiros, ora mais baixos — planícies ou baixadas, pouca influência exercendo no clima. Nesta região os rios são perenes, pois, além de uma pluviosidade intensa no verão, o solo permeável permite o armazenamento da água que se infiltra. Muitos são os rios que nascem nas chapadas do interior e descem até a zona da baixada litorânea, como o Gurupi, o Pindaré, o Grajaú, o Mearim, o Itapecuru e o Parnaíba. Este último, o mais importante, separa a zona mais pluviosa, do lado maranhense, da menos pluviosa, do lado do Piauí. Como consequência, os afluentes da margem esquerda (Maranhão) são quase todos perenes, enquanto os da margem direita (Piauí) são temporários. Observa-se, portanto, uma grande influência do clima na rede hidrográfica destes dois estados.

Quanto à vegetação verifica-se nesta zona de clima Aw que na classificação de KÖPPEN corresponde às savanas tropicais, verdadeiras transições entre diferentes associações vegetais, embora as formações de babaquais e carnaubais dominem em grande parte. No sul da zona, vamos encontrar o cerrado, vegetação característica de todo o interior do país onde domina o clima Aw típico, com a estação chuvosa no verão e a estiagem rigorosa no inverno. O cerrado, no entanto, vai cedendo lugar na direção da Amazônia a uma vegetação mais densa, à medida que a pluviosidade aumenta e a estação seca se torna menos acentuada, prolongando-se as chuvas um pouco pelo outono. Assim, observa-se que a vegetação da hiléia amazônica se estende pelo noroeste do Maranhão, onde se verificam chuvas abundantes permitindo portanto a sua ocorrência, que se torna cada vez mais esporádica, à medida que a pluviosidade diminui, para o sul e para sudeste, acentuando-se o período de estiagem. Nesta zona onde as precipitações já são bem mais reduzidas, abrangendo grande parte do Piauí, domina a vegetação da caatinga.

Podemos, portanto, dizer que nesta área de clima Aw do Maranhão e Piauí, a vegetação varia muito, em consequência da maior ou menor precipitação que aí se verifica.

CLIMA QUENTE E UMIDO COM CHUVAS DE VERÃO-OUTONO (Aw')

O clima Aw caracterizado pela estação seca no inverno e a chuvosa no verão, que se estende, como acabamos de ver, por todo o interior do país, abrangendo grande área do interior do Maranhão e Piauí, vai cedendo lugar, à medida que se aproxima do litoral, ao tipo climático Aw'. Neste clima embora o período chuvoso ainda seja o verão, as precipitações se prolongam pelo outono, ocorrendo nesta estação do ano, as maiores quedas de chuva. O tipo climático Aw' se estende pelo litoral do Nordeste⁷ desde o rio Gurupi, no Maranhão, até o Rio Grande do Norte, avançando em certos trechos para o interior, sendo que o maior avanço se verifica na bacia do rio Jaguaribe, abrangendo uma grande área do sertão (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco).

Apresenta esta extensa zona um mesmo regime pluviométrico com chuvas no período de janeiro a junho, ocorrendo os máximos nos meses de março ou abril, e a estação seca, se prolonga de julho a dezembro, registrando-se em setembro ou outubro a menor precipitação mensal. Quanto aos totais anuais de precipitação, não se observa a mesma semelhança, variando muito em toda a área de clima Aw'. Assim a baixada maranhense apresenta totais mais elevados: Turiçu 2 184,3 mm, São Luís 2 083,7 mm e São Bento 1 887,6 mm. A pluviosidade vai decrescendo de WNW para ESE, e, já no Piauí é bem menor: Piracuruca 1 298,0 mm, Barras 1 492,5 mm, Pedro Segundo 1 161,7 mm, Campo Maior 1 305,7 mm e Teresina 1 392,7 mm. Acompanhando a bacia do rio Jaguaribe para o interior, os totais vão diminuindo ainda mais, revelando francamente a transição para a zona semi-árida, registrando-se os dados mais baixos desta zona climática nas estações de Iguatu, — 826,9 mm, no Ceará, e de Flores, 800,1 mm, em Pernambuco. Algumas estações no entanto, situadas em altitudes elevadas, que se distinguem no relêvo desta área do interior, fazem exceção, pois são mais bem servidas de chuvas, como por exemplo, Martins com 1 138,6 mm (altitude 650 metros — Rio Grande do Norte) e Triunfo com 1 141,7 mm (Fig. n.º 3) (Altitude 1 010 metros, Pernambuco).

Quanto às temperaturas médias, esta zona de clima Aw' apresenta valores anuais muito elevados, variando de 25º,4 em Fortaleza a 27º,5 em Sobral, média mais elevada registrada em toda esta região.

As temperaturas médias se mantêm mais ou menos constantes durante o ano, sendo a amplitude térmica anual sempre inferior a 5º. Esta zona é, em geral, uma das mais quentes, pois, como sabemos, não é na parte mais próxima ao equador que se registram as temperaturas médias mais elevadas e sim na região onde as precipitações são pouco abundantes, com um período seco grande e rigoroso, como na região semi-árida, por exemplo, onde também vamos encontrar temperaturas muito altas.

⁷ O clima Aw' se estende pelo litoral do estado do Pará até Salinópolis.

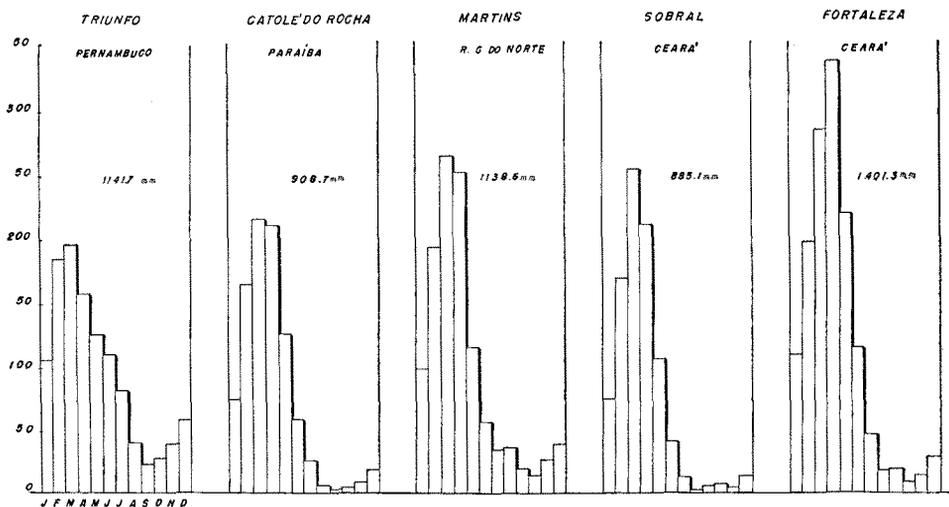
CLIMA Aw' 

Fig. n.º 3.

A estação sêca na zona de clima Aw' se estende pelos meses da primavera, atingindo às vêzes o início do verão, o que concorre para o maior aquecimento neste período. Os meses mais quentes são os de novembro e dezembro, coincidindo quase sempre com o fim da estação sêca, ou melhor, antecedendo o início do período chuvoso do verão (g). Quanto à média mensal mais baixa, ocorre geralmente na época chuvosa do verão, pois as precipitações abundantes concorrem para amenizar as temperaturas. É quase sempre março ou abril o mês mais frio.

A região de clima Aw' está sujeita às chuvas provenientes dos deslocamentos da massa equatorial norte⁸ que tem o seu maior avanço para o sul, no outono. Esta é a razão pela qual a faixa litorânea norte, apresenta um regime pluviométrico com máximos nesta estação do ano, e mínimos na primavera, quando a massa de ar tem o seu maior deslocamento para o norte, não atingindo o hemisfério sul.

A precipitação mais intensa que se verifica, portanto, na baixada maranhense e que vai diminuindo, como já vimos, de WNW para ESE, deve-se à influência mais prolongada que exerce a faixa de calmas equatoriais na zona mais próxima do equador. Sua ação para o sul se faz sentir com menor intensidade, por um tempo muito menor e sem regularidade, o que resulta em anos mais chuvosos e anos mais secos.

A baixada maranhense ainda apresenta características semelhantes à região amazônica, quer quanto ao relêvo e à vegetação, quer quanto ao clima. Em grande parte da Amazônia domina o clima Am, quente e úmido, caracterizado por precipitações abundantes, cujo total anual compensa a existência de uma estação sêca, havendo portanto florestas densas. Já na baixada maranhense as precipitações são um pouco menos abundantes, pois a influência da massa equatorial norte se faz sentir aí com menor intensidade.

⁸ Esta massa de ar é formada pelas calmas e pelos alísios de nordeste do hemisfério setentrional.

Comparando-se, no entanto, as normais climatológicas de algumas estações do litoral do Maranhão, com estações do Pará, de clima Am, observa-se a semelhança existente quanto aos regimes térmicos e pluviométricos dos dois estados.

QUADRO N.º 1

Valores normais

ESTAÇÕES	Mês mais frio	Temperatura média	Mês mais quente	Temperatura média	Mês mais chuvoso	Total	Mês mais seco	Total	Anual	Tipo de clima
Turiação.....	Abril	25°6	Nov.	27°3	Março	434,6	Out.	10,0	2 184,3	Aw'gi
São Luís.....	»	25°3	»	27°2	»	440,3	»	9,2	2 083,7	Aw'gi
Igarapé-Açu.....	»	24°4	»	25°8	»	482,6	Nov.	24,8	2 367,4	Am(w')i

Como podemos observar, a diferença reside numa diminuição da precipitação e num pequeno aumento da temperatura. Na realidade, no clima Aw' a estação seca é mais acentuada que no clima Am, e as temperaturas são mais elevadas.

As estações da planície maranhense apresentam temperaturas médias anuais oscilando pouco em torno de 26° (Turiação 26°3, São Luís 26°3 e São Bento 26°0). Quanto às médias mais elevadas variam de 27°3 em Turiação a 26°5 em São Bento, e quanto às mais baixas, de 25°3 em São Luís a 25°7 em São Bento. Este litoral apresenta portanto amplitude térmica muito reduzida, devido à ação regularizadora do oceano, sendo a amplitude de São Luís, que é a mais elevada apenas 1°9. A variação mensal da temperatura média durante o ano é a mesma em todo este litoral, sendo abril o mês mais frio e novembro e dezembro os mais quentes, antecedendo o período chuvoso que tem início em janeiro. As chuvas atingem o máximo em março, continuando porém até o mês de julho. A estação seca se prolonga de agosto a dezembro, porém a estiagem mais rigorosa se verifica nos meses da primavera — setembro, outubro e novembro — quando a massa equatorial norte tem a sua posição mais setentrional, e portanto mais distante, dominando na região nesta época, a massa equatorial atlântica com os alísios do sueste quentes e secos. Esta é a razão por que as temperaturas mais elevadas se registram na primavera, quando é maior o aquecimento, não ocorrendo precipitações para amenizá-las.

No estado do Piauí a faixa litorânea de clima Aw' se estende mais para o interior até o paralelo de 5°, alcançando a cidade de Teresina.

A temperatura apresenta neste trecho médias mensais mais elevadas, devido ao fato de a estação seca ser mais prolongada, ocasionando portanto maior aquecimento. Em Teresina, por exemplo, a média mensal mais elevada é 28°8, registrada em outubro. Durante toda a estação seca as temperaturas se mantêm elevadas, sendo, no entanto, bastante amenizadas na época das chuvas, coincidindo a média mensal mais baixa, 25°8, com o mês mais chuvoso (março). A amplitude térmica é neste trecho, um pouco maior, atingindo 3° C.

Quanto às precipitações são, como já vimos, menos abundantes que na planície maranhense, pelo fato de a região sofrer com menor intensidade a influência da faixa de calmas do equador (massa equatorial norte).

A estação sêca é mais acentuada, prolongando-se por um período mais extenso, isto é, de junho a dezembro, com estiagem mínima em agosto. As chuvas ocorrem de janeiro a maio, sendo março o mês de maior pluviosidade. Os totais anuais variam de 1 161,7 mm em Pedro Segundo a 1 492,5 mm em Barras. Apesar destes totais serem inferiores aos da região maranhense, não podemos deixar de considerar a faixa de clima Aw' do Piauí, como possuidora de precipitações regularmente abundantes.

No estado do Ceará, no entanto, as chuvas já são bem inferiores, e a estação sêca é mais rigorosa ainda. No semestre chuvoso (janeiro a junho) a porcentagem das precipitações ultrapassa 90% do total anual, restando portanto menos de 10%, que se distribuem pelos meses de julho a dezembro.

QUADRO N.º 2

Porcentagens dos semestres chuvoso e sêco de algumas estações de clima Aw'

ESTAÇÕES	Estado	Janeiro a junho (%)	Julho a dezembro (%)
Piracuruca.....	Piauí	90,1	9,9
Barras.....	»	90,8	9,2
Pedro Segundo.....	»	89,3	10,7
Campo Maior.....	»	85,1	14,9
Teresina.....	»	85,4	14,6
Camocim.....	Ceará	96,5	3,5
Acaraú.....	»	96,4	3,6
Viçosa do Ceará.....	»	94,0	6,0
Sobral.....	»	96,2	3,8
Ipueiras.....	»	93,9	6,1
Fortaleza.....	»	90,1	9,9
Aracati.....	»	93,7	6,3
Iguatu.....	»	88,4	11,6
Várzea Alegre.....	»	87,3	12,7
Brejo Santo.....	»	85,0	15,0

Por êste quadro pode-se observar como a situação se torna mais grave no estado do Ceará, onde quase tóda a precipitação se distribui pelo primeiro semestre do ano, ficando os outros meses praticamente sem nenhuma chuva. Isto sem falar nas sêcas calamitosas com tódas as suas conseqüências trágicas, que abrangem todo o estado. Esta é a razão por que o Ceará, apesar de possuir uma zona de clima quente e úmido (Aw') está todo incluído no Polígono das Sêcas sendo mesmo o que possui maior número de obras de defesa contra a sêca.⁹

A região do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, compreendida na classificação de clima quente e úmido — Aw' — recebe em média uma precipitação anual não muito pequena, todavia o que se verifica aí, assim como na região semi-árida é a grande irregularidade das chuvas, pois há anos em que mesmo no período chuvoso elas não ocorrem.

⁹ O estado do Ceará possuía em 1951, 307 açudes com a capacidade total de 1 698 421 000 metros cúbicos (41 açudes públicos e 266 particulares). A extensão dos canais de irrigação dos açudes públicos era em 1950 de 227 484 metros. Os poços tubulares perfurados no período 1909/51 foram em número de 1 191, sendo 937 aproveitados. — Fonte "Anuário Estatístico do Brasil", ano XIII — 1952. I.B.G.E.

Quando o deslocamento da massa equatorial norte é maior para o sul, o que se verifica no outono, os alísios de Nordeste carregados de umidade atingem o litoral do Ceará produzindo chuvas abundantes não só na costa, como também no interior. Parecem favorecer a penetração do alísio para o interior os vales extremamente largos e rasos dos vários rios que vão desembocar no Atlântico, como o Coreaú, o Acaraú, o Cruxati, o Curu, o Xoró, e o Jaguaribe, cuja direção da foz para montante — NE — SW — é aproximadamente a mesma do vento. (Fig.4). As massas de ar saturadas de umidade penetram pelo sertão, pois não

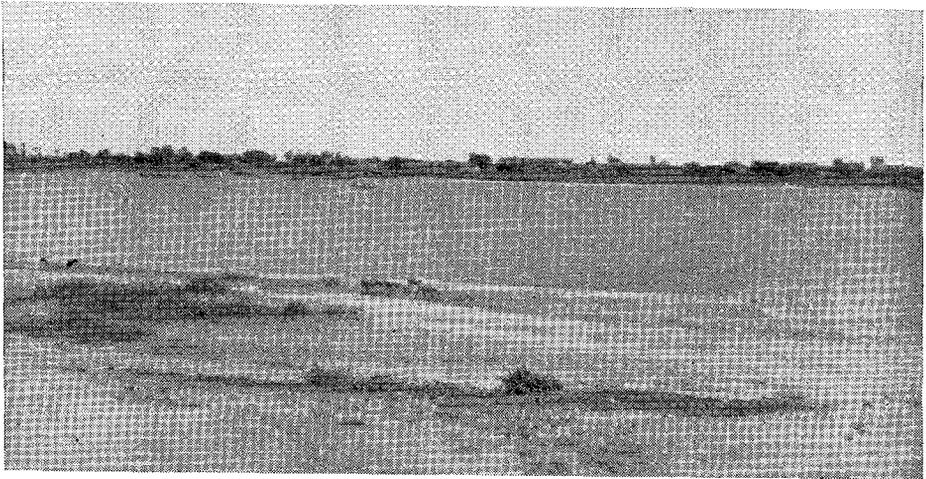


Fig. n.º 4 — Vista da cidade de Aracati às margens do baixo Jaguaribe. Observa-se nesta foto a grande largura do vale, o que permite a penetração dos ventos do litoral, até grande distância da costa.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

encontram obstáculos montanhosos, uma vez que a peneplanície cearense está bastante erodida, chegando a produzir precipitações a barlavento no planalto da Borborema. É nesta ocasião que vamos ter a estação chuvosa nos confins do Ceará, com o Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco; isto, porém, ocorre com grande irregularidade. Quando a massa equatorial norte permanece muito afastada temos um ano de seca no Ceará. Observando os dados das normais climatológicas não se pode ter uma idéia desta variação das precipitações no correr dos anos, porém, se verificarmos as chuvas ocorridas durante um determinado período, ano por ano, notamos logo a presença da grande irregularidade. A estação de Sobral, por exemplo, no estado do Ceará apresenta 885,1 mm anuais de chuva (média do período 1920-1942). No entanto, se observarmos as precipitações caídas no período 1934-1952 (Quadro n.º 3), verificaremos que em vários anos a estação de Sobral poderia ser classificada como de clima semi-árido BSh. Todavia como para a classificação climática o que interessa são as normais, resultado de um longo período de observações, e não anos isolados, Sobral figura no mapa dentro dos limites do clima Aw', assim como muitas outras estações do Ceará.

Computando os dados das normais climatológicas das estações do litoral cearense, observa-se grande variação nos totais anuais, que oscilam entre 950,9 mm em Camocim a 1 401,3 mm em Fortaleza. Esta precipitação mais intensa que aí ocorre parece ser explicada pelo fato de a maior incidência do alísio

de Nordeste, corresponder ao trecho que vai de Fortaleza ao vale do Jaguaribe. A cidade de Aracati por exemplo situada no baixo curso do rio Jaguaribe também apresenta forte precipitação (1 022,5 mm anuais). O alísio de Nordeste é chamado no vale do Jaguaribe de *vento Aracati*.

