

OS GRANDES CLÍMACES DO BRASIL

IV — Considerações Gerais sôbre a Vegetação da Região Nordeste *

HENRIQUE P. VELOSO

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Com 1 figura no texto)

I — INTRODUÇÃO

A grande região que ora nos propomos estudar, última a ser analisada sob o aspecto dos climaxes brasileiros (81d), compreende, de modo geral, as áreas próximas à região de contato de diferentes tipos pluviométricos. Região pouco examinada no passado, em relação ao restante do país, teve em 1648, na *Historiae Plantarum* de MARCGRAF (56), a sua primeira referência botânica.

Muitos anos após, no início do século XIX, é que verdadeiramente vamos encontrar os fundamentos da geografia nordestina. Assim, WIED-NEUWIED (85), SAINT-HILAIRE (68), SPIX & MARTIUS (75) e GARDNER (39), dentre os célebres naturalistas da época, deram à publicidade primorosas informações sôbre as áreas do interior; MENDONÇA (58) na Paraíba, WILSON (87) e ESPINDOLA (34) em Alagoas, na segunda metade do século, complementaram a documentação florestal enviada em 1797 à “rainha de Portugal” (21); e, finalmente, como corolário desse período, MARTIUS (57) em opúsculo fitogeográfico e WARMING (84) em conferência ecológica, interpretaram as magníficas observações de seus estudos no Brasil.

A partir dessa época, fins do século passado, iniciaram-se as pesquisas que firmaram os fundamentos dos atuais conhecimentos fitogeográficos regionais. Os botânicos HUBER (42) no Ceará, ULE (79) na Bahia, LOEFGREEN (52) e LUETZELBURG (53a) na maioria dos Estados nordestinos, além de coletarem numerosas plantas, tentaram relacionar as comunidades vegetais em grupos florísticos. Os geólogos DERBY (26) no vale do São Francisco e serra do Espinhaço, BRANNER (16) em Pernambuco e Alagoas, KATZER (47) no Ceará, BONNET (15) na Bahia,

* Recebido para publicação a 26 de setembro de 1963.

SOPPER (74) em Sergipe e Bahia, WILLIAMS (86) na chapada Diamantina e muitos outros, possibilitaram as conclusões generalizadas de RÊGO (66), sôbre as estruturas elevadas, e de OLIVEIRA (63), sôbre paleontologia brasileira.

Os estudos geográficos (IBGE e Universidades), as pesquisas geológicas (Serviços Federal e Estaduais), o interêsse mundial pelas áreas semi-áridas (UNESCO) e, recentemente, as perfurações petrolíferas (PETROBRÁS), situaram o Nordeste, a partir de 1940, como uma das regiões mais estudadas do país. Assim, AB'SABER (1), ALBUQUERQUE (4), ALMEIDA (6), ANDRADE (8), AZEVEDO (10), BARBOSA (11), BIROR (14a), DIAS (27), DOMINGUES (29), DRESCH (30), FEIO (35), KEGEL (48 e 49), MORAIS (60), OLIVEIRA (61), PEREIRA (64), RUSCH (67), SANTOS (69), SOARES (73), TRICART (77), VALVERDE (80), etc., com pesquisas minuciosas tornaram possível os trabalhos analíticos de CZAJKA (23), DEMANGEOT (24) e CAILLEAUX & TRICART (18) que, bem discutidos, contribuíram para as sínteses geomorfológicas de DOMINGUES (29d) e MAIO (55).

O mesmo passou-se com os estudos climáticos porque, os trabalhos fundamentais de KOEPPEN em 1918 (50), JAMES (46a) e SERRA & RATISBONNA (71), os ensaios de classificação de BERNARDES (13) e GUERRA (40) e a análise geral de SANTOS (69c), possibilitaram a ARAGÃO (2) desenvolver as relações "clima-vegetação".

Os estudos botânicos, entretanto, não tiveram a continuidade desejada, pois, após a monumental *Flora Brasiliensis* de MARTIUS (1840 a 1906), somente, contribuíram nesse sentido, LUETZELBURG (53), DUCKE (31), SMITH (72a), LIMA (51) e MENEZES (59). Nos trabalhos especializados, porém, — sem levarmos em conta a confusa obra de LUETZELBURG —, foram seguidas orientações convergentes: as observações fisiológicas, sempre aliadas ao conhecimento botânico das áreas, e as pesquisas ecológicas regionais. Assim sendo, os estudos fitofisiológicos de FIALHO (37) e FRÓIS (38) no Maranhão, de DUCKE (31b) no Ceará, de TAVARES (76) e VALVERDE *et al* (81) no Rio Grande do Norte, de EGLER (33) e LIMA (51b) em Pernambuco e de MAGNANINI (54) na Bahia, possibilitaram a ALMEIDA *et al* (5) uma razoável síntese da vegetação nordestina, e as pesquisas ecológicas de ALVIM (7), RAWITSCHER (65) e FERRI (36), proporcionaram elementos fisiológicos necessários para as modernas interpretações fitogeográficas.

II — SÍNTESE FITOGEOGRÁFICA

O que compreendemos por "região nordeste", abrange os Estados do Maranhão (suprimida a "amazônia maranhense"), Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia (eliminada a faixa florestal sob influência da "frente polar" que atinge seu ponto norte-oriental na altura de Ilhéus (71)) e pequena parcela de Minas Gerais (serra do Espinhaço e adjacências).

A presente distribuição da vegetação nordestina, fundamentada nos atuais conhecimentos geomorfológicos (23, 24 e 77), climáticos (2, 18, 46a e 69c) e botânicos (12, 32, 53a, 70 e 81), foi complementada pelos mapeamentos antigos (9, 19, 20, 25, 28, 45, 46b, 53b, 57, 62, 68 e 72b) e recentes (5, 51b, 73b e 81). Daí os limites do nosso mapa, um tanto discordantes dos autores clássicos, e a fragmentação da “grande região” em áreas fisionômicas distintas. Assim, temos:

I — Vegetação litorânea nordeste.

1 — Áreas dos estuários.

Formação dos mangues.

2 — Áreas da orla marítima.

a) Formação rasteira das praias.

b) Formação lenhosa da restinga.

II — Vegetação do Nordeste ocidental (Maranhão e Piauí).

1 — Áreas do norte, com chuvas torrenciais de “convecção” da massa equatorial norte (verão-outono).

a) Formação campestre, com predominância dos “apicuns e tesos” da Baixada maranhense.

b) Formação florestal palmatifoliada.

’) Mata pluvial com predominância de *Orbignia* spp (babaçu).

”) Mata das margens alagáveis dos rios com predominância de *Copernicia* sp. (carnaúba).

2 — Áreas do interior, com chuvas regulares da frente intertropical (primavera-verão) e com estiagem bem demarcada.

a) Formação de savana nos planaltos areníticos, com predominância de “cerradão” circundado por “campos cerrados”.

b) Formação florestal latifoliada nos vales, com predominância de matas perenifólias entremeadas por palmeiras (*Astrocaryum* sp., *Bactris* sp., etc.).

III — Vegetação do Nordeste oriental úmido (litoral do Ceará e Rio Grande do Norte (Natal) até ao da Bahia (Salvador)).

1 — Áreas dos planaltos do norte, com chuvas da massa equatorial norte (verão e dos alíseos (outono)).

Formação florestal latifoliada perenifólia.

- ') Mata úmida das encostas dos planaltos areníticos (Ibiapaba, etc.).
- ") Mata pluvial das serras cristalinas (Meruoca, Uruburetama, Baturité, etc.).

- 2 — Áreas de relêvo movimentado de leste, com regulares chuvas das "ondas de leste" (outono-primavera).

Formação florestal pluvial latifoliada.

- ') Mata perenifólia, com predominância de árvores grossas, epífitas, lianas, etc.
- ") Mata semi-caducifólia, com predominância de árvores finas e arbustos.