QUADRO N.º 3

Precipitações ocorridas na estação de Sobral no período 1934-1952

ANOS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
1934	71,7	258,8	325,8	284,3	120,7	75,5	0,1	—	4,0	—	10,4	51,6	1 202,9
1935	37,1	266,8	204,9	313,3	143,1	84,9	3,6	—	—	—	—	1,7	1 107,4
1936	20,4	97,4	67,6	66,1	92,6	22,5	—	—	—	0,1	—	—	366,7
1937	43,1	119,4	165,2	180,5	117,9	70,4	45,7	—	14,8	8,2	—	—	765,2
1938	30,1	65,4	416,8	237,0	104,3	2,5	5,5	—	—	1,0	1,0	—	863,6
1939	12,0	356,0	205,3	131,2	83,6	50,7	6,6	—	—	27,5	7,5	—	880,4
1940	94,0	93,1	286,4	353,3	99,6	66,6	7,4	—	—	7,5	2,0	17,3	1 027,2
1941	—	84,9	241,0	105,8	62,8	9,2	21,2	—	—	—	—	—	586,5
1942	12,8	172,7	175,4	74,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	486,9
1943	42,9	16,6	288,3	140,1	59,4	16,8	2,4	—	13,5	—	—	—	636,7
1944	38,9	7,3	229,2	249,5	192,3	0,0	—	—	—	—	—	—	42,7
1945	120,6	451,1	329,1	243,1	138,8	40,0	18,6	—	—	—	—	—	6,3
1946	98,2	192,2	270,6	198,1	15,8	39,1	—	—	—	—	4,0	—	23,5
1947	22,1	159,1	273,9	227,5	95,4	4,5	—	—	—	—	21,5	—	70,2
1948	52,7	89,0	147,7	152,4	61,4	15,6	9,7	—	—	—	—	—	874,2
1949	Falta	Falta	Falta	174,1	135,2	17,0	—	Falta	Falta	Falta	Falta	Falta	—
1950	88,5	78,8	282,4	278,0	176,0	2,3	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	916,5
1951	30,9	5,5	10,4	132,0	24,9	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	363,0
1952	12,9	81,7	244,0	179,3	157,6	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	706,8

Observações: Do ano de 1949 a estação de Sobral não enviou ao D.N.O.C.S. os dados dos meses em que está assinalado — falta. O símbolo 0,0 significa que choveu, porém insuficientemente para registro e um traço (—), que não choveu.

Para o interior observa-se que as precipitações vão naturalmente diminuindo, à medida que a influência das massas de ar do litoral se vai tornando menos intensa. No entanto, convém frisar a importância do relevo na distribuição das chuvas, pois, sempre que há regiões serranas em meio ao sertão, há maior pluviosidade. Comparando-se os totais anuais de algumas estações situadas nas planuras do sertão com outras que existem nas serras verifica-se a maior precipitação que ocorre nas mesmas. Assim por exemplo, a altura anual de chuva da estação de Viçosa do Ceará, situada na serra da Ibiapaba a 650 metros de altitude é de 1 488,8 mm, enquanto a cidade de Ipueiras, no sopé da encosta oriental da mesma serra a 238 metros, apresenta apenas 954,6 mm, a cidade de Sobral a 75 metros de altitude tem apenas 885,1 mm de chuva anual, enquanto a vila de Meruoca distante 23 quilômetros, situada na serra da Meruoca, a 670 metros de altitude apresenta 1 732,3 mm; a cidade de Baturité na encosta oriental da serra do mesmo nome, a 123 metros já se beneficia do relevo adjacente, apresentando precipitação anual de 1 026,5 mm, todavia a vila de Guarimiranga situada no alto da serra de Baturité, a mais de 700 metros de altitude, apresenta uma pluviosidade muito mais elevada. As normais climatológicas da estação de Guarimiranga revelam um total anual de 1 711,1 mm, assim distribuídos:

Janeiro — 130,5	Julho — 86,7
Fevereiro — 215,2	Agosto — 52,6
Março — 318,8	Setembro — 48,1
Abril — 293,4	Outubro — 46,3
Maior — 252,6	Novembro — 47,3
Junho — 156,7	Dezembro — 62,9

Por êstes dados podemos observar que a estação sêca aí não é tão acentuada como no sertão, apresentando o mês mais sêco — outubro — 46,3 mm. Também quanto à temperatura a influência do relêvo é muito importante. As médias mensais são bastante atenuadas pela altitude registrando-se em janeiro, mês mais quente, a temperatura média de 21º,2, e em julho, mês mais frio, 19º,6. A média anual de temperatura é de 20º,6, sendo a amplitude térmica muito pequena isto é, apenas 1º,6.

Na região do médio e alto vale do Jaguaribe, bem como no interior do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, as precipitações vão diminuindo até chegar ao clima semi-árido, onde os totais anuais são geralmente inferiores a 700 mm. As estações do D.N.O.C.S. situadas nesta região de clima Aw' do interior do Nordeste apresentam totais anuais já bem reduzidos: Iguatu 826,9 mm, Várzea Alegre 962,0 mm, Brejo Santo 884,4 mm, Luís Gomes 845,8 mm, Cajazeiras 964,5 mm, Piancó 863,0 mm, Patos 924,7 mm, etc. Também a estação sêca é mais acentuada demonstrando portanto a transição para o clima semi-árido. A estiagem tem início em junho prolongando-se até dezembro ou mesmo até janeiro. Nesta região também se salientam como verdadeiras ilhas de clima mais ameno as zonas serranas. Assim, por exemplo, no Rio Grande do Norte, podemos ressaltar a cidade de Martins situada a 650 metros de altitude, cujo pôsto pluviométrico aí instalado apresenta um total anual de 1 138,6 mm. Em Pernambuco, próximo ao limite do clima semi-árido, temos a região de Triunfo que, pela sua situação na serra da Baixa Verde, contrasta sensivelmente com as zonas circunvizinhas.

É portanto esta região a mais favorecida do sertão pernambucano, constituindo um núcleo de grandes possibilidades. Comparando os dados pluviométricos da estação de Triunfo a 1 010 metros de altitude com os de Flores, distante apenas 21 quilômetros, porém situada a uma altitude muito menor (478 metros), verifica-se mais uma vez a importância das regiões elevadas em meio às planuras do sertão, de precipitações muito mais reduzidas (Quadro n.º 4).

QUADRO N.º 4

Comparação entre as precipitações de Triunfo e Flores

MESES	Triunfo	Flores
Janeiro.....	100,6 mm	86,4 mm
Fevereiro.....	182,2 mm	159,5 mm
Março.....	197,6 mm	183,3 mm
Abril.....	157,6 mm	126,0 mm
Maió.....	126,1 mm	75,4 mm
Junho.....	110,1 mm	32,2 mm
Julho.....	81,1 mm	24,1 mm
Agosto.....	29,9 mm	13,0 mm
Setembro.....	23,4 mm	8,0 mm
Outubro.....	26,2 mm	22,6 mm
Novembro.....	38,8 mm	28,5 mm
Dezembro.....	58,1 mm	41,1 mm
Anual.....	1 141,7 mm	800,1 mm

CLIMA SEMI-ÁRIDO QUENTE (BS h)

O clima semi-árido¹⁰ aparece na Região Nordeste, cobrindo uma extensa área que abrange o sudeste do Piauí, o sudoeste do Ceará, grande parte do Rio Grande do Norte e Paraíba, todo o interior de Pernambuco, o oeste de Alagoas e Sergipe, prolongando-se pelo norte da Bahia.

Caracteriza-se este tipo de clima pela insuficiência de precipitações, temperaturas elevadas e conseqüentemente, por forte evaporação.

A pequena precipitação observada no Nordeste semi-árido é devida ao fato de a região estar situada numa zona de transição, onde a influência das diferentes massas de ar se faz sentir de modo pouco intenso. Assim, as chuvas de outono do litoral norte, devidas à faixa de calmarias, vão diminuindo de noroeste para sudeste, com o afastamento progressivo do equador; as chuvas de verão que se estendem por grande parte do interior do país, devidas à massa equatorial continental, também diminuem para o norte e nordeste aproximando-se do sertão semi-árido; por sua vez as chuvas de outono-inverno do litoral oriental, que dependem do regime dos ventos de leste, diminuem rapidamente para o interior, pois, os alísios soprando de SE ou E, carregados de umidade, encontrando uma primeira zona de condensação na encosta atlântica (a Borborema, principalmente) resolvem-se em chuvas, havendo, portanto, uma diminuição rápida da pluviosidade para oeste.¹¹

Quanto às temperaturas, é o Nordeste a zona onde se registram as médias mais elevadas de todo o Brasil, principalmente pelo fato da existência de uma estação seca prolongada, na qual sopram ventos fortes e secos que contribuem ainda mais para o aumento da temperatura, bem como à forte insolação que devido à rala cobertura vegetal, incide diretamente sobre o solo pouco espesso, além da proximidade do equador.

A precipitação não só não é abundante, como se caracteriza por uma grande irregularidade. O período chuvoso, "inverno", pode atrasar-se ou mesmo ser de precipitações muito escassas. A faixa de baixa pressão do equador deslocando-se para o sul provoca muitas vezes chuvas no Nordeste, porém isto se verifica com grande irregularidade, resultando anos chuvosos e anos secos.

Assim, se verificarmos as precipitações totais durante um certo período de anos, observamos que houve anos de pluviosidade abundante, bem como outros de ausência quase completa.

De modo geral, podemos dizer que a escassez de chuvas pode restringir-se a um ano, não sendo raro porém alcançar o período de dois ou mais anos, haja vista as grandes crises já registradas. Nesses casos surgem as grandes secas de

¹⁰ KÖPPEN estabeleceu uma fórmula para caracterizar o clima semi-árido, na qual se leva em conta a época das chuvas, o total anual das mesmas e a temperatura média anual, devido ao fato de a evaporação ser mais elevada, quanto maior for o calor.

A época das chuvas tem importância uma vez que a evaporação será maior se as precipitações forem de verão e menos se forem de inverno, variando desse modo a fórmula a empregar.

No clima semi-árido do Nordeste apenas consideramos o primeiro caso, isto é, as chuvas de verão, pois as temperaturas se mantêm elevadas durante todo o ano, havendo pequena diferença de uma estação para outra, portanto empregamos sempre esta fórmula $R = 2 (t - 14)$.

¹¹ LYSIA MARIA CAVALCANTI BERNARDES. "Os Tipos de Clima do Brasil" — "Boletim Geográfico", ano IX, n.º 105, dezembro de 1951, pp. 988-997 (p. 994).

conseqüências incalculáveis, que acarretam grandes prejuízos, trazendo miséria para tôda a região.

A passagem dos climas quentes e úmidos para o semi-árido não se realiza de maneira súbita, mas sim progressivamente, por uma diminuição na precipitação, ao mesmo tempo que se verifica um pequeno aumento na temperatura média, bem como na amplitude térmica diária. Isto se explica pelo fato de a estação sêca no clima semi-árido ser mais longa e mais rigorosa, provocando, portanto, um maior aquecimento.

O clima semi-árido difere, pois, essencialmente, dos climas quentes e úmidos pelas médias de temperatura e pelos totais de chuvas.

As temperaturas, de modo geral, na zona semi-árida, se apresentam regularmente elevadas, registrando-se médias anuais muitas vezes superiores, a 26°, como em Quixeramobim, 27°,5 no Ceará, ou em Cruzeta, 27°,4, no Rio Grande do Norte. Ocorrem, no entanto, temperaturas médias mais baixas, no clima semi-árido, nas regiões mais elevadas, pois, como se sabe, a altitude influi para amenizar a temperatura. Assim, nas zonas serranas registram-se temperaturas mais baixas cujos valores médios anuais oscilam entre 22° e 23°.

Quanto ao regime térmico é o mesmo em tôda a extensão da região semi-árida, havendo apenas pequenas variações. O mês mais quente é geralmente dezembro ou janeiro, sendo quase sempre julho o mês que apresenta as temperaturas médias mais baixas.

As temperaturas médias mensais se mantêm elevadas durante todo o ano, sendo a amplitude térmica anual muito pequena, não chegando a 5° a diferença entre o mês mais quente e o mais frio. Portanto, podemos dizer que no clima semi-árido não há estação fria, aliás, esta é uma característica da região quente equatorial.

Os totais anuais de chuva variam muito em tôda a zona semi-árida, indo desde 278,7 mm, em Cabaceiras, na Paraíba (valor anual mais baixo registrado em todo o país) até 801,9 mm em Quixadá, no Ceará. As precipitações variam, pois, não só no que diz respeito à quantidade anual, como também, quanto à época em que ocorrem.¹²

É preciso não esquecer todavia que, sempre que há um relêvo de certa importância, há maior precipitação. Assim nas serras chove sempre mais que nas regiões mais baixas. A serra condiciona, pois, o aparecimento de oásis de clima ameno para o homem e favorável à vegetação em vários pontos de tôda a zona sêca, desde o Ceará até a Bahia. Dentro, portanto, do limite de clima semi-árido há inúmeros pontos que podem ser classificados como de clima quente e úmido. Não assinalamos no mapa todos êstes pontos pelo fato de não possuímos dados suficientes, pois não há estações espalhadas em tôdas as serras.¹³ Aqui poderíamos citar como exemplo a zona elevada das serras de

¹² ARROJADO LISBOA, numa conferência que realizou em 1913, assim se expressou: "A chuva na região semi-árida cai com a máxima irregularidade: cai irregularmente no correr dos anos, irregularmente no correr de uma mesma estação, ainda irregularmente sôbre a própria superfície." ("O problema das sêcas", conferência realizada na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, em 1913). Empresa Gráfica Editora — Rio, 1926 (30 páginas).

¹³ O Prof. HILGARD STERNBERG no seu trabalho "Aspectos da Sêca de 1951 no Ceará", ressalta bem o valor das serras, apresentando alguns dados que bem evidenciam a importância do fator altitude para a precipitação, mostrando que sempre que há relêvo de certo destaque há condensações mais fortes. "Revista Brasileira de Geografia", ano XIII, n.º 3, julho-setembro de 1951.

Mata Grande e Água Branca (Alagoas) que forma uma ilha de clima quente e úmido em meio ao sertão semi-árido.

Quanto ao regime pluviométrico observa-se que as diferentes estações de clima semi-árido apresentam geralmente as mesmas características dos climas quentes e úmidos com que se limitam.

CLIMA BSh

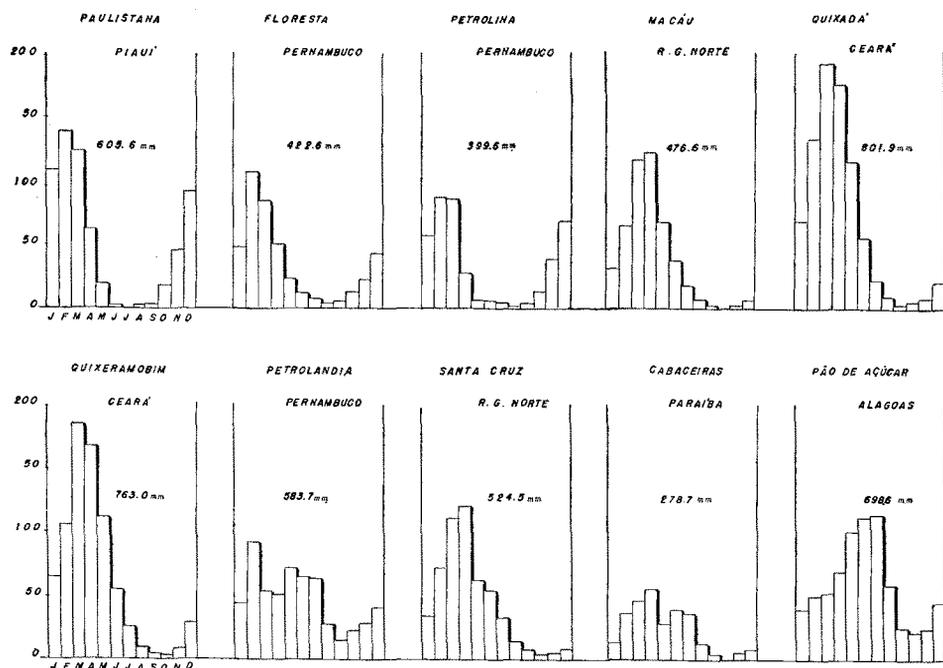


Fig. n.º 5.

Assim, vamos encontrar dentro dos limites do clima semi-árido diferentes regimes pluviométricos (Fig. n.º 5). Na região do Ceará, atingida por este clima, encontra-se o regime de chuvas no período verão-outono (BShw'); mais ao sul deste trecho, abrangendo a região semi-árida do estado do Piauí e o sertão de Pernambuco, domina o regime das chuvas de verão (BShw); na região semi-árida dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e parte de Pernambuco, encontra-se novamente o regime de chuvas no semestre de verão-outono; finalmente, à medida que se aproxima o limite do clima quente e úmido com chuvas no período outono-inverno, que se estende por todo o litoral oriental do Nordeste, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia, também se observa este regime pluviométrico no clima semi-árido (BShs'). Observa-se, portanto, que sob a designação geral de semi-áridos são incluídas estações que apresentam características pluviométricas muito diversas.

No mapa dos tipos climáticos do Nordeste observa-se que o limite do clima semi-árido não coincide com o limite do Polígono das Sêcas (Fig. n.º 6). Este abrange área muito maior, pois, nele se enquadra toda a Região Nordeste sujeita a sêcas intensas, que em determinados anos se tornam calamitosas, bem como uma parte da Região Leste, que também sofre os seus efeitos, embora não com

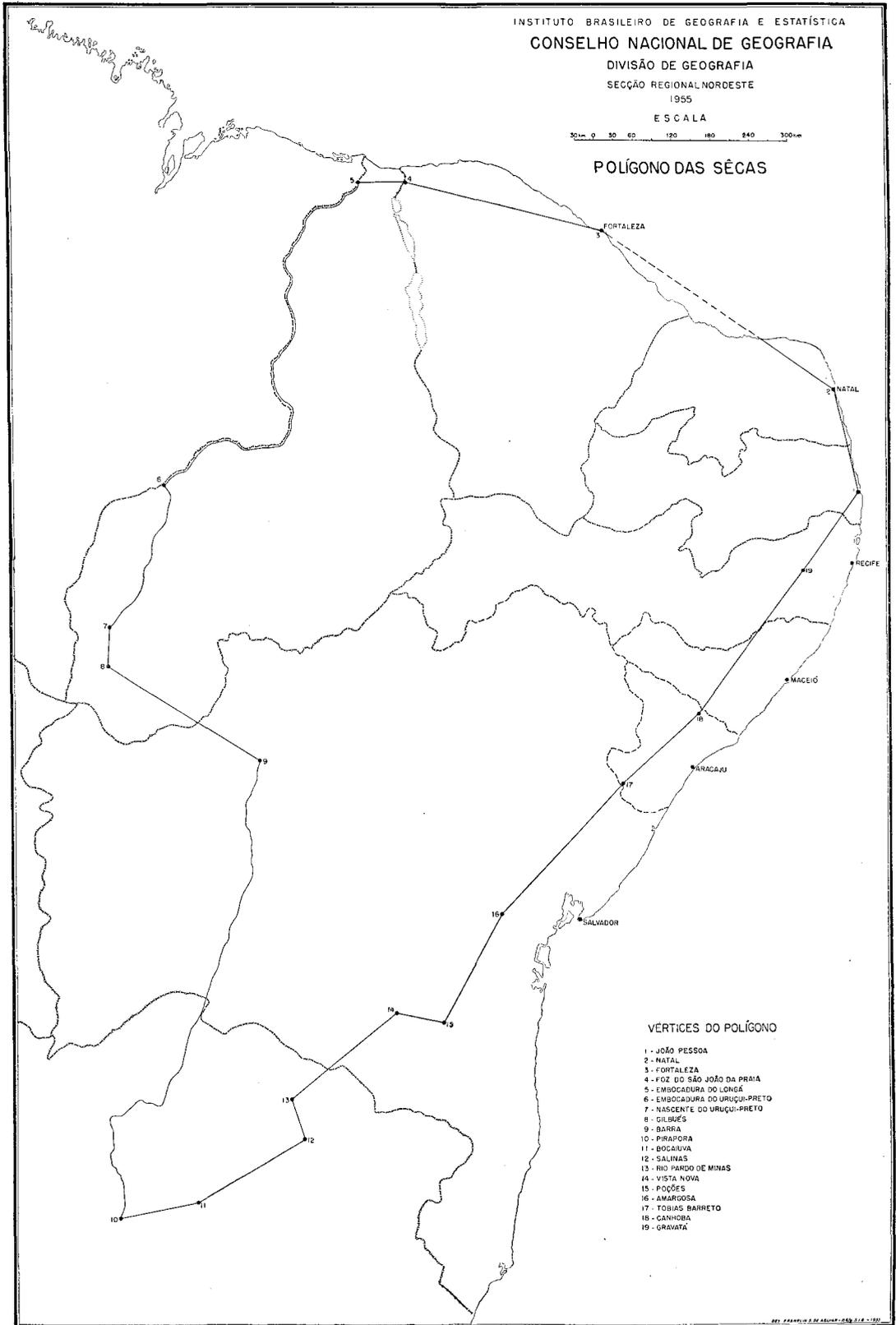


Fig. n.º 6.

a mesma intensidade. São nove os estados que fazem parte da “zona sêca legal”: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. No entanto, os três estados que sofrem mais intensamente os rigores da sêca são Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. (Fig. n.º 7).

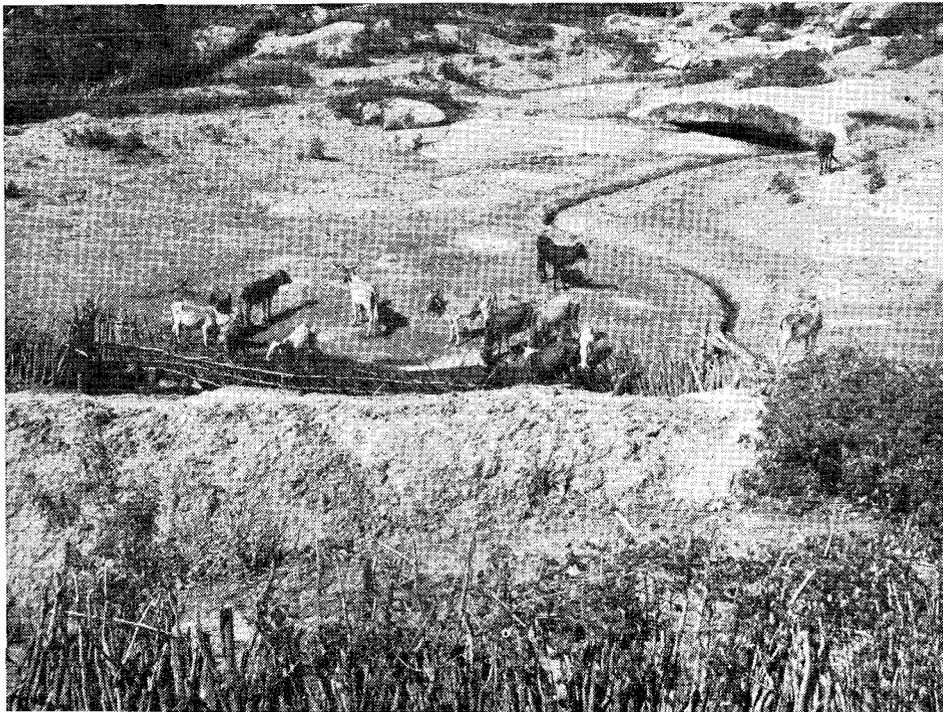


Fig. n.º 7 — A criação de gado, especialmente bovino, se faz com dificuldade na zona do sertão semi-árido, devido à falta de pastos e escassez de água durante a estação sêca. Nesta época o gado emagrece muito, perdendo boa parte do seu peso. Nos anos de sêcas calamitosas são grandes os prejuízos, pois a falta de água acarreta a morte de grande parte do rebanho. A foto mostra alguns bovinos bebendo água de cacimba no leito do riacho que passa pela fazenda Cabeça de Boi no município de Soledade (Paraíba).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

O Ceará tem todo o seu território compreendido no “Polígono das Sêcas” apesar de apenas uma parte estar compreendida nos limites do clima semi-árido.

É na realidade o Ceará um dos estados que sofrem mais intensamente os flagelos da sêca. A sua porção norte, bem como a região do vale do Jaguaribe, embora possuam uma estação sêca prolongada, apresentam todavia maior pluviosidade anual, pois, as chuvas são mais fortes na época do inverno. No entanto, no sudoeste do estado as precipitações são bem mais reduzidas, chegando apenas a 800 mm, aproximadamente, o total anual. Esta é a região de clima semi-árido do Ceará cuja diferença do clima quente e úmido reside principalmente na diminuição das precipitações, pois as temperaturas se mantêm elevadas, quer num tipo climático, quer noutra, como também o regime pluviométrico é o mesmo. Se compararmos, por exemplo, os valores normais da estação de Ipueriras, de clima quente e úmido (Aw') com os de Crateús de clima semi-árido ($BShw'$) situados próximo à linha de limite, verifica-se que não há diferença entre o regime pluviométrico de uma e de outra, havendo apenas uma diminuição no total anual.

ESTAÇÕES	Mês mais chuvoso	Mês mais sêco	Período chuvoso	Precipitação anual
Ipuairas.....	Abril	Setembro	Verão-Outubro	954,6
Crateús.....	Março	Setembro	Verão-Outubro	718,4

Na realidade o regime pluviométrico desta porção semi-árida se caracteriza por precipitações que se iniciam em janeiro, alcançando o máximo no mês de março, enquanto o período sêco tem início no mês de junho, estendendo-se até dezembro, com o mínimo, geralmente, em setembro. O período chuvoso que se estende de janeiro a maio (5 meses) realmente só apresenta 3 ou 4 meses de chuvas mais intensas, pois em janeiro as precipitações ainda não são muito fortes.

As estações de Quixadá, Quixeramobim e Cangati, por exemplo, apresentam 4 meses (fevereiro a maio) de precipitações superiores a 100 mm, com máximos em março. Já Crateús e Tauá, situadas mais para o interior apenas possuem 3 meses de precipitação intensa, sendo os totais anuais também mais baixos, pois a influência que exerce a faixa de calmarias vai diminuindo progressivamente a partir do equador.

Comparando-se a porcentagem das precipitações caídas nos dois semestres do ano, verifica-se a má distribuição das chuvas nesta região do Ceará de clima semi-árido.

QUADRO N.º 5

Porcentagens dos semestres chuvoso e sêco das normais pluviométricas de algumas estações de clima semi-árido, no Ceará

ESTAÇÕES	Janeiro a junho (%)	Julho a dezembro (%)	Precipitação anual (mm)
Crateús.....	93,0	7,0	718,4
Quixadá.....	92,4	7,6	801,9
Quixeramobim.....	91,2	8,8	763,0
Cangati.....	91,9	8,1	751,9
Tauá.....	88,8	11,2	648,6

O fato de porcentagens tão altas de precipitações no período chuvoso, restando menos de 10% para a época sêca se agrava mais se atentarmos para o total anual cujo valor mais elevado pouco ultrapassa 800 mm, bem como para as médias de temperatura que se mantêm elevadas durante todo o ano, contribuindo para aumentar a evaporação. Todo o interior do Ceará apresenta temperaturas médias muito elevadas, quer no período do verão, quando as chuvas são muito escassas, quer no inverno, quando se verifica o domínio da massa de ar equatorial, muito quente.

Em Quixadá, por exemplo, a temperatura média se mantêm quase a mesma durante todos os meses. De março a julho a média é praticamente a mesma, pois nestes cinco meses registra-se 26º,5 ou 26º,4. O mês mais quente é novembro, com 27º,6, sendo a amplitude térmica anual muito pequena, ou seja, 1º,2. Quixeramobim ainda apresenta médias mais elevadas, talvez devido à sua posição

um pouco mais para o interior, e à maior escassez de chuvas. A sua média mais elevada é 28°,8, no mês de dezembro, ocorrendo a mais baixa no mês de junho, 26°,2, sendo portanto a amplitude térmica anual de 2°,2.

Ao sul da zona de clima semi-árido do estado do Ceará vamos encontrar uma região onde domina o regime pluviométrico com chuvas de verão (semestre primavera-verão) abrangendo o sudeste do Piauí e o alto sertão pernambucano.

Esta região de clima semi-árido apresenta precipitações muito mais reduzidas que a precedente. As chuvas vão na realidade diminuindo cada vez mais para o interior, até chegar no baixo médio São Francisco, onde a semi-aridez é ainda mais acentuada.

No sudeste do Piauí observa-se o mesmo regime pluviométrico do sudoeste do estado, havendo diferença, apenas, no total das precipitações. A estação chuvosa tem início em novembro, embora neste mês as precipitações ainda não sejam muito intensas, e se estende até o mês de abril, registrando-se o total mais elevado em fevereiro ou março; quanto à estação seca, tem início em maio, prolongando-se até outubro, sendo o mês mais seco julho ou agosto.

Comparando-se alguns dados de chuva da estação de Oeiras, no Piauí, de clima quente e úmido (Aw), já quase no limite do semi-árido com estações dêste tipo climático, (Quadro n.º 6) observa-se a semelhança existente.

QUADRO N.º 6

ESTAÇÕES	Semestre chuvoso (%)	Mês mais chuvoso	Total	Mês mais seco	Total	Precipitação anual
Oeiras.....	Novembro a abril 90,8	Fevereiro	181,9	Agosto	1,1	922,5
Jaicós.....	Novembro a abril 91,0	»	168,3	»	0,9	707,7
Simplício Mendes.....	Novembro a abril 90,0	Março	161,5	»	0,4	744,2
São João do Piauí.....	Novembro a abril 93,1	Fevereiro	129,0	Julho	0,0	680,7

Esta região de clima semi-árido, como vemos, apresenta de maneira geral, as mesmas características quanto ao regime pluviométrico, da região de clima quente e úmido que abrange todo o Planalto Central do Brasil, estendendo-se até o Maranhão e o Piauí. A influência da massa equatorial continental quente e úmida que ocupa toda esta região no verão, provocando chuvas frequentes e abundantes nesta época, se faz sentir até a região semi-árida, do alto sertão pernambucano, embora com menor intensidade. Observa-se no entanto aí, um atraso da estação chuvosa, que tem início no mês de novembro, prolongando-se até abril. As chuvas nesses meses são às vezes intensas, porém, devido a uma série de fatores, tais como temperaturas elevadas, solos pouco profundos, etc., a água não pode ser aproveitada convenientemente. A estação seca, por sua vez, é muito rigorosa, havendo meses de nenhuma precipitação.

A pluviosidade vai-se tornando cada vez mais reduzida do Piauí para Pernambuco, ocorrendo no alto sertão dêste estado precipitações anuais inferiores, na maioria das vezes, a 500 mm. A estação de Paulistana, no Piauí, situada mais próximo ao estado de Pernambuco apresenta 605,6 mm de precipitação anual, enquanto Ouricuri já nesse último estado, apresenta 574,2 mm.

No sertão de Pernambuco, embora o período chuvoso ainda seja o verão, nota-se, no entanto, de oeste para leste, um prolongamento das chuvas para o outono, até chegar ao regime pluviométrico com máximos outonais (W^7), demonstrando a transição para o regime das chuvas de outono-inverno, que domina em todo o litoral oriental do Nordeste. Assim em Ouricuri a estação chuvosa já não tem início em novembro e sim em dezembro, embora o mês de maior pluviosidade ainda seja fevereiro. Nas estações situadas mais a leste como Parnamirim, Salgueiro, Maniçobal, Serra Talhada, etc., o mês mais chuvoso é março demonstrando uma tendência para o máximo outonal. Este já é registrado nas estações de Afogados da Ingazeira e Sertânia, por exemplo, nas quais a quadra chuvosa tem início em janeiro e se prolonga até junho, sendo março ou abril o mês de maior precipitação.

O baixo médio vale do São Francisco, no estado de Pernambuco, compreendendo a zona que vai de Petrolina a Petrolândia, apresenta maior aridez. Os totais anuais ao longo deste trecho (quadro n.º 7) apresentam valores normais muito baixos, muitas vezes inferiores a 400 mm. A maior aridez deste trecho do São Francisco, que aliás se prolonga pelo estado da Bahia, até a cidade de Barra, constituindo o que SALOMÃO SEREBRENICK denominou de "quadrilátero árido do vale"¹⁴ se explica pelo fato de as perturbações raras vezes conseguirem penetrar na região, cercada como se acha por várias serras. Assim na altura de Barra, as serras aí existentes impedem a penetração das perturbações devidas à massa equatorial continental; por outro lado as serras do Piauí e do Araripe impedem a penetração da massa equatorial norte, e ainda, a leste, o planalto da Borborema intercepta a massa equatorial atlântica, com as suas chuvas de inverno. Quando estas perturbações conseguem vencer estes obstáculos, já estão pobres de umidade, ocasionando, portanto, no vale chuvas muito reduzidas, elevação de temperatura e, conseqüentemente, aumento de evaporação.¹⁵

QUADRO N.º 7

Normais pluviométricas de algumas estações do vale do São Francisco em Pernambuco (período 1911-1933)

ESTAÇÕES	Mês mais chuvoso	Total (mm)	Mês mais sêco	Total (mm)	Precipitação anual
Petrolina.....	Fevereiro	87,9	Agosto	1,0	399,6
Coripós.....	»	104,2	Setembro	2,8	484,3
Cabrobó.....	Março	102,3	Agosto	2,9	441,3
Jatinã.....	»	87,5	»	1,9	398,2
Petrolândia.....	Fevereiro	94,6	Setembro	17,7	583,7

As populações das regiões marginais do São Francisco podem contar, no entanto, para seu suprimento d'água, com o rio, que é perene mesmo na época das grandes sêcas. As temperaturas se mantêm bastante elevadas nesta região do vale do São Francisco, principalmente no verão, já se observando, no entanto,

¹⁴ SALOMÃO SEREBRENICK — "Condições Climáticas do Vale do São Francisco — Clima — Elementos e Estiagens — Reflorestamento" — Comissão do Vale do São Francisco — Departamento de Imprensa Nacional — Rio, 1953. 134 páginas (p. 52).

¹⁵ SALOMÃO SEREBRENICK. Op. cit., pp. 52-54.

médias mensais um pouco mais baixas no inverno. É, portanto, a amplitude térmica anual maior, neste trecho (Petrolândia 6°,0 e Pão de Açúcar 5°,2) pois, no inverno os alísios de SE vindos do litoral, penetram pelo vale do São Francisco, até uma grande distância da costa, amenizando as temperaturas. A época mais fria do ano pouco varia nesta região do vale, coincidindo com os meses de maio a agosto, sendo sempre julho o mês em que ocorre a temperatura média mais baixa. Quanto à época mais quente, varia um pouco de uma estação para outra, verificando-se a média mensal mais elevada, em novembro, dezembro, janeiro, fevereiro ou março.

Quanto ao regime pluviométrico, observa-se neste trecho do vale, embora as chuvas sejam de verão, a tendência para o máximo outonal, que se vai acentuando para jusante.

Em Petrolina, situada na curva do São Francisco, as chuvas têm início em dezembro e vão só até março, sendo fevereiro o mês de maior pluviosidade, com 87,9 mm. O período chuvoso é, portanto pequeno e as chuvas são muito reduzidas, atingindo o total anual, apenas 399,6 mm.

ADALBERTO SERRA estudando os deslocamentos da *frente intertropical* para o sul, chama atenção para o fato de que as calmas chegam às vezes, até Petrolina, produzindo-se, então, os raros aguaceiros da região.¹⁶

Coripós, a jusante de Petrolina, apresenta ainda o mesmo regime, com estação chuvosa de dezembro a março, e fevereiro como mês de maior precipitação. Em Cabrobó e Jatinã, no entanto, embora o regime seja o mesmo, se nota uma tendência para o prolongamento das chuvas para o outono, sendo março o mês de maior pluviosidade. Em Petrolândia, situada mais a jusante, próximo ao limite com o estado de Alagoas, já se observa uma mudança sensível no regime pluviométrico (vide o gráfico). As chuvas têm início em dezembro com as maiores precipitações em fevereiro (94,6 mm), porém, depois de uma diminuição em março e abril, registra-se outro máximo, embora menor, em maio (71,6 mm) continuando as chuvas ainda pelos meses de junho e julho. Observa-se portanto aí, uma tendência muito acentuada para o máximo outonal. Podemos mesmo dizer que no vale do São Francisco, Petrolândia representa o limite de um regime pluviométrico, pois, para jusante já se passa para o domínio das chuvas de outono-inverno, que se estendem por todo o litoral oriental do Nordeste.

Observa-se que as estações de clima semi-árido situadas próximo à linha de limite do clima quente e úmido do litoral apresentam, conforme podemos observar no mapa, desde o Rio Grande do Norte até Alagoas, o regime de chuvas no período outono-inverno, devido à influência da penetração dos alísios.

Quanto ao total anual de chuva, embora no litoral varie de 1 000 a 1 800 mm, transposto o limite do clima úmido cai para 700, 500, ou menos de 400 mm (Águas Belas 389,2 mm e Cabaceiras 278,7 mm). Isto se explica pelo fato de os alísios de sudeste do Atlântico Sul, formadores da massa equatorial atlântica, ao encontrarem próximo ao litoral a barreira montanhosa constituída pelo planalto da Borborema, sofrerem uma ascensão violenta, produzindo chuvas abundantes em toda a costa oriental. Logo depois porém de passar a crista, começando a

¹⁶ ADALBERTO SERRA — "Meteorologia do Nordeste Brasileiro" — I.B.G.E. Conselho Nacional de Geografia. Rio, 1945 (p. 7).

descer, a massa de ar tende a se aquecer perdendo umidade (efeito do fœhn). Portanto uma vez transposto êste importante acidente do relêvo, que se estende da porção central do Rio Grande do Norte até o baixo São Francisco, no estado de Alagoas, o alísio já perdeu grande parte de sua umidade sendo mesmo chamado pelo homem do interior de "vento da sêca". Esta é a razão por que no litoral oriental ocorrem precipitações abundantes que, no entanto, se restringem a uma faixa estreita, pois, logo a oeste da linha de limite, as chuvas já são muito reduzidas. A estação de Cabaceiras, na Paraíba, situada próximo a esta linha apresenta total anual mais baixo da região semi-árida e mesmo de todo o país (278,7 mm).