- 3 — Áreas dos tabuleiros e dos contrafortes da Borborema, com escassas chuvas das "ondas de leste" (outono-inverno).

a) Formação florestal latifoliada.

- ') Mata perenifólia dos pontos elevados da Borborema.
- ") Savana dos tabuleiros arenosos e mata caducifólia da encosta leste da Borborema, com predominância de savana de *Zizyphus* sp. (juazeiro) e de savana do tipo "cerrado" dominada pela *Hancornia* sp., *Magonia* sp., etc., entremeadas com núcleos arbóreos caducifólios espinhosos — AGRESTE.

b) Formação de savana do tipo "cerrado" nas chapadas areníticas, com predominância do "cerradão" circundado pelos "campos cerrados".

c) Formação de caatinga nas depressões semi-áridas, com predominância de arbustos caducifólios espinhosos.

IV — Vegetação do Nordeste oriental semi-árido (sul do Maranhão e Piauí e a maior parte dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia).

- 1 — Áreas dos planaltos areníticos do oeste, com as irregulares chuvas da frente intertropical (primavera-verão).

- a) Formação florestal latifoliada das encostas úmidas dos chapadões, com densa mata perenifólia (serra do Araripe, etc.) .
 - b) Formação de savana do tipo “cerrado” nas chapadas, com predominância do “cerradão” (alto da serra do Araripe, etc.) .
- 2 — Áreas das superfícies arrasadas do interior, com chuvas bem irregulares da frente intertropical (verão), sujeitas a prolongados períodos de estiagem.
- a) Formação caatinga, com predominância de vegetação caducifólia espinhosa.
 - ’) Caatinga dos tabuleiros arenosos, com densa vegetação arbustiva entremeada por elementos arbóreos.
 - ”) Caatinga das depressões, com vegetação arbustiva entremeada por raros elementos arbóreos.
 - ’’) Caatinga dos “inselbergs” e depressões áridas, com vegetação em moitas esparsas entremeadas por elementos crassos espinhosos.
 - b) Formação de bosque, com vegetação arbórea caducifólia espinhosa entremeada por árvores perenifólias.

V — Vegetação do Nordeste meridional (Bahia e Minas Gerais).

- 1 — Áreas do litoral sudeste, com chuvas deterioradas (alíseos e polar) .





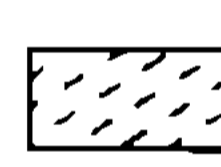


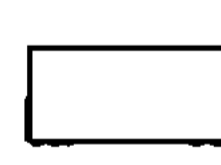




Formação florestal pluvial latifoliada.

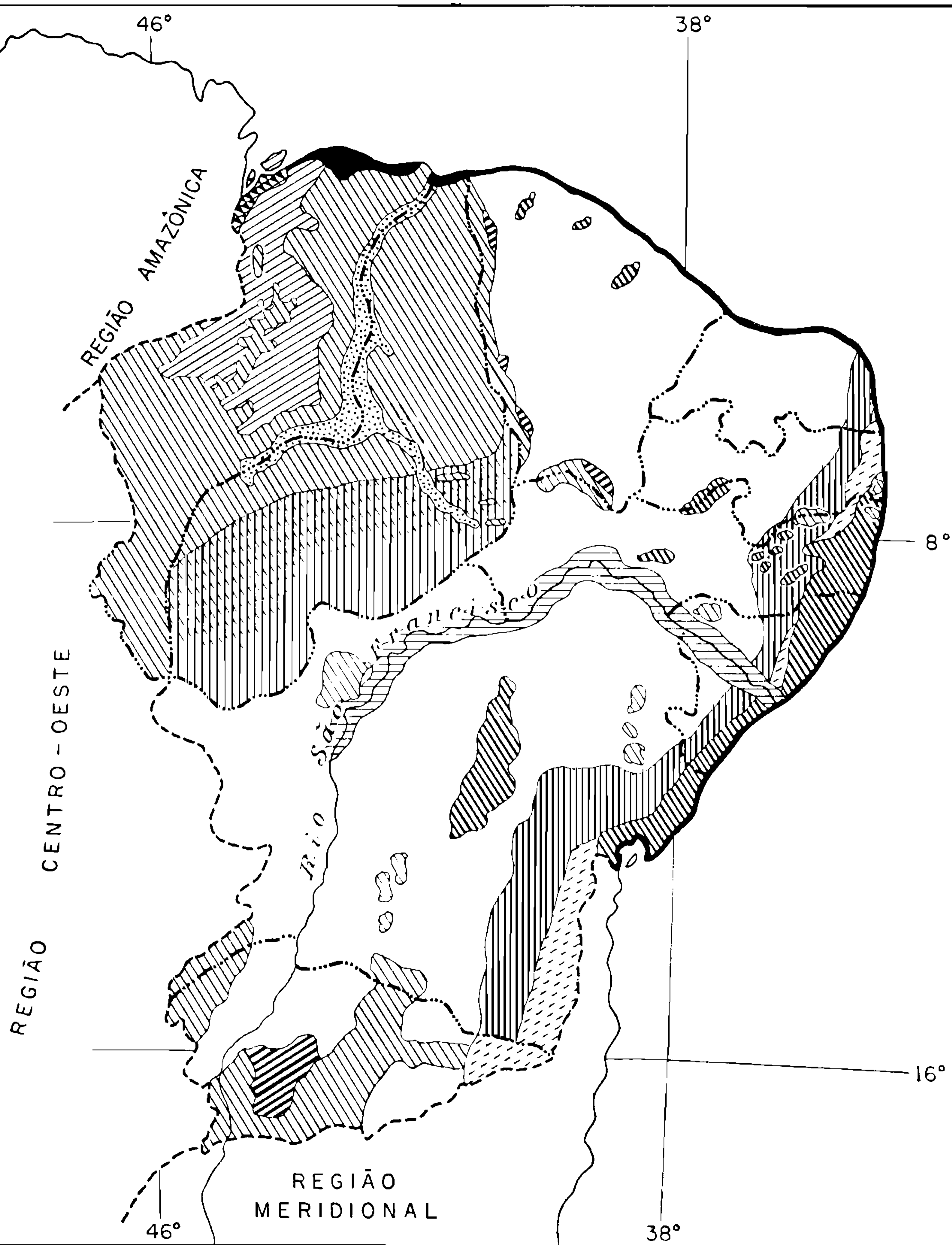
- ’) Mata semi-caducifólia dos contrafortes da serra do Espinhaço, com predominância de árvores finas e raros elementos espinhosos.
 - ’) Mata caducifólia dos tabuleiros arenosos, com predominância de árvores do “cerrado” entremeadas por elementos espinhosos e grandes extensões de savana do tipo “campos cerrados” — AGRESTE.
- 2 — Áreas do interior, com chuvas escassas (intertropical, alíseos e polar) .

REGIÃO NORDESTE

CONVENÇÕES

FLORESTAS

-  Babaçu (*Orbignia* sp.)
-  Carnauba (*Copernicia* sp.)
-  Mata Perenifólia (Bosque)
-  Mata Perenifólia
-  Mata Semi-caducifólia
-  Cerrado
-  Cerrado - Caatinga
-  Caatinga arbustiva
-  Agreste (Savana - Bosque)
-  Caatinga em moitas
-  Campos de inundação
-  Manguezal - Restinga



- a) Formação florestal latifoliada das serras Jacobina e Espinhaço (microclimas de montanha), com predominância de espécies perenifólias.
- b) Formação de savana do tipo "cerrado" nos planaltos areníticos, com predominância de "cerradão" circundado por extensos "campos cerrados".
- c) Formação de caatinga das superfícies aplainadas, com predominância de vegetação lenhosa caducifolia entremeada por elementos crassos gigantes.

Procuramos demarcar, nesta síntese fitofisionômica, as áreas climáticas, sem levar em conta a intensa agricultura que ali subsiste desde o século XVI (3). Assim, na representação gráfica da formação florestal, reunimos numa faixa contínua as matas esparsas que, informações antigas e a atual semelhança florística, nos permitiram admitir sejam elas relíquias de grandes devastações pós-colombianas.