À medida que nos afastamos do litoral a influência dos alísios de SE se vai tornando cada vez menor, na zona semi-árida, passando-se a observar um outro regime pluviométrico, o de chuvas no verão e precipitações máximas no outono (w'), devido aos deslocamentos da massa equatorial norte. Isto se verifica em grande parte da zona semi-árida dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e em pequeno trecho de Pernambuco.

De maneira geral o que se observa aí, é o predomínio da estação sêca que se estende de junho a dezembro ou janeiro, quando têm início as chuvas, embora fracas, que se prolongam até maio, sendo março ou abril o mês mais chuvoso. Os totais anuais são muito reduzidos, não atingindo, geralmente, mais de 700 mm.

O Rio Grande do Norte, apenas com exceção de uma pequena zona a oeste e uma faixa da costa oriental, está todo compreendido no clima semi-árido. O seu litoral norte não sofre a influência dos alísios de sudeste, que provocam chuvas abundantes no trecho oriental, talvez devido ao fato de a costa tomar outro rumo, isto é, a direção leste-oeste. Entretanto a zona de baixa pressão do equador deslocando-se muito para o sul pode provocar chuvas neste litoral e mesmo mais para o interior; isto se verifica porém, com grande irregularidade, ocasionando anos chuvosos e secos. Os totais anuais das estações de Macau e Areia Branca, 476,6 mm e 615,0 mm, respectivamente, mostram como êste trecho do litoral do Rio Grande do Norte é extremamente sêco. Em todo o interior do estado as precipitações são muito reduzidas, registrando-se na estação de Cruzeta (município de Acari) o total mais baixo, 464,8 mm. Aí as temperaturas são muito elevadas, agravando ainda mais a aridez da região (temperatura média anual 27°4). Êste mesmo aspecto climático continua pelo interior da Paraíba onde também se verificam precipitações muito reduzidas, a par de temperaturas elevadas. Em Ibiapinópolis, por exemplo, o total anual é de 304,5 mm e a temperatura média anual 24°3.

Dentro dos limites do clima semi-árido do Nordeste observam-se portanto diferentes regimes pluviométricos: o das chuvas de verão (w), o das chuvas de verão com máximo no outono (w') e o das chuvas no período outono-inverno (s').

O regime pluviométrico do Nordeste semi-árido vai ter uma influência no relêvo, solo, hidrografia, vegetação, bem como na própria vida humano-econômica da região.

O relêvo apresenta-se em grandes extensões com ondulações suaves, pois, a intensa erosão, provocada principalmente pelo regime torrencial dos rios, no

período chuvoso, carregando os fragmentos desagregados, deu aparecimento a uma superfície peneplanizada, constituída de vários níveis de peneplano que foram modelados pelos vários ciclos erosivos.¹⁷

Aí não se encontram colinas arredondadas “meias laranjas” típicas dos climas tropicais úmidos, também não se observam desníveis relativos muito escarpados como na serra do Mar ou da Mantiqueira, pois, como já dissemos, a erosão foi muito intensa rebaixando a enorme área do Nordeste, restando do capeamento apenas algumas chapadas residuais mais resistentes, constituindo as elevações tabulares e também os serrotes que são verdadeiros testemunhos do relêvo antigo.¹⁸

No que diz respeito ao trabalho dos agentes do modelado, influenciado pelo clima, podemos salientar primeiramente o efeito das temperaturas acarretando o desenvolvimento da desagregação mecânica das rochas. O manto de decomposição química é pequeno, e isto, devido ao fato de o período chuvoso ser curto, irregular e a coluna pluviométrica baixa. Assim, na meteorização das rochas, domina o efeito da desagregação mecânica, produzida principalmente pela amplitude térmica diária. O processo de decomposição se desenvolve com mais intensidade, apenas, no decorrer de três a quatro meses, isto é, durante a estação chuvosa.

Se o clima exerce influência sobre o relêvo, este por sua vez condiciona o aparecimento de modificações climáticas. Assim dentro dos limites da região semi-árida do Nordeste, as serras formam às vezes verdadeiros oásis, onde a temperatura é mais amena que nas zonas baixas e as precipitações são mais abundantes, possibilitando dêsse modo a formação de prósperos núcleos populacionais.

O solo do Nordeste, na zona do sertão, é geralmente muito pouco espesso e isto por causa do próprio tipo de clima. A existência de solos profundos requer condições topográficas e climáticas que favoreçam o desenvolvimento do processo da edafização do material decomposto. Sendo o manto de decomposição pequeno, logo se compreende a razão pela qual na zona semi-árida não se encontram geralmente solos espessos embora as condições topográficas lhe sejam favoráveis.

Ainda relacionado ao tipo de clima, devemos salientar que os solos do nordeste semi-árido são quimicamente ricos, embora estes elementos não possam ser aproveitados pelas plantas devido à falta d'água.

Em virtude da pequena pluviosidade, não é freqüente o aparecimento de argilas lateríticas no sertão nordestino, como acontece nas áreas de clima quente e úmido. Não se verifica por conseguinte o perigo das áreas trabalhadas pelo

¹⁷ O Prof. LINDALVO BEZERRA DOS SANTOS em uma aula dada num curso na A.B.E. sobre “Relêvo e Estrutura do Nordeste Brasileiro” (“Bol. Geog.”, ano IX, n.º 104, nov. de 1951), chama a atenção para o fato de que “não é lícito identificar o Nordeste do ponto de vista do relêvo, como um imenso peneplano”. (P. 35).

¹⁸ O Prof. SÍLVIO FRÓIS ABREU diz muito acertadamente: “Foram os movimentos tectônicos antigos caledonianos e mais modernos que ondularam o Nordeste, fazendo emergir intrusões graníticas, dobrando as camadas paleozóicas. Foi o clima que completou a obra, modelando as formas atuais. Cobrindo algumas serras com um espesso manto argiloso, capeando o solo com pequena camada de terra, esbarrancando as barreiras do litoral, atuando de preferência sobre anfractuosidades, as ações provocadas pelo clima fizeram dos maciços arqueanos e das camadas, páleo, meso e cenozóicas, o quadro fisiográfico que hoje observamos” — “Nordeste do Brasil”. “Bol. Geogr.”, ano I, n.º 4, julho 1943 (p. 16).

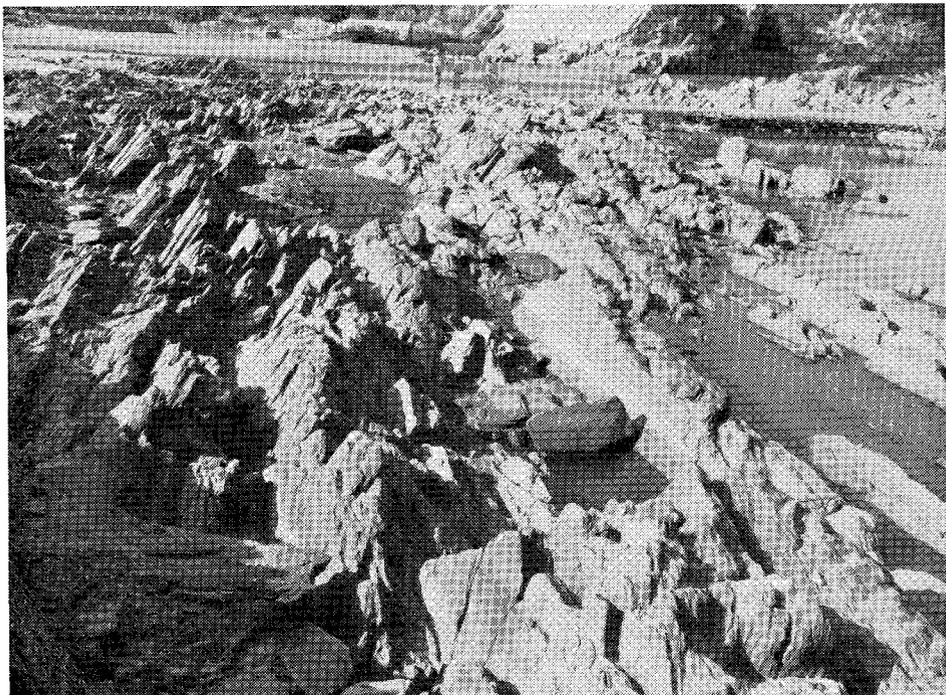


Fig. n.º 8 — Os leitos dos rios do Nordeste Oriental, por ocasião da estação sêca ficam reduzidos a pequenos filêtes d'água, ou secam inteiramente, isto é, "cortam" (no dizer dos habitantes da região). Na foto acima vemos um aspecto do rio Jaguaribe, no boqueirão do Orós (município de Icó, Ceará) completamente sêco, podendo-se observar a estrutura do fundo do leito.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.



Fig. n.º 9 — Os rios do Nordeste Oriental sofrem, na estação sêca uma grande diminuição na sua descarga, chegando alguns a secar completamente. Na foto acima vê-se um aspecto do leito do Jaguaribe (Ceará) durante o "verão" onde aparecem grandes bancos de areia.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

homem, sofrerem o desenvolvimento do processo da laterização, como acontece nos climas quentes e úmidos.¹⁹

Os rios do Nordeste, em função do clima, são temporários, isto é, correm apenas durante a estação chuvosa, secando por completo na época da estiagem. Os habitantes da região costumam chamá-los rios "cortados", pois nesta época o leito dos rios pode ser atravessado facilmente. (Figs. ns. 8 e 9). Um simples filête d'água na época seca, pode-se transformar num imenso rio caudaloso, na quadra chuvosa.

Em virtude do clima, é a periodicidade dos rios o traço característico da rede hidrográfica da região. (Fig. n.º 10). Também no regime dos rios, a influência do clima se faz sentir de maneira intensa, dominando o regime torrencial, de grande violência, resultando, muitas vezes, em inundações das faixas marginais,

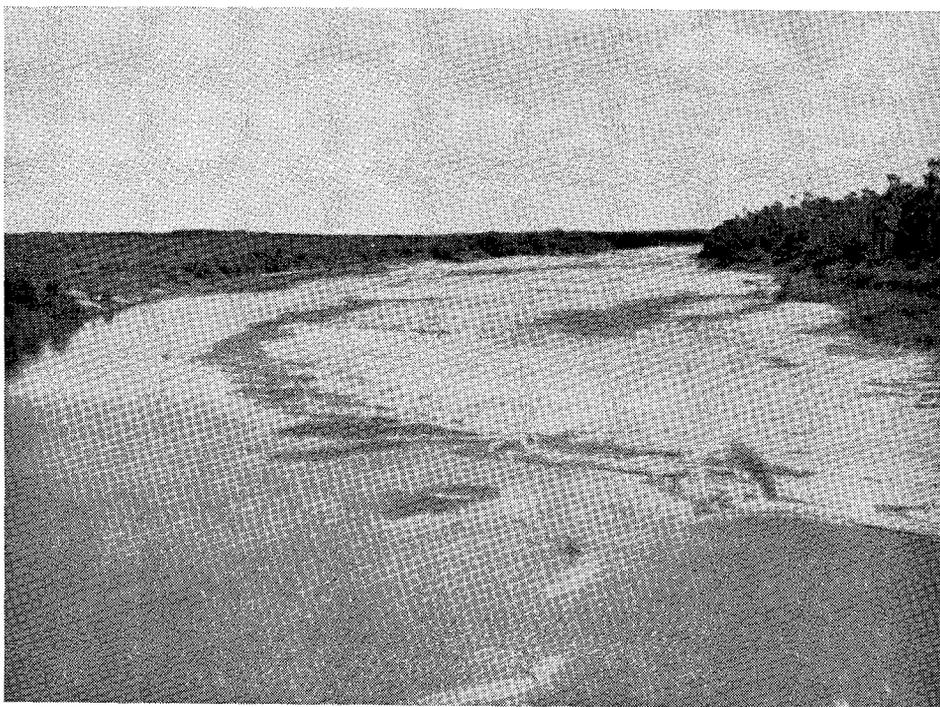


Fig. n.º 10 — Rio Banabuitú, no baízo Jaguaribe — Ceará, na época do "verão". O rio está quase seco, podendo-se notar na areia, as sucessivas marcas do recuo progressivo do nível das águas. (Município de Limoeiro do Norte).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

onde se localizam culturas, trazendo assim prejuízo para a economia da região. (Fig. n.º 11).

Quanto à vegetação a influência do clima é grande, condicionando o aparecimento de uma flora essencialmente xerófita, característica do sertão semi-árido — a caatinga. (Fig. n.º 12). Nesta vegetação se observa o reflexo das condições naturais do meio, tanto no que diz respeito ao clima, como quanto ao solo. (Fig. n.º 13).

¹⁹ O químico WALTER MOTA no seu trabalho "Considerações sobre os solos da região seca do Nordeste" diz o seguinte: "Nossas condições climáticas semi-áridas não favorecem a laterização. Com evaporação superando de muito a precipitação, a drenagem dos sais solúveis resultantes da intemperização da rocha matriz é deficiente, a remoção tanto da sílica livre quanto da que se acha combinada no complexo formado é mais lenta do que a dos sesquióxidos." (P. 5).



Fig. n.º 11 — Nas regiões onde as chuvas são escassas e mal distribuídas como no Nordeste semi-árido a obtenção de gêneros alimentícios se faz com grande dificuldade. A foto mostra um caboclo preparando uma pequena área de solo areno-argiloso, junto ao leito de um riacho, no município de Monteiro (Paraíba).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

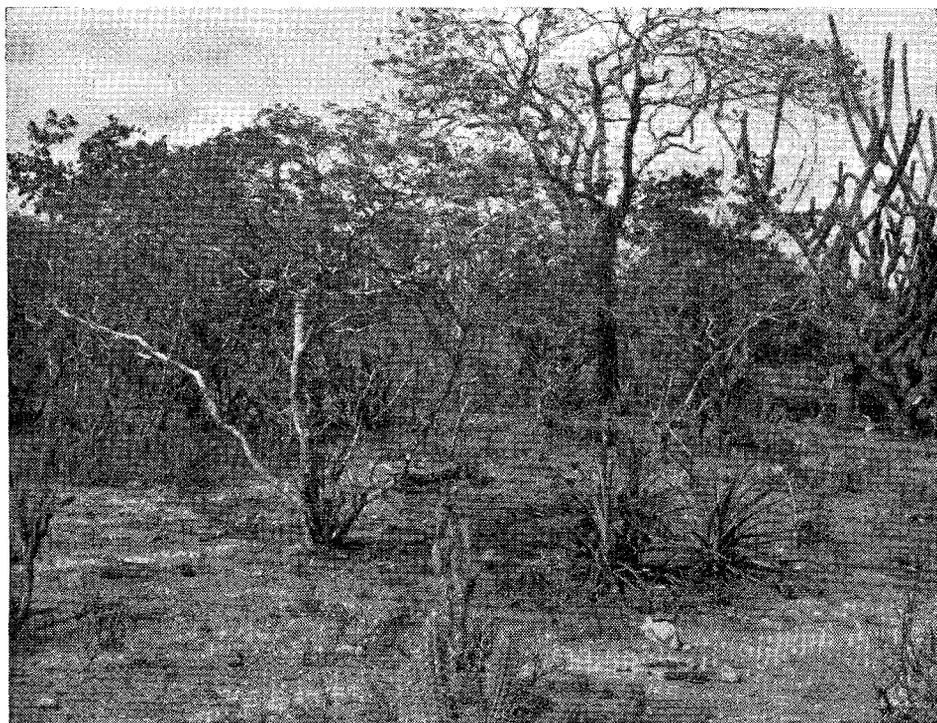


Fig. n.º 12 — Caatinga seca, podendo-se observar o aspecto hostil da vegetação, (macambira, facheiro, palmatória espinhenta, aroeira) no município de Soledade, na Paraíba. Esta vegetação está adaptada às condições ecológicas do sertão semi-árido, onde durante vários meses do ano há ausência completa de precipitação, exigindo portanto uma aclimação ao xerofitismo.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

A caatinga como consequência do clima semi-árido, com uma longa estação sêca, apresenta acentuado caráter de xerofitismo. A fim de resistir à falta absoluta de água durante os meses de estio sua adaptação ao meio, é muito grande. As árvores que compõem esta formação florística são lenhosas, retorcidas, de pequena altura e de folhas pequenas, dominando as espécies cactáceas, em tudo demonstrando meios protetores contra a excessiva transpiração, ou melhor, maior aproveitamento da tão preciosa umidade. (Fig. n.º 14).

A caatinga apresenta-se completamente diferente na estação sêca e na estação chuvosa. No longo período de estiagem seu aspecto é desolador, pois, as



Fig. n.º 13 — A vegetação do Nordeste, do tipo xerófito, é adaptada às condições da região. Nas áreas recobertas pela caatinga, vegetação típica da zona, o solo apresenta-se estorricado na época sêca, como mostra a foto acima, que fixa um aspecto da caatinga pernambucana.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

árvores perdem as folhas, reduzindo-se a troncos secos e esgalhados. (Fig. n.º 15). No entanto, quando chega a época das chuvas tudo reverdece, formando uma paisagem inteiramente diversa, cheia de vida.

Pode-se pois dizer que a caatinga é uma vegetação na qual o clima deixa bem clara a sua influência.

Para elaborarmos o mapa dos “Tipos de Clima do Nordeste”, é preciso salientar, que levamos em conta as médias de um longo período, o que dá uma idéia, por assim dizer, do clima normal da região, e não das irregularidades, tão frequentes no caso do Nordeste. Quando a época sêca se estende por período maior, às vészes um ano, ou mesmo mais, o que acontece com certa periodicidade, surgem grandes crises. Embora muitas tenham sido as soluções

tentadas para minorar os efeitos dêste fenômeno inevitável, podemos dizer que ainda não lograram seu objetivo.²⁰ (Fig. n.º 16).

É o problema da sêca realmente complexo, e para ser resolvido é necessário o auxílio do govêrno, bem como a cooperação dos habitantes das regiões abrangidas pelas sêcas. (Fig. n.º 17).