Podemos afirmar, exemplificando, que a nossa "zona oriental úmida" (representada como florestal) está hoje coberta por plantações de cana de açúcar, nas áreas próximas ao litoral, e por culturas de subsistência, nas áreas interioranas, de modo que, com exceção de algumas manchas, não mais existem as exuberantes florestas que até 1797 (21) ainda representavam grandes reservas de boas madeiras.

Na faixa do agreste (principalmente na Paraíba e Pernambuco) a paisagem é dominada pelo *Zizyphus joazeiro* Mart. circundado por campos gramíneos interrompidos, não raras vezes, por densos núcleos de vegetação caducifolia espinhosa e manchas florestais. Essa savana, cuja árvore dominante tem comportamento fisiológico semelhante ao da maioria dos elementos lenhosos do "cerrado" (36), parece ser natural. No entanto, não temos nenhum elemento bibliográfico para assim afirmar, pois, realmente, o que se observa são áreas disciplinadas pelo homem que, aparentemente, as têm expandido sobre as áreas vizinhas.

Podemos afirmar, quanto aos outros tipos de vegetação, que as áreas das *Palmae* expandem-se com as derrubadas florestais (80) e que tanto a caatinga como o cerrado, submetidos ao fogo periódico, apresentam modificações impossíveis de serem assinaladas em levantamentos desta ordem.

III — CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao contrário das outras "grandes regiões brasileiras" (82), não nos parece razoável discutir a existência de períodos secos e úmidos para explicar o atual revestimento vegetal do Nordeste pois, fundamentados em elementos paleogeográficos (29d e 55), concordamos que a configuração climática regional, em linhas gerais, pouco variou desde o Neógeno (18).

Esta generalidade, evidentemente, não exclui as possibilidades de recentes oscilações climáticas menos intensas, com possíveis reflexos em

alterações fragmentárias da vegetação, porque, a maior flutuação conhecida, — testemunhada pelos tabuleiros da série Barreiras (único indício de extenso período sêco no litoral) — corresponde ao Terciário. Assim, as argilas vermelhas e amarelas que se intercalam nas florestas, as numerosas manchas argilosas no agreste, as depressões úmidas no sertão e os vales com terraços no cerrado, indicam oscilações climáticas menores que provavelmente alteraram, durante o Quaternário, a paisagem das áreas limítrofes nordestinas.

Podemos, então, com êsses preliminares, dividir o Nordeste em duas regiões paleogeográficas, com a finalidade de discutir os seus climaxes.

O Nordeste ocidental (Maranhão e Piauí), demarcado a leste pela linha das “cuestas”, confina-se com os chapadões da Região Centro-oeste ao sul e com a Região Amazônica ao oeste. Região, caracterizada pela superfície Pré-cretácea fossilizada, teve uma primitiva aridez que se modificou muito no litoral, após a transgressão marinha do Pleistoceno (1b), com a formação da baixada maranhense colmatada pelo regime torrencial que ainda persiste.

Nesta região, além das formações bem definidas (florestal e savana do tipo cerrado), existem áreas limítrofes de vegetação misturada que revelam diferenças morfoclimáticas passíveis de serem atribuídas às oscilações recentes do clima. Assim, temos:

1. O tipo florestal, — situado em níveis variáveis sílico-argilosos (80) intercalando as planuras inundáveis da Baixada maranhense (campos de inundação, restinga e mangues) —, está compreendido entre os planaltos areníticos (cerrado) e a “planície amazônica” (floresta latifoliada) e constitui uma formação gregária de *Palmae*, possivelmente, pós-pleistocênica. Floresta caracterizada pela *Orbignia* spp. (babaçu), associa-se com elementos amazônicos (além do rio Mearim, (38)), circunscreve-se a grupos isolados no meio do cerrado (até o rio Itapicuru, (5) e forma uma faixa própria (entre os rios Mearim e Itapicuru), onde domina associada a outras espécies endêmicas.