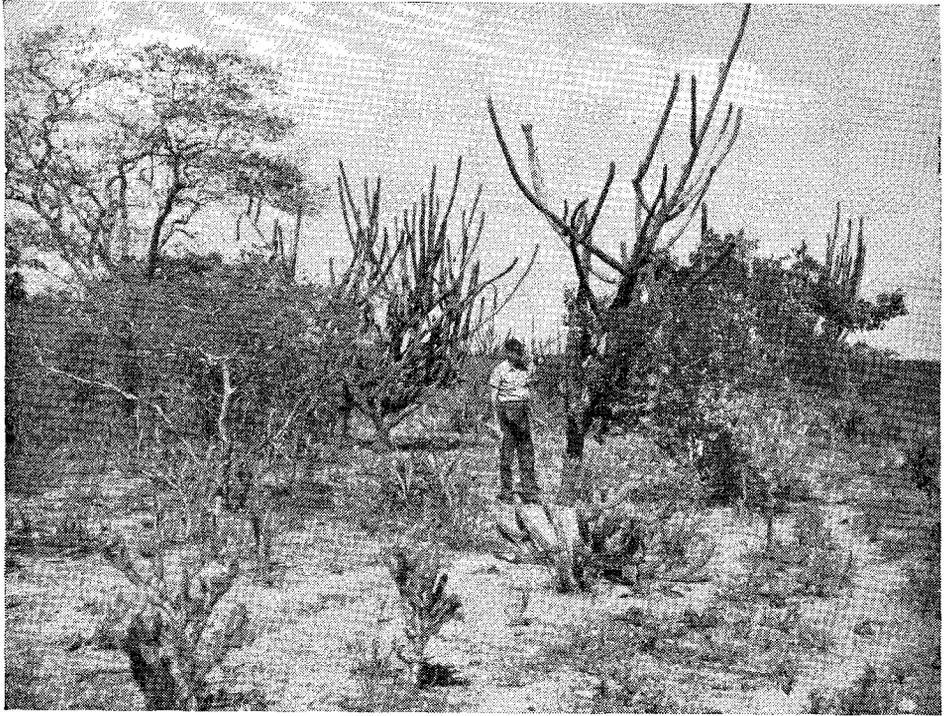


Fig. n.º 14 — A foto mostra um aspecto da vegetação de caatinga do tipo sêco, no município de Soledade, na Paraíba; pode-se distinguir nela grande variedade de espécies, tais como a aroeira, o pereiro, o facheiro, a macambira, o ziquezique e a palmatória de espinhos.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas vem procurando minorar os seus efeitos construindo poços, açudes, estradas, etc. dentro dos limites da área que se convencionou chamar "Polígono das Sêcas".²¹

²⁰ A situação do Nordeste por ocasião das grandes sêcas descrita há mais de 30 anos pelo engenheiro agrônomo CRISTÓVÃO DANTAS, é quase a mesma de hoje: "A transumância vexatória para as plagas amazônicas, onde o trabalhador humilde e obscuro é um infeliz acorrentado às deliberações impiedosas de patrões sem escrúpulos, perseguido ademais pela adversidade de um clima atroz, abandonado pelo govêrno de sua pátria no inferno verde das florestas traiçoeiras; os mantimentos distribuídos nas aperturas da fome à turba-multa esganada, como se por acaso o povo nobre do sertão fôsse condenado à humilhação execranda de uma esmola que se deixa cair com muito orgulho; a remoção desordenada dos habitantes para as zonas produtoras do sul do país, são propostas que traduzem muito intimamente a nossa fraqueza em debelar os males que afetam o desenvolvimento e o prestígio da nacionalidade." Continuando diz o mesmo autor: "Os paliativos não conseguem anular o flagelo, concorrem para agravar a ferida aberta há muitos anos.

Já que o extermínio das causas é humanamente impossível, então que nos encorajemos para atenuar os efeitos da calamidade." "A Lavoura Sêca no Rio Grande do Norte. Aspectos Econômicos." Natal - 1921 (pp. 30-31).

²¹ A lei n.º 1 348 de 10 de fevereiro de 1951 estabeleceu o seguinte: "a poligonal que limita a área dos estados sujeitos aos efeitos das sêcas, terá por vértices, na orla do Atlântico, as cidades de João Pessoa, Natal, Fortaleza e o ponto limite entre os estados do Ceará e Piauí na foz do rio São João da Praia, e seguindo pela margem direita dêste, a aflúncia do Urucui Prêto, cujo curso acompanhará até as nascentes; a cidade de Gilbuês, no Piauí; a cidade de Barra, no estado da Bahia; e pela linha

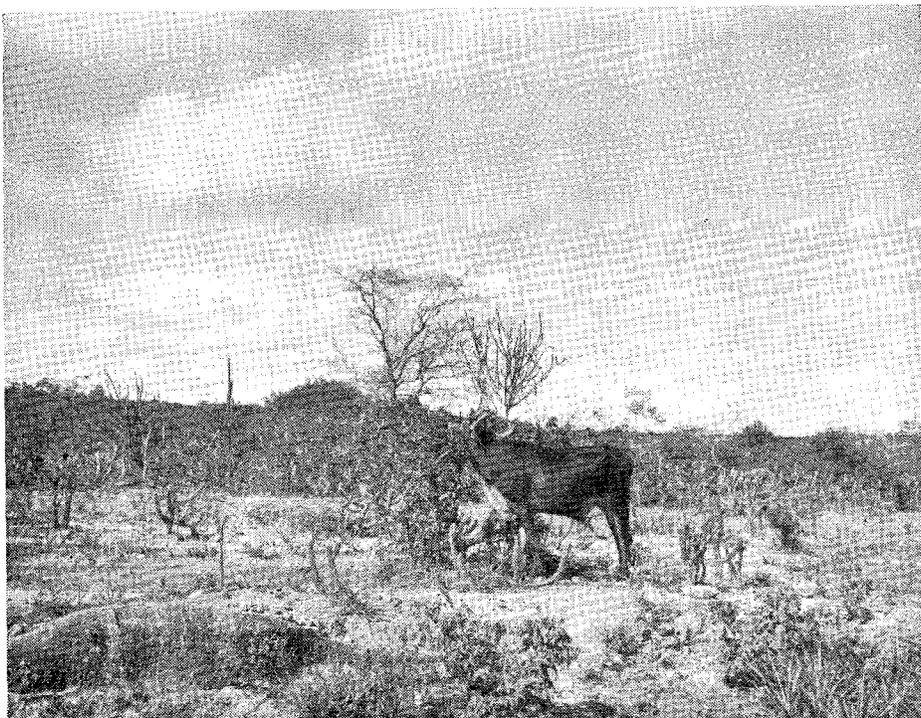


Fig. n.º 15 — O gado da caatinga sofre muito por ocasião da estação seca, pois, a vegetação seca inteiramente, tendo portanto o animal que comer folhagem seca. Na foto vemos um bovino comendo a folhagem de uma catingueira (Município de Soledade — Paraíba).
Foto T. Jablonsky — C.N.G.



Fig. n.º 16 — Esta habitação modesta no sertão semi-árido de Alagoas reflete a influência do clima da região, pois, a calha é construída de tal maneira que a água da chuva que cai sobre o telhado é dirigida para grandes tinhas, a fim de ser aproveitada no uso doméstico.
Foto Dora Romariz.

Este órgão oficial apesar de ter suas atividades voltadas para os vários empreendimentos que visam a tornar esta área uma região de melhores condições



Fig. n.º 17 — No Nordeste semi-árido a água constitui um verdadeiro problema, pois, a sua escassez na época do “verão” ocasiona o êxodo das populações rurais. A foto acima apresenta o aguadeiro, tipo regional característico, que vende nas cidades a água apanhada no riacho mais próximo ou mesmo nas cacimbas e colocada em barris no lombo de jumentos (Riacho Santo Antônio na Paraíba).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

de vida, e evitar por ocasião das sêcas prolongadas, as retiradas desordenadas das populações, tem no entanto como preocupação principal as grandes obras de açudagem e irrigação. (Figs. ns. 18, 19 e 20).

Quatro são os grandes sistemas de irrigação, cujas obras estão sendo realizadas: *Sistema do Acaraú*, no Ceará (com capacidade para represar cêrca de 1,5 bilhões de metros cúbicos); *Sistema do Jaguaribe*, no Ceará (com capacidade para represar cêrca de 9 bilhões de metros cúbicos); *Sistema do Alto Piranhas*, na Paraíba, constituído pelos rios Piancó e Piranhas, formadores do Açu; *Sistema do Açu* ou *Baixo Piranhas*, no Rio Grande do Norte.

Cada um desses sistemas compreende um certo número de açudes, muitos dos quais já construídos e outros em estudos.

Além desses grandes sistemas, construíram-se obras isoladas, dentre as quais se salientam os açudes Xoró e General Sampaio, ambos no Ceará.

Deve-se ainda assinalar a existência da açudagem feita em cooperação. O D.N.O.C.S. presta neste caso auxílio técnico e financeiro para a construção de pequenos açudes de interêsse local, tendo o proprietário das terras que despender

atual, cidades de Pirapora, Bocaiuva, Salinas e Rio Pardo de Minas, no estado de Minas Gerais; cidades de Vista Nova, Poções e Amargosa, no estado da Bahia; cidades de Tobias Barreto e Canhoba, no estado de Sergipe; cidade de Gravatá, no estado de Pernambuco; e cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba.”

apenas uma pequena soma em dinheiro. Este tipo de açudagem em cooperação tem crescido muito ultimamente, sendo de grande utilidade no Nordeste.

Queremos acentuar aqui o que muitos autores já têm dito a respeito do problema da açudagem no Nordeste.

O açude em si não resolve, evidentemente, o problema da escassez de água, durante a longa estação seca. Ele pressupõe a irrigação, pois essa é a sua função primordial, que não deve ser esquecida, quando se constrói um açude. No entanto, pode-se afirmar que a irrigação ainda tem ação muito reduzida.²²

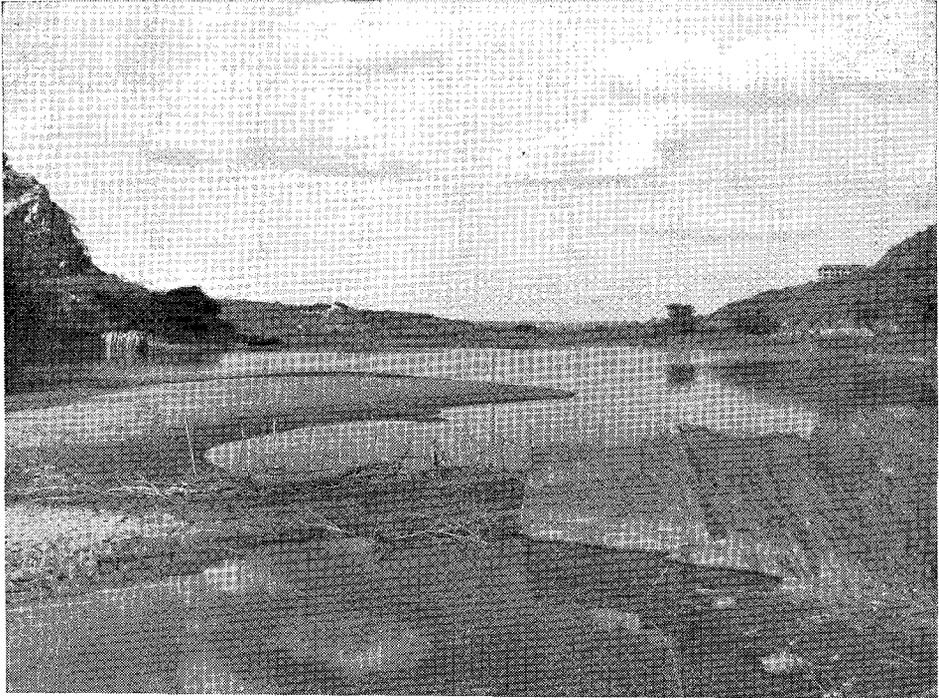


Fig. n.º 18 — No Nordeste brasileiro é comum o aproveitamento dos “boqueirões”, isto é, gargantas epigênicas para a construção de barragens. Na foto acima vê-se um aspecto do boqueirão de Orós, no rio Jaguaribe, no município de Icó (Ceará).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

As despesas gastas nas construções dos açudes, não recompensam muitas vezes as vantagens que deles advêm. O Prof. HILGARD STERNBERG afirma que, “mesmo tirando da açudagem tôdas as vantagens que pode oferecer, ela constitui uma solução de alcance muito mais restrito do que geralmente se imagina”.²³ Isto não significa no entanto, que o açude não seja necessário na região semi-árida do Nordeste; é preciso todavia que seja complementado com outras soluções.

²² O agrônomo JOSÉ GUIMARÃES DUQUE diz, que “se fôsse possível represar tôda a água de chuva que escorre na região, nós teríamos cerca de 60 bilhões de metros cúbicos d’água. Pelas medições de água de irrigação feitas pelo S.A.I. nos açudes, são necessários 70 000 metros cúbicos de água, dentro da represa, para garantir a irrigação de um hectare cultivado em um ano; incluindo as perdas por evaporação, infiltração, em trânsito nos canais e a água aplicada nas culturas. Assim, nesta hipótese teórica de acumulação, o Nordeste seco poderia irrigar com água de chuva cerca de 800 000 hectares, por gravidade, no máximo”. “Solo e Água no Polígono das Secas” — Publ. n.º 148, série I A. M.V.O.P. D.N.O.C.S. (p. 91).

²³ H. STERNBERG — “Aspectos da Seca de 1951 no Ceará” — “Revista Brasileira de Geografia”, ano XIII, n.º 3, jul.-set. 1951, p. 338.

Muitos autores consideram como solução ideal a construção de uma ampla rede de pequenos açudes e não a grande açudagem, e a irrigação e proteção do solo.

CRISTÓVÃO DANTAS, engenheiro-agrônomo de grande visão, teve oportunidade de focalizar de maneira muito feliz, num trabalho escrito em 1920, a solução que êle considerava a salvação das regiões semi-áridas — “A lavoura sêca”. Êle a define como “um conjunto de regras e leis sancionadas pela agronomia moderna tendentes a conservar a umidade imprescindível ao desenvolvimento das plantas. Mais adiante afirma o mesmo autor: “Mais da metade do nosso planêta tem que ser redimida pelo poder da lavoura sêca, visto como é *materialmente impraticável conduzir as águas de irrigação às áreas de todos os terrenos agrícolas*, que vão tendo cada vez maior amplitude para acederem às necessidades prementes das populações aumentadas, clamando pelo pão material para as bôcas. É a lavoura sêca, portanto, um problema universal”.²⁴ Afirma CRISTÓVÃO DANTAS que o Nordeste oferece margens muito amplas para o completo êxito da lavoura sêca.

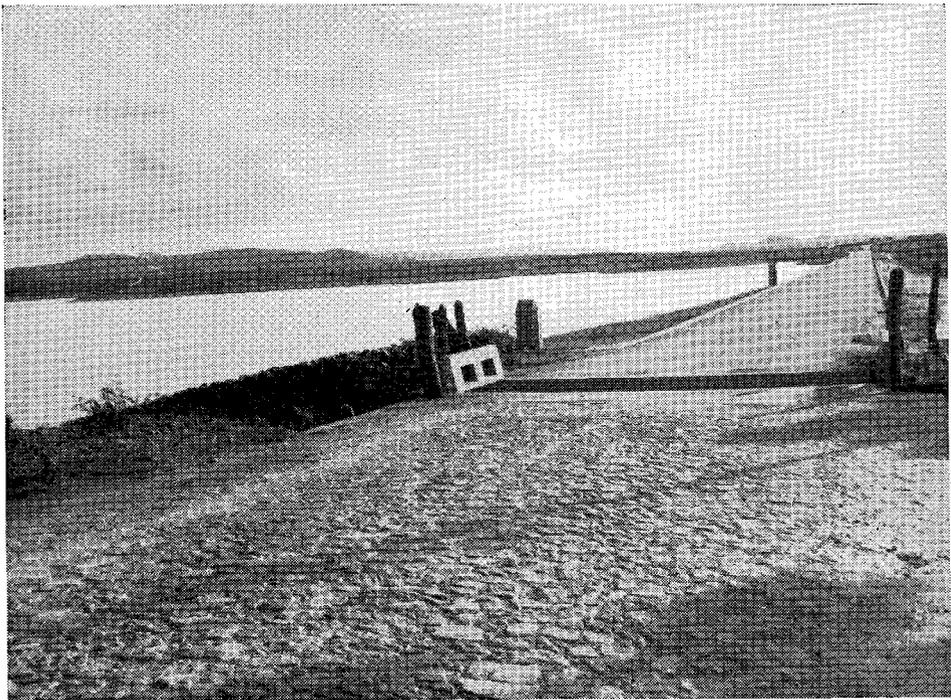


Fig. n.º 19 — A construção de açudes tem sido uma das técnicas usadas para o armazenamento de água no Nordeste. Estes reservatórios, no entanto, não resolvem completamente o problema, devendo-se procurar outros recursos para manter a água no solo e subsolo. A foto acima fixa um aspecto do açude Condado no município de Patos (Paraíba).

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

Infelizmente pode-se dizer que muito pouco se tem feito nesse sentido, sendo a agricultura praticada de maneira rotineira sem ter em vista a conservação do

²⁴ C. DANTAS — “A Lavoura Sêca no R. G. N. Aspectos Econômicos” — Natal — Empresa Tipográfica Natalense Ltd., 1921, 119 páginas (p. 45). O grifo foi por nós introduzido, para chamarmos a atenção mais uma vez, para o pequeno poder extensivo da irrigação.

solo. O homem é portanto, em parte, culpado pelos efeitos desastrosos da sêca. Ele acelera a erosão do solo não o conservando convenientemente, isto é, não fazendo "uso eficiente da terra, sob os diversos sistemas agrícolas, que a salvaguardam do empobrecimento".²⁵

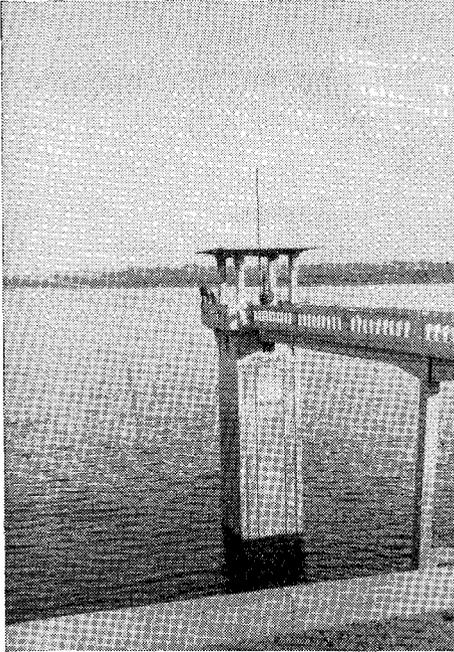


Fig. n.º 20 — A foto mostra um aspecto do açude Condado no município de Patos, estado da Paraíba. Sua capacidade é de 39 milhões de metros cúbicos, cobrindo, quando cheio, 1 500 hectares. Da área irrigável, a jusante — 600 hectares — são irrigados alternadamente 300 hectares — capacidade de irrigação do açude — daí advindo um período de repouso para cada uma das metades da área total.
Foto T. Jablonsky — C.N.G.

Há quem considere uma outra solução para o problema das regiões semi-áridas, o *reflorestamento*. Para os seus adeptos mais ardorosos as florestas são de tal importância na regularização do regime hidrológico, que eles consideram a conservação das mesmas ou a sua reconstituição de grande necessidade.²⁶

O reflorestamento não deixa de ser útil, porém é preciso ser feito atendendo-se às condições locais, pois não são tôdas as áreas que podem ser reflorestadas. Como se pode ver a questão não é simples de ser resolvida devido à complexidade de fatos que devem ser levados em conta para um plano de aproveitamento racional da região semi-árida.

O Prof. HILGARD STERNBERG chama a atenção para outra solução, a qual como ele mesmo acentua, não exclui a açudagem e a silvicultura, é a *agricultura conservadorista*, que consiste no conjunto de práticas agrícolas que têm por finalidade a *conservação do solo e da água*.²⁷

No Nordeste, o homem tem que lutar com o problema da sêca, durante a longa estação da estiagem, como também contra a impetuosidade da água, na quadra do "inverno",²⁸ pois muitas vêzes durante o período chuvoso as precipitações são torrenciais, podendo chover num dia, quase a metade do total mensal.

²⁵ JOSÉ GUIMARÃES DUQUE — Op. cit. p. 96.

²⁶ Diz muito acertadamente o Prof. HILGARD STERNBERG: "As matas graças sobretudo à grande capacidade de retenção de água que possui o solo florestal — tendem indubitavelmente a estabilizar o regime hidrológico; entretanto, é bom lembrar não prestam êste benefício sem, por outro lado cobrar um assaz pesado tributo para qualquer região sêca: a água transpirada pelas árvores" — Op. cit. p. 340.

²⁷ HILGARD STERNBERG — Op. cit. p. 340.

²⁸ A êste propósito vamos transcrever um trecho de RODERIC CRANDALL que vem confirmar nossas palavras: "O excesso de chuva tem a mesma tendência que a escassez, de perturbar o regime normal de boas colheitas, porque pela maior parte as plantações são ao longo do leito dos rios nas terras de várzea. Em um ano como êste de 1910, quando as chuvas excedem por muito a média, as grandes enchentes causaram grandes perdas de plantações já feitas, e se houver escassez de gêneros alimentícios em 1911, será devido mais ao excesso do que à falta de chuva". "Geografia, Geologia, Suprimento d'Água, Transportes e Açudagem nos Estados Orientais do Norte do Brasil — Ceará, Rio G. do Norte, Paraíba". M.V.O.P. I.F.O.C.S. — Pub. n.º 4, série I, Rio de Janeiro, 1910, 131 páginas (p. 51).

CLIMAS QUENTES E UMIDOS COM CHUVAS DE OUTONO-INVERNO DO LITORAL ORIENTAL

O litoral oriental do Nordeste, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia, apresenta o tipo de clima As', isto é, quente e úmido com chuvas no período outono-inverno. Constitui uma faixa estreita, que apenas se alarga um pouco para o interior em Pernambuco e Alagoas.

Na região de clima As' aparecem duas manchas de climas diferentes, uma constituída pelo tipo Am que abrange um pequeno trecho do litoral pernambucano, na zona da mata úmida, a outra compreendendo o planalto de Garanhuns, que por sua altitude elevada constitui uma pequena "ilha" de clima mesotérico, com o mesmo regime pluviométrico do litoral.

A região do litoral oriental acha-se durante o ano todo sob o domínio da massa equatorial atlântica que tem sua maior umidade na corrente inferior dos alísios, razão pela qual sua subida nas serras litorâneas provoca precipitações fracas.²⁹ Por ocasião do inverno, no entanto, verifica-se a invasão de massas polares vindas do sul que se incorporam aos alísios de sudeste, produzindo chuvas abundantes em todo o litoral oriental, no período de outono e inverno. Para o interior as precipitações vão diminuindo, pois os alísios de SE encontrando acidentes de relêvo (a Borborema, principalmente) depositam tôda a umidade a barlavento das montanhas, e ultrapassando a escarpa tornam-se cada vez mais secos. Isto explica porque o litoral oriental é tão bem servido de chuvas, enquanto a uma distância de menos de 100 quilômetros muitas vêzes para o interior, domina o clima semi-árido com suas precipitações escassas e irregulares.

No clima As' do litoral oriental a estação chuvosa tem início em fevereiro, pois embora em janeiro já comecem as precipitações, estas são ainda muito fracas, raramente alcançando a altura de 60 mm, e se prolonga até julho. O máximo de precipitação se verifica no outono, quase sempre no mês de abril, estendendo-se porém as chuvas pelos meses do inverno. O período sêco compreende os meses de agôsto a janeiro todavia, a estiagem mais rigorosa ocorre nos meses de outubro, novembro e dezembro, sendo quase sempre novembro, o mês mais sêco.

Os totais anuais de precipitação variam muito em tôda a região de clima As', sendo bem maiores na zona mais litorânea, devido à influência mais intensa dos alísios de SE, observando-se aí totais que oscilam entre 1 300 e 1 800 mm. (Fig. n.º 21). As precipitações diminuem, como já dissemos, para o interior chegando a apresentar totais anuais pouco superiores aos do clima semi-árido, sendo que o valor mais baixo é registrado em Campina Grande, 818,5 mm, já revelando a transição para o sertão.

As temperaturas são bastante elevadas em tôda a zona de clima As', com exceção das regiões serranas, onde, evidentemente por efeito da altitude, elas se tornam mais amenas. As médias anuais variam pouco em tôrno de 24°, sendo que as temperaturas médias mensais mais elevadas atingem 27°. Os meses

²⁹ A massa equatorial atlântica é constituída pelos alísios de SE do Atlântico Sul e compõe-se de duas correntes, uma inferior, fresca e úmida, e outra superior, quente e sêca, ambas na mesma direção, porém separadas por uma forte inversão de temperatura — ADALBERTO SERRA e LEANDRO RÁTISBONA — "As massas de ar da América do Sul" (p. 56).

mais quentes são dezembro ou fevereiro, enquanto o mais frio é quase sempre julho, ou mais raramente, agosto. A coincidência da estação quente com o verão é explicada pelo próprio regime pluviométrico da zona, pois ocorrendo neste período a quadra seca, as temperaturas não são amenizadas pela maior umidade. No inverno, no entanto, as precipitações abundantes e as invasões de massas frias vindas do sul, ocasionam uma baixa na temperatura. Contudo não podemos dizer que a amplitude térmica anual seja grande, pois raramente atinge 4°C.

CLIMA *As'*

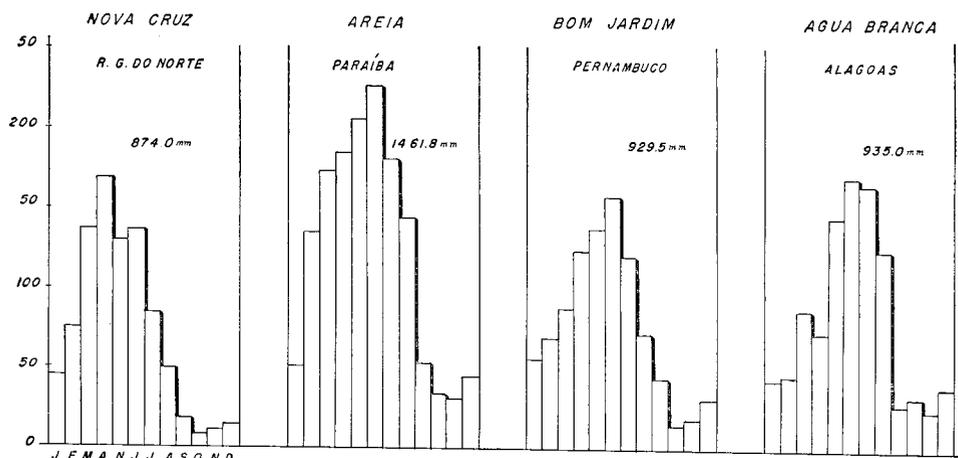


Fig. n.º 21.

Mesmo na época do verão, quando as temperaturas são mais elevadas, não se tem a sensação de muito calor, pois os alísios de sudeste do Atlântico Sul, sopram durante o ano todo, constituindo êsse fato uma das características dessa zona de clima *As'*.

Nas regiões mais elevadas as temperaturas médias anuais pouco ultrapassam 22°C. Os meses mais quentes raramente atingem a média de 25° e os mais frios chegam a registrar valores normais que muito se aproximam do limite do clima mesotérmico. Assim, por exemplo, na estação de Areia, na Paraíba, situada a 670 metros de altitude, a média dos meses mais frios — julho e agosto — é 19º,7.

Observa-se, portanto, dentro da faixa de clima *As'*, quer quanto às precipitações, quer quanto às temperaturas, pequenas variações, em função da proximidade do litoral, da altitude, ou mesmo algumas vèzes de fatores unicamente locais.

Na parte setentrional da região, abrangendo a faixa do Rio Grande do Norte de clima *As'*, ainda se observa, embora de maneira fraca, a influência da massa equatorial norte, provocando chuvas de outono. Êste trecho apresenta precipitações anuais relativamente abundantes, superiores a 1 000 mm. Apenas a estação de Touros situada no ponto em que o litoral muda de rumo, apresenta uma precipitação anual um pouco inferior, 975,3 mm, o que se explica pelo fato de a influência da massa equatorial norte ser aí, já muito reduzida, como também as chuvas provocadas pelos alísios de SE durante o outono e inverno, serem neste trecho bem ao norte, ainda pouco intensas. Já em Ceará-Mirim, mais ao

sul, o total anual é maior, isto é 1 066,6 mm. Quanto mais próximo à faixa costeira, mais abundantes são as precipitações, devido à maior exposição aos ventos que sopram do litoral. As estações de Natal, Macaíba, São José do Mipibu e Canguaretama apresentam respectivamente os seguintes totais anuais: 1 512,6, 1 135,7, 1 256,8 e 1 353,7 mm. Natal apresenta o valor anual mais elevado de todo o litoral rio-grandense.

No sul do litoral do Rio Grande do Norte, embora o período chuvoso seja de fevereiro a julho, o mês de máxima precipitação é junho e não mais abril. Também o mês mais seco já não é novembro, como no trecho mais ao norte, e sim outubro (quadro n.º 8).

QUADRO N.º 8

ESTAÇÕES	Período chuvoso	Mês mais chuvoso	Total	Mês mais seco	Total	Precipitação anual
Touros.....	Fevereiro a julho	Abril	188,0	Novembro	5,7	975,3
Ceará-Mirim.....	Fevereiro a julho	»	194,0	»	11,6	1 066,6
Natal.....	Fevereiro a agosto	»	266,8	Outubro	13,1	1 512,6
Macaíba.....	Fevereiro a julho	»	194,8	Novembro	12,6	1 135,7
São José de Mipibu....	Fevereiro a julho	Junho	208,0	Outubro	18,4	1 256,8
Canguaretama.....	Fevereiro a julho	»	216,0	»	25,2	1 353,7

No litoral paraibano continua este mesmo regime pluviométrico, com maiores precipitações em junho e menores em outubro, porém as chuvas são mais



Fig. n.º 22 — Esta fotografia mostra um aspecto da zona do “Brejo” paraibano no trecho entre Remigio e Areia. Como se pode observar a paisagem contrasta fortemente com a da zona semi-árida, devido à maior precipitação que se verifica e onde o solo é todo aproveitada por extensas lavouras.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

intensas, o que podemos comprovar pelo valor normal da estação de João Pessoa, que apresenta 1 727,7 mm anuais.

Para o interior, no alto da encosta oriental da Borborema há uma zona com precipitações menores que o litoral, porém ainda bem intensas, mais de 1 000 mm anuais.

Constitui este trecho a chamada zona do Brejo, cuja produtividade devido à maior umidade, contrasta com a do sertão semi-árido. (Fig. n.º 22). As estações de Bananeiras, Areia e Alagoa Nova, situadas no Brejo, apresentam respectivamente os seguintes totais anuais de chuva: 1 100,1, 1 461,8 e 1 153,3 mm. (Quadro n.º 9).

QUADRO N.º 9

Normais pluviométricas de algumas estações do Brejo (Paraíba)

ESTAÇÕES	Ja- neiro	Fev- reiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Se- tembro	Ou- tubro	No- vembro	De- zembro	Anos
Alagoa Nova.....	67,5	98,6	148,2	164,7	167,0	176,5	128,1	89,1	45,8	16,2	20,5	31,1	1 153,3
Areia.....	50,7	134,1	173,7	185,6	204,5	227,7	180,2	143,6	51,6	33,3	32,8	44,0	1 461,8
Bananeiras.....	63,9	154,5	129,5	142,6	139,5	164,8	143,8	58,9	42,0	16,8	20,5	23,3	1 100,1

Como vemos a região de Areia é a que apresenta maior precipitação, o que se explica pela sua posição privilegiada numa altitude mais elevada (670 metros) da encosta oriental da Borborema, mais bem servida, portanto, pelas

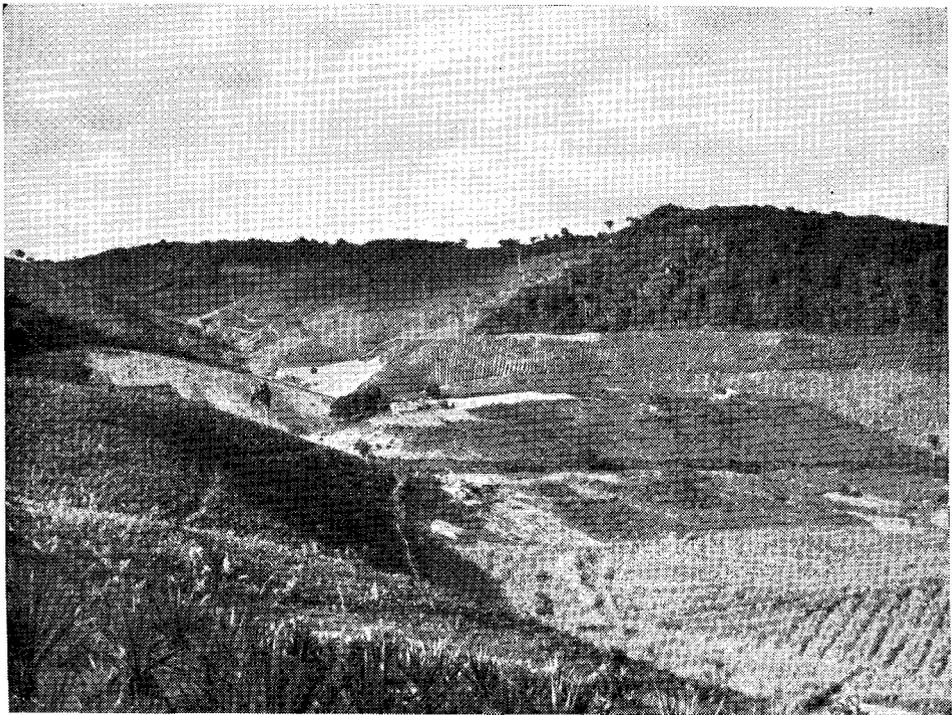


Fig. n.º 23 — Vista de um trecho da zona do Brejo paraibano na descida de Areia para Alagoa Grande, onde se pode observar um vale inteiramente aproveitado: cana-de-açúcar no fundo, agave nas meias encostas e capoeiras nos altos. A paisagem que se observa na zona do Brejo, onde as precipitações são mais abundantes, é completamente diferente da da zona do sertão semi-árido, havendo intenso aproveitamento do solo com variadas culturas.

Foto T. Jablonsky — C.N.G.

chuvas de relêvo provenientes como já vimos dos alísios de SE do Atlântico Sul. (Fig. n.º 23).

Areia possui um período chuvoso mais extenso, que se prolonga de fevereiro a agosto, sendo a estação seca não muito rigorosa, pois o mês de maior estiagem, novembro, tem mais de 30 milímetros.

Mais para o interior há uma zona de transição entre o Brejo e a região semi-árida, onde já se observa maior escassez de água. É a zona do Agreste que apresenta semelhanças com a região litorânea, quanto ao regime pluviométrico, pois as chuvas são de outono-inverno, e características do sertão, quanto à quantidade das precipitações, bem como quanto à vegetação — caatinga. Os dados pluviométricos das estações de Araruna e Campina Grande situadas no Agreste, demonstram perfeitamente como as precipitações já são bem mais reduzidas nesta região (Quadro n.º 10).

Quanto ao litoral de Pernambuco, também apresenta chuvas intensas principalmente na sua parte sul, isto é, da bacia do Capibaribe até os limites com Alagoas, trecho que possui maior precipitação chegando mesmo a compreender outro tipo climático, designado por KÖPPEN como clima de monções.

Este clima se caracteriza pela ocorrência de uma estação seca de pequena duração e por totais anuais elevados, com umidade portanto suficiente para permitir a existência de florestas do tipo tropical.

Nesta região de clima Am do litoral pernambucano se observa uma precipitação anual geralmente superior a 2 000 milímetros, constituindo portanto a zona mais úmida do Nordeste. (Fig. n.º 24). A grande umidade aí reinante é suficiente para alimentar uma floresta densa, constituindo mesmo este trecho a chamada “zona da mata úmida” na classificação de VASCONCELOS SOBRINHO.³⁰ É aí que vamos encontrar o ambiente típico da cana-de-açúcar, que exige para o seu

QUADRO N.º 10

Normais pluviométricas de algumas estações do Agreste (Paraíba)

ESTAÇÕES	Ja- neiro	Feve- reiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Se- tembro	Ou- tubro	No- vembro	De- zembro	Anos
Araruna.....	57,8	84,9	132,4	126,6	108,6	121,7	79,5	53,1	28,8	9,9	9,2	21,9	834,3
Campina Grande..	46,4	61,9	99,2	126,7	107,5	150,5	105,4	71,6	21,9	6,1	8,7	18,7	818,5

maior rendimento econômico solo argiloso e úmido. Na realidade é neste trecho que se concentra a maior produção de cana do estado de Pernambuco, tendo sido grande portanto a devastação das matas.

A razão dêsse trecho ser mais chuvoso que todo o litoral oriental pode ser atribuída talvez ao fato de a direção da linha da costa aí, ser normal à direção do vento.³¹ Os alísios incidindo diretamente neste litoral, que é baixo produzem chuvas abundantes. Computando os valores normais de algumas estações dêste trecho observa-se que o regime pluviométrico é o mesmo de todo o litoral orien-

³⁰ “As Regiões Naturais de Pernambuco, o Meio e a Civilização”.

³¹ LYSIA MARIA CAVALCANTI BERNARDES — “Os Tipos de Clima do Brasil” — “Boletim Geográfico”, n.º 105, (p. 992).

CLIMA Am

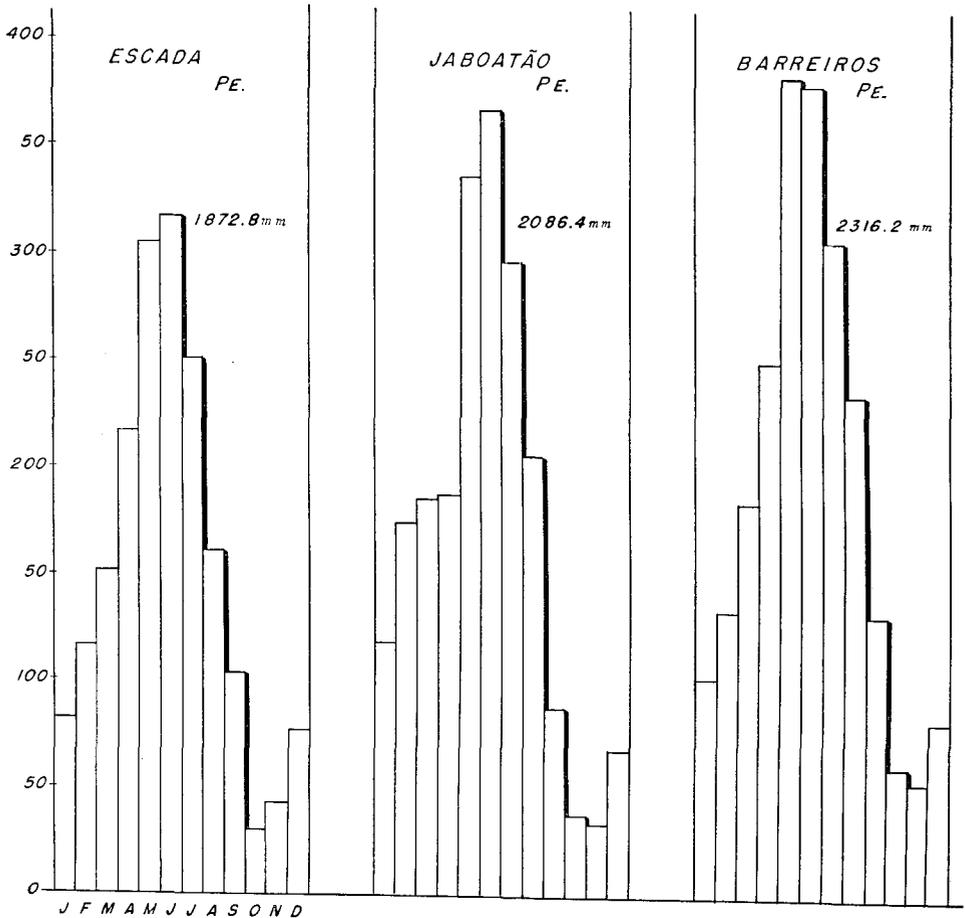


Fig. n.º 24.

tal, isto é, chuvas no outono-inverno, havendo diferença apenas na quantidade das precipitações.

O período chuvoso é bastante extenso, iniciando em janeiro e prolongando-se até setembro. A estação seca fica, portanto, reduzida a três meses (outubro, novembro e dezembro), nos quais a altura da precipitação é sempre superior a 30 milímetros. Não há portanto um período seco muito rigoroso. Os meses mais chuvosos são maio e junho, registrando-se os valores mais baixos em outubro ou novembro.

Na estação de Barreiros situada no sul desta zona ocorrem as precipitações mais fortes, atingindo o total anual 2 316,2 mm. No mês de menor precipitação, novembro, a altura da chuva é 54,9mm, valor êste que muito se aproxima do limite do clima Af — quente e úmido com chuvas distribuídas durante o ano todo (a altura do mês mais seco superior a 60 mm).

Para o interior as precipitações vão diminuindo rapidamente passando-se para o clima semi-árido, muitas vezes, a menos de 100 quilômetros da costa. Somente no sul do estado há um maior avanço do clima As' para o interior, atingindo as estações de Pedra e Buíque já em pleno sertão, mas que devido à situação em região serrana, apresentam precipitações mais abundantes.

Neste trecho do sul do estado de Pernambuco encontramos uma “ilha” de clima mesotérmico constituída pelo planalto de Garanhuns, que por sua altitude mais elevada se salienta na região.

O aparecimento do clima mesotérmico no Nordeste é, portanto, uma consequência da altitude elevada que se verifica nesta região sendo o relêvo, o fator principal de sua existência, uma vez que a latitude aí, ainda é muito baixa (menos de 9° lat. sul).

O planalto de Garanhuns surge na paisagem do interior pernambucano, sobressaindo por suas maiores altitudes em relação ao relêvo modesto do sertão. Constitui esta elevação o testemunho de uma antiga superfície de relêvo, chegando a atingir em certos trechos altitude de 900 metros.

A estação de Garanhuns situada neste planalto, a uma altitude de 869 metros, foi que nos permitiu o traçado da “ilha” de clima mesotérmico, cujo contorno segue aproximadamente a curva de nível de 800 metros.

Êste tipo climático abrange, portanto, no Nordeste uma área muito limitada, formando uma pequena mancha dentro da faixa oriental de clima As', no estado de Pernambuco, conforme podemos observar no mapa.

As normais do pôsto meteorológico instalado em Garanhuns (Quadro n.º 11) acusam temperaturas médias relativamente baixas, sendo que no mês mais frio, julho, se registra o valor 17,8, o que nos levou a incluir Garanhuns na classificação de clima mesotérmico. Nos meses mais quentes, dezembro e janeiro, a média é 22,0, estando portanto dentro da subdivisão — mesotérmico de verão quente (a). A amplitude térmica é pouco inferior a 5°, ou seja 4°,8. O inverno é relativamente frio, pois as temperaturas médias nesta estação se mantêm abaixo de 19°.

O regime pluviométrico é o mesmo do litoral, isto é, chuvas no outono e inverno. Observa-se, porém, em Garanhuns a influência do regime sertanejo de chuvas de verão, registrando-se em fevereiro e março alturas superiores a 75 mm. Em abril há um pequeno decréscimo em relação a março, e somente em maio tem início o período de chuvas mais intensas, que se prolonga até agosto. A estiagem vai de setembro a janeiro, porém, apenas nos meses de outubro e novembro registram-se valores inferiores a 30 mm.

QUADRO N.º 11
Normais meteorológicas da estação de Garanhuns

MESES	Temperatura do ar (°C) média compensada	Precipitação altura total (mm)
Janeiro.....	22,0	39,5
Fevereiro.....	21,7	75,2
Março.....	21,6	94,1
Abril.....	21,1	88,4
Maió.....	19,9	131,8
Junho.....	18,8	137,3
Julho.....	17,8	136,3
Agosto.....	18,0	96,5
Setembro.....	19,2	34,0
Outubro.....	20,6	26,5
Novembro.....	21,6	17,7
Dezembro.....	22,0	31,3
Ano.....	20,4	908,6

A precipitação total anual, embora não seja tão alta como a do litoral, é no entanto, bem maior que as estações vizinhas, alcançando 908,6 mm.

Garanhuns, portanto, apesar de estar situada no Agreste, que constitui uma zona de transição entre o litoral oriental úmido e o sertão semi-árido, merece uma classificação à parte, devido à sua altitude elevada.

No estado de Alagoas a faixa de clima As' se estende bastante para o interior até atingir a região de Sant'Ana do Ipanema pois os alísios não encontrando obstáculos de relêvo, penetram a grande distância da costa.

Também o amplo vale do São Francisco permite a livre entrada dos ventos de SE, produzindo-se dêsse modo chuvas abundantes bem para o interior. A estação de Traipu situada à margem esquerda do São Francisco (Alagoas) a 90 quilômetros aproximadamente do litoral, apresenta uma altura anual de chuva de 1 163,7 mm. Daí para montante as precipitações parecem diminuir sendo que em Pão de Açúcar, o total anual apenas atinge 719,2 mm, já estando esta estação incluída no clima semi-árido.

No estado de Alagoas o litoral embora não apresente a mesma pluviosidade, possui, no entanto, valores relativamente elevados, oscilando entre 1 388,3 mm em Cururipe a 1 467,8 mm em Pôrto de Pedras.

Como vimos em tôda a faixa de clima As' desde o Rio Grande do Norte até o norte da Bahia as precipitações vão diminuindo do litoral para o interior, até chegar ao clima semi-árido, quando então se tornam bastante reduzidas.

Constitui o planalto da Borborema, que se estende do Rio Grande do Norte até o norte de Alagoas, paralelamente à costa, uma barreira montanhosa que impede a passagem da umidade para o interior.

Comparando-se os dados das estações litorâneas com os das situadas mais para o interior, observa-se logo a importância do relêvo borborêmico na distribuição das precipitações. No litoral há, precipitações bastante intensas, porém, caminhando para oeste, estas vão se tornando cada vez menores.

CONCLUSÃO

Estudando-se o Nordeste do ponto de vista climático pode-se concluir que as diferenças existentes estão em função de diversos fatores, tais como condições gerais da circulação da atmosfera (deslocamentos das massas de ar), proximidade do mar, elevações que se salientam em meio ao relêvo esbatido da região, ou outros fatores puramente locais.

O Nordeste apresenta uma grande diversificação climática, que se faz sentir principalmente pelo regime pluviométrico e pelos totais de chuva, exercendo a temperatura muito pouca influência na distinção dos mesmos, uma vez que de maneira geral se mantém elevada durante todo o ano.

Assim, caracterizam-se os climas na região: *pelos diferentes épocas em que ocorrem as chuvas*, distinguindo-se os de estação chuvosa no verão, própria-mente, ou com precipitações máximas no outono e estiagem no inverno (Aw e Aw'), e o de estação chuvosa no outono-inverno e estiagem no verão (As'); ou *pelos totais anuais*, tendo-se a assinalar os que apresentam média anual inferior a 700 mm, constituindo os climas semi-áridos (BSh), e o que embora

possuindo uma estação sêca, esta é compensada pelos totais elevados, permitindo, portanto, a existência de florestas úmidas e densas (Ams'), ou ainda finalmente, *pela temperatura*, que embora de pouca importância na região, distingue, no entanto, o tipo de clima das serras muito elevadas. Aqui cumpre ressaltar que, embora apenas a zona de Garanhuns esteja compreendida no clima mesotérmico de verões quentes (Cs'a) é de se supor que outras zonas do Nordeste, também apresentem este clima, o que não se pode ainda afirmar com certeza, pela falta de postos meteorológicos nas diversas serras da região.

Em todos estes tipos de clima o que se observa é a existência da estação sêca, que de maneira geral se estende por oito meses do ano, sendo mais intensa nos climas semi-áridos e mais atenuada no clima mais úmido do litoral pernambucano.

Em resumo, pode-se dizer que no Nordeste se observa uma zona de precipitações regularmente abundantes na sua porção ocidental, que corresponde ao estado do Maranhão e parte do Piauí. Esta área recebe ao norte a influência da faixa de calmarias que ocasiona chuvas abundantes na Amazônia e que vão diminuindo gradativamente a partir do equador, e ao sul a influência da massa equatorial continental que domina durante o verão em grande parte do interior do país. Como conseqüência, vai-se observar um regime de chuvas tipicamente de verão ao sul (Aw) e um regime de chuvas de verão, porém com precipitações máximas no outono, mais ao norte (Aw'). Esta região constitui uma transição entre a Amazônia sempre úmida e a zona mais sêca, pois as precipitações vão-se tornando cada vez menos intensas para leste, até se chegar à semi-aridez.

O litoral oriental desde o Rio Grande do Norte até o norte da Bahia constitui outra zona de precipitações abundantes, recebendo durante todo o ano a influência dos alísios de SE, frescos e úmidos. Por ocasião do inverno, no entanto, verifica-se a invasão de massas polares oriundas do sul, que incorporando-se aos alísios produzem chuvas abundantes neste período (As'). As precipitações desta faixa litorânea não avançam muito para o interior devido à barreira montanhosa que intercepta a passagem dos ventos. Daí a transição da zona úmida para a semi-árida se verificar de maneira repentina.

Finalmente, pode-se dizer que o clima semi-árido característico de grande parte dos estados do Nordeste abrange uma zona de contactos de massas de ar diferentes, recebendo, portanto, com pouca intensidade suas influências e ainda mais, de modo muito irregular, o que ocasiona muitas vezes anos chuvosos e anos extremamente secos, trazendo crises calamitosas para a região.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, Aziz Nacib — "O planalto da Borborema, na Paraíba (fotografias comentadas)". "Boletim Paulista de Geografia" — Associação dos Geógrafos Brasileiros, n.º 13, março de 1953, São Paulo, pp. 54-73.
- AIRES DA SILVA, Rita — "O Mearim como rio limítrofe de uma região geográfica". "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. V, pp. 515-517, Rio de Janeiro, 1944.
- ALVES, Joaquim — "Agentes antropogeográficos das regiões serranas do Ceará". "Boletim Geográfico", ano VI, n.º 64, julho de 1948, pp. 379-387.

- ARROJADO LISBOA, Miguel — “O problema das sêcas”. (Conferência realizada na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro em 1913). Empresa Gráfica Editôra Rio, 1926, 30 páginas.
- BERREDO, Vinicius — “Obras contra as sêcas”. (Conferência realizada em 8 de fevereiro de 1950, no Instituto de Engenharia de São Paulo). M.V.O.P — D.N.O.C.S. 1950, 46 páginas.
- BEZERRA DOS SANTOS, Lindalvo — “Região Nordeste”. “Boletim Geográfico”, ano I, n.º 12, março de 1944, pp. 38-43.
- “Relêvo e Estrutura do Nordeste Brasileiro”. “Boletim Geográfico”, ano IX, n.º 104, novembro de 1951, pp. 855-856.
- “Considerações sôbre alguns problemas do Nordeste”. “Boletim Carioca de Geografia”, ano V, ns. 3 e 4 — Associação dos Geógrafos Brasileiros. Seção Regional do Rio de Janeiro, 1952, pp. 13-24.
- CASTRO SOARES, Lúcio — “Limites Meridionais e Orientais da Área de Ocorrência da Floresta Amazônica em Território Brasileiro”. “Revista Brasileira de Geografia”, ano XV, n.º 1, jan-mar., 1933, 120 páginas.
- CAVALCANTI BERNARDES, Lysia Maria — “Clima do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano IX, n.º 103, outubro de 1951, pp. 727 a 739.
- “Os tipos de clima do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano IX, n.º 105, dezembro de 1951, pp. 988 a 1000.
- “Notas sôbre o clima da bacia do São Francisco”. “Revista Brasileira de Geografia”, ano XIII, n.º 3, julho-setembro de 1951, pp. 473-479.
- CRANDALL, Roderic — “Geografia, Geologia, Suprimento d’Água, Transportes e Açudagem nos Estados Orientais do Norte do Brasil, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba”. M.V.O.P. — I.F.O.C.S. Publ. n.º 4, série I, Rio de Janeiro, 1910, 131 páginas.
- DANTAS, Cristóvão — “A Lavoura Sêca no Rio Grande do Norte — Aspectos Econômicos”. Natal — Empresa Tipográfica Natalense, Ltd. 1921. 119 páginas.
- DÉNIS, Pierre — “Amérique du Sud — Le Brésil”, “Géographie Universelle”, tome XV, première partie, 210 páginas, 36 figs. 64 fotog. — Librairie Armand Colin — Paris, 1927.
- DIVERSOS AUTORES — “Estudos da Zona de Influência da Cachoeira de Paulo Afonso”. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro, 1952 — 410 páginas.
- “Divisão Regional do Brasil — Nordeste”. 116 páginas, — Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1950.
- DUQUE, J. Guimarães — “Solo e Água no Polígono das Sêcas”. Publicação n.º 148, série I, A — Tipografia Minerva Fortaleza, 1949. M.V.O.P. — D.N.O.C.S. 138 páginas, ilustrações, quadros.
- EGLER, Walter Alberto — “Contribuição ao Estudo da Caatinga Pernambucana”. “Revista Brasileira de Geografia”, ano XIII, n.º 4, outubro-dezembro de 1951, pp. 576-590.
- FRÓIS ABREU, Sílvio — “Nordeste do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano I, n.º 4, julho-de 1943, pp. 9-25 e ano I, n.º 5, agosto de 1943, pp. 15-21.
- “O estado do Maranhão”. “Boletim Geográfico”, ano VII, n.º 79, outubro de 1949, pp. 743-745.
- KÖPPEN, Wilhelm — “Climatologia”. Versão para o espanhol de PEDRO R. HENRICH PÉREZ. 466 páginas, ilustrado. Fondo de Cultura Economica, Mexico, 1948.
- LASSERRE, Guy — “Um drama da economia tropical — O Nordeste brasileiro”. “Boletim Geográfico”, ano VI, n.º 66, setembro de 1948, pp. 581-597.
- MACEDO SOARES GUIMARÃES, Fábio de — “Divisão Regional do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano V, n.º 59, fevereiro de 1948, pp. 1 221-1 266.
- “Regiões Naturais do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano I, n.º 11, fevereiro de 1944, pp. 48-50.
- “Clima do Brasil”. “Boletim Geográfico”, ano III, n.º 27, junho de 1945, pp. 417-432.

- MELO MORAIS — “Características do relêvo nordestino”. “Boletim Geográfico”, ano III, n.º 27, julho de 1945, pp. 377-391.
- “Alguns aspectos climatológicos do Nordeste”. “Boletim Geográfico”, ano III, n.º 28, julho de 1945, pp. 569-571.
- MINISTÉRIO da Viação e Obras Públicas — D.N.O.C.S. “Legislação do D.N.O.C.S.”. Rio, 1951, 112 páginas.
- MONBEIG, Pierre — “Notas sôbre a Geografia Humana do Nordeste”. “Boletim Geográfico”, ano VI, n.º 65, agosto de 1948, pp. 466-473.
- MOTA, Walter — “Considerações sôbre os solos da região sêca do Nordeste”. M.V.O.P. — I.F.O.C.S. Publicação n.º 142, série I, A. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro, 1945. 28 páginas.
- PEIXOTO, Afrânio — “Alguns aspectos climatológicos do Nordeste”. “Boletim Geográfico”, ano III, n.º 28, 145.
- RODRIGUES, José Carlos — “A sêca no Nordeste”. “Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros”, ano III, n.º 3, pp. 38-41. São Paulo, 1943.
- SAMPAIO FERRAZ, J. de — “A previsão das sêcas do Nordeste” — (Ensaio pelo método de correlações). Diretoria de Meteorologia — Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1929, 12 páginas, 1 mapa.
- “Sugestões Explicativas da Provável Relação entre a Atividade Solar e a Variação das Chuvas sôbre o Sueste Brasileiro”. “Boletim Geográfico”, ano VII, n.º 73, abril de 1949, pp. 34-41.
- “Causas Prováveis das Sêcas do Nordeste Brasileiro”. “Boletim Geográfico”, ano VI, n.º 63, junho de 1948, pp. 210-228.
- “Iminência de uma grande sêca nordestina”. “Revista Brasileira de Geografia”, ano XII, n.º 1, janeiro-março 1950.
- SCHERESCHEWSKY, Philippe — “Relação existente entre os sistemas de nuvens e as massas de ar”. “Boletim Geográfico”, ano IV, n.º 46, janeiro de 1947.
- SCHMIDT, José Carlos Junqueira — “O clima da Amazônia”. “Revista Brasileira de Geografia”, ano IV, n.º 3, julho-setembro de 1942.
- SEREBRENICK, Salomão — “Aspectos geográficos do Brasil (O clima, a terra e o homem)”. Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura, Rio, 1942. 49 páginas.
- Condições climáticas do vale do São Francisco. Clima — Enchentes e estiagens — Reflorestamento. Comissão do Vale do São Francisco — Departamento de Imprensa Nacional. Rio de Janeiro, 1953, 134 páginas, 44 mapas.
- SERRA, Adalberto — “Previsão do Tempo”. “Boletim Geográfico”, ano VI, n.º 68, novembro de 1948, pp. 827-904.
- “Meteorologia do Nordeste Brasileiro”. 120 páginas — Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1945.
- “As Sêcas do Nordeste”. Serviço de Meteorologia — Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro, 1946 — 28 páginas, mapas.
- SERRA, Adalberto B. RATISBONA, Leandro — “Massas de ar na América do Sul”. Serviço de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1942. 57 páginas, ilustrações.
- SILVA VIEIRA, Luís Augusto da — “A rodovia e o combate à sêca no Nordeste”. Rio de Janeiro, 1939. Oficinas Gráficas da I.F.O.C.S. — 20 páginas, 1 gráfico, 2 fotografias.
- SILVESTRE FERNANDES, J. — “Baixada Maranhense”. “Boletim Geográfico”, ano V, n.º 53, agosto de 1947, pp. 545-558.
- SIMÕES LOPES, Ildelfonso — “As sêcas do Nordeste”. Rio de Janeiro, 1933 — Sociedade dos Amigos de Alberto Tôrres. 23 páginas.
- SOUSA, Colombo de — “A sêca, sua incidência e medidas para minorar seus efeitos” (55.^a tertúlia realizada a 29 de fevereiro de 1944). “Boletim Geográfico”, ano II, n.º 14, maio de 1944, pp. 181-183.

STERNBERG, Hilgard O'Reilly — "Aspectos da Sêca de 1951, no Ceará". "Revista Brasileira de Geografia" ano XIII, n.º 3, julho-setembro de 1951, pp. 327-369.

VALVERDE, Orlando — "O sertão e as serras. O centro-norte do Ceará — Estudo geográfico para a localização de uma missão rural". "Boletim Carioca de Geografia", ano V, ns. 3 e 4, Associação dos Geógrafos Brasileiros — Secção Regional do Rio de Janeiro, 1952, pp. 32-56.

VASCONCELOS SOBRINHO — "As Regiões Naturais de Pernambuco, o Meio e a Civilização". Publicação n.º 2, Instituto de Pesquisas Agronômicas — Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco. Livraria Freitas Bastos, Rio, 1949.

VIEIRA, Flávio — "O Polígono das Sêcas Brasileiras". "Boletim Geográfico", ano IX, n.º 101, agosto de 1951, pp. 451-466.

WILLIAMS, Horace — "O clima do Brasil". "Boletim Geográfico", ano IV, n.º 43, outubro de 1946, pp. 834-841.

CARVALHO, Afrânio de — "A Atualidade Mineira". Secretaria da Agricultura, Belo Horizonte, 1929.

RÉSUMÉ

L'auteur, géographe IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA, présente dans cet article une étude détaillée sur les types de climat du Nord-Est, suivant la classification du cientiste WILHELM KOEPPEN.

Il commence son travail en metant en évidence le fait que la distinction des différents types de climat se fait au moyen des précipitations. C'est, en effet, la quantité et le régime des pluies qui permettent, pour cette région, de faire une différenciation des types de climat.

Les températures se maintiennent assez élevées, pendant toute l'année, dans la région considérée, à l'exception des points plus hauts de la partie montagneuse.

Il y a, dans le Nord-Est, deux zones de précipitations plus ou moins régulières et abondantes: une, qui fait limite avec l'Amazonie et l'autre qui comprend le littoral oriental depuis l'État du Rio Grande do Norte jusqu'au nord de l'État de Bahia.

La première zone de pluies plus abondantes correspond au type de climat Aw (pluies pendant l'été et hiver sec) et comprend l'État du Maranhão, moins la région du littoral, et le Sud-Ouest de l'État du Piauí.

La deuxième zone correspond au type As' du littoral oriental, où la saison pluvieuse coïncide avec la période automne-hiver.

Le type de climat Aw qui est caractéristique de l'intérieur du pays, est remplacé par le type Aw', à mesure que dans le Nord-Est l'on se rapproche du littoral, lequel correspond à une saison pluvieuse qui se vérifie pendant l'été mais qui se prolonge jusqu'en automne et ayant les plus fortes pluies pendant cette dernière saison.

Au long du littoral oriental dont le climat est chaud et humide avec une période de pluies qui comprend l'automne et l'hiver (As') l'on rencontre deux types de climat différents: l'un est représenté par le type Am, qui couvre une petite partie du littoral de l'État de Pernambouc et possède des forêts humides et où les pluies annuelles sont plus abondantes, l'autre comprend le plateau de Garanhuns et qui, à cause de l'altitude, constitue une petite "île" de climat mésothermique (Cs'a).

Les précipitations diminuent gradativement vers l'intérieur provoquant la formation du climat semi-aride chaud (BSh) qui comprend la plus grande partie des États du Nord-Est.

L'auteur compare l'aire comprise par ce type de climat avec le polygone des sécheresses et trouve que cette dernière est bien supérieure à celle du polygone qui comprend toute la région soumise à sécheresses intenses et qui en certaines époques deviennent calamiteuses.

L'auteur présente une série de solutions, déjà formulées par d'autres auteurs, pour le problème de la sécheresse comme les réservoirs d'eau, l'irrigation, la reforestation, l'agriculture conservatrice, etc.

L'auteur montre la grande influence du régime pluviométrique du Nord-Est sur le relief, le sol, l'hydrographie, la végétation ainsi que sur la vie économique de la région.

D'une manière générale, l'on peut dire que les différences climatiques du Nord-Est sont fonction de divers facteurs comme la circulation générale de l'atmosphère (déplacement de masses d'air), proximité de la mer, élévations qui surpassent les terrains aplatis de la région ou d'autres facteurs purement locaux.

Ce que l'on observe dans tous les types de climat c'est l'existence d'une saison sèche, qui, d'une manière générale, s'étend pendant huit mois de l'année, étant plus intense dans le climat semi-aride et plus atténué dans le climat humide du littoral de l'État de Pernambouc.

RESUMEN

El autor, geógrafo IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA, presenta en su trabajo un estudio de los tipos de clima del Nordeste, según la clasificación del cientista alemán W. KOEPPEN.

Inicia el trabajo mostrando que es la precipitación que distingue los diversos tipos de clima de la región, y que es debido a las lluvias, sea en cuanto a su cantidad, sea en cuanto a su régimen, que se diferencian los climas del Nordeste.

Las temperaturas se mantienen elevadas durante todo el año, en toda la región, con pocas excepciones, que corresponden a las regiones de mayores altitudes.

En el Nordeste hay dos zonas de precipitaciones regularmente abundantes: la una confinando con el Amazonia y la otra comprendiendo la faja que sigue el litoral oriental desde el Río Grande del Norte hacia el norte del Estado de la Bahia.

La primera zona de precipitaciones más fuertes corresponde al tipo climatérico Aw (lluvias en el verano y estación seca en el invierno) que comprende todo el Estado del Maranhão, con excepción de la región del litoral, y el sudoeste del Piauí.

La segunda zona corresponde al tipo As' del litoral oriental, donde la estación lluviosa coincide con el período otoño-invierno.

Al clima Aw, característico de todo el interior del país, sucede, nel Nordeste, según el acercamiento del litoral, el tipo climático Aw'; en este tipo, aunque el período lluvioso sea el verano, las precipitaciones se extienden por el otoño, ocurriendo en esta estación del año, las mayores caídas de lluvias.

En el litoral de clima caliente y húmedo con lluvias en el período otoño-invierno (As'), surgen dos tipos de climas diferentes: el un constituido por el tipo Am que abarca una pequeña parte del litoral pernambucano, en la zona de la mata húmeda, donde las precipitaciones anuales son más intensas que en el restante del litoral; el otro comprendiendo el altiplano de Garanhuns que, por su altitud elevada, constituye una pequeña "isla" de clima mesotérmico (Cs'a).

Las precipitaciones se disminuyen gradativamente hacia el interior hasta llegar a semiáridex (clima BSh — semiárido caliente), que abarca grande área de los Estados del Nordeste.

El autor compara el área contenida en este tipo de clima, con el área señalada en el mapa del "polígono de las secas", mostrando ser ésta última mucho más amplia, pues comprende toda la región del Nordeste sujeta a secas intensas, que en ciertos años constituyen una calamidad.

Después de presentar una serie de soluciones propuestas por diferentes autores para el problema de la seca, como azudaje, riego, reforestamiento, agricultura conservadorista etc., el autor muestra la fuerte influencia del régimen pluviométrico del Nordeste, en el relieve, suelo, vegetación, así como en la propia vida económica de la región.

En general, se puede decir que las diferencias climatéricas existentes en el Nordeste están en función de diversos factores, como condiciones generales de la circulación de la atmósfera (deslocamientos de las masas de ar), proximidad del mar, elevaciones que se destacan en medio al relieve atenuado de la región, y otros factores puramente locales.

En todos los tipos de clima se encuentra la estación seca, que en general se extiende por ocho meses del año, siendo más intensa en el clima semiárido y más suave en el clima más húmedo del litoral pernambucano.

SUMMARY

The author, Prof. IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA, makes a detailed study of the climatic types of the Brazilian Northeast according to the classification of the German scientist WILHELM KÖPPEN.

She begins by calling the attention of the reader upon the fact that rainfall constitutes the main difference between the various types of climates in the region. It is in function of rains, either in quantity or in view of their regime, that Northeast climates are differentiated.

Temperatures are high during the whole year, within the region, with few exceptions which correspond to the regions of higher altitudes.

There are two zones, within the region, where rainfall is regular and relatively abundant: one in contact with the Amazonian climates, the other accompanying the eastern littoral from the State of Rio Grande do Norte southwards to the north of the State of Bahia.

The first zone where rainfall is more abundant corresponds to the climatic type Aw (rains during summer, dry season in winter) which covers the whole State of Maranhão, with the exception of the coastal region, and the southwest of the State of Piauí.

The second zone corresponds to the As' type of the eastern littoral, where the raining season coincides to the autumn-winter period.

The characteristic Aw type climate is substituted, in the Northeast, as the littoral is approached, by the Aw' climatic type, in which though the rainy season is still coincident with summer, rains are prolonged to autumn, when the greater rainfalls are observed.

Within the eastern littoral, where the climate is hot and humid and the rainy season coincides with the autumn — winter period (As'), two different types of climates occur: the first is the Aw type which covers a small part of the littoral of the State of Pernambuco, within the zone where the humid forest occurs, and where annual rainfall is more intense than in the rest of the coast; the second covers the Garanhuns plateau, which, on account of its higher altitude, constitutes a small "island" of mesotermic climate (Cs'a).

Rainfall diminishes gradatively towards the interior until semi-aridity occurs (Bsh climate — hot, semi-arid), covering a large area of the States of the Northeast.

The author compares the area covered by this last climatic type (Bsh) with the area where droughts occur (drought polygon) emphasizing the fact that the latter is much larger, as it covers the whole area of the Northeast subject to droughts which are sometimes calamitous.

The author studies, then, various possible solutions to the drought problem presented by sundry authors; among these solutions, damming, irrigation, reforestation programs and conservationist agriculture are pointed out.

The important influence of climatic types (chiefly rainfall regime) on the relief, soils, hydrography, vegetation and on the economy of the region is also enhanced by the author.

In a general way, it can be said that the climatic differences which occur in the Northeast are a function of several factors among which general conditions of circulation of air masses, proximity of the sea, and elevations which stand out over the generally low relief, are the more important; other local factors also contribute to the climatic characteristics.

All types of climates present a dry season, which extends, generally, during eight months; it is more intense within the zone of the semi-arid climate and attenuated in the littoral, where the humid climate occurs.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor, der Geograph IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA, legt in seinem Beitrage eine eingehende Studie über die Klimatypen des Nordostens vor, wobei er die Klassifikation des deutschen Klimatologen WILHELM KÖPPEN zugrunde legt.

Zu Beginn der Arbeit wird festgestellt, dass es in erster Linie die Niederschläge sind, durch welche sich die verschiedenen Klimatypen der Region unterscheiden. Entsprechend den Regenfällen, sei es hinsichtlich ihrer Menge, sei es hinsichtlich ihrer jahreszeitlichen Verteilung, gliedern sich die Klimate des Nordostens.

Die Temperaturen sind während des ganzen Jahres und in der ganzen Region hoch mit Ausnahme der grössten Erhebungen.

Im Nordosten gibt es zwei Zonen, in denen es regelmässig zu reichen Niederschlägen kommt. Die eine grenzt an Amazonien an, die andere umfasst den Streifen, der das östliche Litoral vom Rio Grande do Norte bis zum Staat Bahia begleitet.

Die zuerst genannte Zone mit reicheren Niederschlägen entspricht dem Klimatyp Aw von Köppen (Sommerregen bei Trockenheit im Winter). Hierher gehört der ganze Staat Maranhão mit Ausnahme der Küstenregion und der Südwesten von Piauí.

Die zweite regenreiche Zone entspricht dem Klimatyp As' des östlichen Litorals, wo die niederschlagsreiche Periode in den Herbst und Winter fällt.

Der Klimatyp Aw, der für das ganze Innere des Landes charakteristisch ist, verliert im Nordosten an Bedeutung, je mehr sich im Litoral der Typ Aw' ausprägt, der zwar auch noch durch Sommerregen ausgezeichnet ist, in dem sich aber die Niederschläge bis in den Herbst hineinschieben, wo es sogar zu den stärksten Regenfällen kommt.

Im östlichen Litoral mit heissem und feuchtem Klima und mit Herbst- und Winterregen (As') treten zwei abweichende Klimatypen auf. Einer davon wird durch das Klima Am gebildet. Er umfasst einen kleinen Teil des Litorals von Pernambuco in der Zone der feuchten Wälder, wo die Jahresniederschläge höher als im ganzen übrigen Litoral sind. Der andere umfasst das Planalto von Garanhuns, das wegen seiner Höhe eine kleine Insel mit mesothermem Klima (Cs'a) darstellt.

Die Niederschläge nehmen nach dem Innern zu allmählich ab, bis zur Ausbildung eines halbtrockenen Klimas (Klimatyp BSh = halbtrocken und heiss), das einen grossen Teil der Nordoststaaten umfasst.

Der Autor vergleicht das Gebiet dieses Klimatyps mit der Region, die auf den Karten als "Trockenpolygon" (= polígono das secas) gekennzeichnet ist, und er macht darauf aufmerksam, dass letzteres wesentlich grösser ist. Das "Trockenpolygon" der herkömmlichen Karten umfasst die ganze Region des Nordostens, soweit sie jenen ausgeprägten Trockenperioden unterworfen ist, die sich in bestimmten Jahren zu Kalamitäten auswachsen können.

Der Autor beschreibt dann eine Reihe von Vorschlägen, die von verschiedenen Seiten gemacht wurden, um das Problem der Trockenheit zu lösen, wie Staudeiche, Berieselung, Aufforstung, vernunftgemässe und auf die Eigenheit der Gegend rücksichtnehmende Planung in der Landwirtschaft usw.

Der Autor zeigt ferner den grossen Einfluss des Regenfaktors im Nordosten auf das Relief, den Boden, die Hydrographie, die Pflanzendecke und schliesslich auch auf das wirtschaftliche Leben der Region.

Verallgemeinernd lässt sich sagen, dass die Unterschiede im Klima des Nordostens auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sind. Zum Teil sind es allgemein wirkende Faktoren, wie die Luftzirkulation im Grossen (Verschiebungen von Luftmassen), wie die Nachbarschaft zum Meer oder wie Erhebungen, die sich über ihre Umgebung hinweg erstrecken, zum Teil sind es lediglich lokale Faktoren.

Das, was alle Klimatypen des Nordostens auszeichnet, ist das Vorhandensein einer Trockenzeit, die sich im allgemeinen über acht Monate des Jahres ausbreitet. Sie ist am stärksten im halbtrockenen Klima des Innern und am schwächsten im mehr feuchten Klima des Litorals von Pernambuco.

RESUMO

La aŭtorino, geografino IGNEZ AMELIA LEAL TEIXEIRA GUERRA, prezentas en ĉi tiu artikolo detalan studon pri la tipoj de klimato de Nordoriento, laŭ la klasigo de la germana sciencisto WILHELM KÖPPEN.

Ŝi komencas sian verkaĵon atentigante al la fakto, ke la pluvofalo distingigas la diversajn tipojn de klimato de la regiono. En funkcio de la pluvoj, ĉu rilate al ilia kvanto, ĉu rilate al ilia reĝimo, oni diferencigas la klimatojn de Nordoriento.

Koncerne la temperaturojn, ili teniĝas altaj dum la tuta jaro, en la tuta regiono, kun malmultaj esceptoj, kiuj respondas al la regionoj kun pli grandaj altecoj.

En Nordoriento estas du zonoj kun regule abundaj pluvofaloj: unu limiĝanta kun Amazonio kaj la alia enĉavanta la strion, kiu akompanas la orientan marbordon ekde ŝtato Rio Grande do Norte ĝis la nordo de ŝtato Bahia.

La unua zono kun pli fortaj pluvofaloj respondas al la klimata tipo Aw (pluvoj en somero kaj seka sezono en vintro), kiu enhavas la tutan ŝtaton Maranhão, kun escepto de la marborda regiono, kaj sudokcidenton de Piauí.

La dua zono respondas al la tipo As' de la orienta marbordo, kie la pluva sezono koincidas kun la aŭtuna-vintra periodo.

La karakteriza klimato Aw de la tuta interno de la lando cedas lokon en Nordoriento, laŭ tio kiel alproksimiĝas la marbordo, al la klimata tipo Aw', en kiu, kvankam la pluva periodo ankoraŭ estas la somero, la pluvofaloj plilongiĝas tra aŭtuno, kaj okazas en tiu jarsezono la plej grandaj faloj de pluvoj.

En la orienta marbordo kun varma kaj malseka klimato kaj kun pluvoj en la aŭtuna-vintra periodo (As') aperas du tipoj de malsamaj klimatoj: unu konsistiga de la tipo Am, kiu entenas malgrandan pecon de la marbordo de Pernambuco, en la zono de malseka arbaro, kie la jaraj pluvofaloj estas pli intensaj, ol en la resto de la marbordo; alia entenanta la plataĵon de Garanhuns, kiu pro sia granda alteco, formas malgrandan "insulon" kun mezoterma klimato (Cs'a).

La pluvofaloj grade plimalgrandiĝas internlanden ĝis atingo de la duonsekeo (klimato BSh — varma duonseka), kiu enhavas grandan areon de la ŝtatoj de Nordoriento.

La aŭtorino komparas la areon enhavatan de tiu tipo de klimato kun la areo montrita sur la mapo de la "poligono de la sekecoj" atentigante al la fakto, ke ĉi tiu lasta estas multe pli vasta tial, ke ĝi entenas ka tutan regionon de Nordoriento submetitan al intensa sekeco, kiuj en certaj jaroj iĝas malfeliĉegaj.

La aŭtorino prezentas serion da solvoj proponitaj de diversaj aŭtoroj por la problemo de la sekeco, kiel konstruado de akvuĵegoj, irigacio, rearbarigo, konservativa teĥkultura k, t.p.

La aŭtorino montras la grandan influon de la pluva reĝimo de Nordoriento sur la reliefon, grundon, hidrogramon, vegetaĵaron same kiel sur la ekonomian vivon mem de la regiono.

Generale oni povas diri, ke la klimataj diferencoj ekzistantaj en Nordoriento estas en funkcio de diversaj faktoroj tiaj, kiaj ĝeneralaj kondiĉoj de la cirkulado de la atmosfero (delokiĝoj de la aeramasoj), proksimeco de la maro, altaĵoj, kiuj elstaras meze de la malalta reliefo de la regiono, kaj aliaj faktoroj nure lokaj.

En ĉiuj tipoj de klimato tio, kion oni observas estas la ekzistado de la seka sezono, kiu ĝenerale etendiĝas tra ok monatoj de la jaro, pli intensa en la duonseka klimato kaj pli milda en la pli malseka klimato de la pernambuka marbordo.