2. O tipo cerrado dos chapadões Pré-cretácicos do interior e das chapadas que atingem o litoral, interrompido apenas pela vegetação do vale do Parnaíba, constitui um clímax de savana, possivelmente, tão primitivo como o do Centro-oeste pois, ocupando a mesma superfície Paleógena, tem adaptações e formas semelhantes às constatadas para os “cerrados” do país.

A sueste do Piauí, entretanto, os numerosos terraços que marcam os vales (indicando um escoamento torrencial intercalado por períodos secos) e a vegetação mais hostil (bosques envolvidos por arbustos espinhosos), provam a existência de uma dinâmica diferente nas áreas situadas entre a serra Dois Irmãos e o vale do Parnaíba. Essa faixa, provavelmente, teve um regime pluviométrico torrencial que se modificou. Daí, talvez, a paisagem original do tipo cerradão (com espécies endêmicas vicariantes dos cerrados brasileiros) persistir nos chapadões com encrostamentos lateríticos e a caatinga, associada aos campos gra-

minosos, revestir os terraços e encostas. Não há, nessa faixa, interpenetrações como as que se observam, freqüentemente, entre a floresta e o cerrado, mas sim, áreas cuja fitofisionomia começa a mudar lentamente.

O Nordeste oriental (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais), caracterizado pela extensa superfície arrasada e pelos contrastes bruscos da paisagem, enquadra-se, perfeitamente, dentro de climaxes relativamente estáveis desde passado remoto.

1. O tipo florestal do litoral, subsiste, nessa faixa, pelo menos desde o princípio do Quaternário, em função do considerável grau de umidade (solos permeáveis profundos sem crostas lateríticas) que é mantido atualmente pelos ventos alíseos (ondas de leste). A outra floresta, em áreas isoladas dos planaltos elevados, com revestimento florístico diferente do clímax dominante, exclui qualquer discussão sobre possíveis oscilações climáticas recentes para explicá-la, porque, respondendo a um "clima de montanha", o grau de umidade aí existente, está mais relacionado com a existência desses planaltos do que propriamente com possíveis instabilidades paleoclimáticas. Assim sendo, em linhas gerais, a dominância de espécies florestais de larga dispersão, nessas áreas, é bem compreensível, ainda mais que os endemismos arbóreos aumentam nas faixas de contato.

2. As áreas do agreste são revestidas por savana nos solos silicosos acinzentados mais ou menos profundos, por matas perenifólias nas manchas argilosas, por densa vegetação arbustiva caducifólia espinhosa nas depressões semi-áridas de solos rasos e por núcleos arbóreos caducifólios entremeados por elementos do "cerrado" indiferentemente localizados. Sua paisagem, tipo de interpenetração de mata e caatinga na savana, parece que responde ainda a uma grande pluviosidade e ao solo silicoso permeável, proveniente da decomposição pouco adiantada do complexo metamórfico. Não podemos, evidentemente, generalizar essa ocupação como o tipo florístico original, porque, ao sul (Alagoas, Sergipe e Bahia) e ao norte (Rio Grande do Norte e Ceará), existem grandes extensões de savana do tipo cerrado e de vegetação arbórea semelhante ao que se encontra em pontos isolados do "agreste" da Paraíba e Pernambuco. Esse agreste arbóreo, "floresta caducifólia espinhosa", tem afinidades com os "bosques chaquenhos" pois, como ponto de coincidência, os seus gêneros dominantes — *Schinopsis*, *Zizyphus*, *Astronium*, *Aspidosperma*, *Caesalpinia*, *Geofraea*, etc., — têm espécies viciantes nos principais agrupamentos do clímax chaquenho (17). Podemos, porém, levantar a hipótese de que o agreste da Paraíba e de Pernambuco, em vista de situação especial (solo permeável, mais ou menos delgado, assentado sobre rocha impermeável), apresenta extensões de savana de *Zizyphus* entremeada por manchas de vegetação microclimática. Essas manchas correspondem ao provável entrelaçamento das formações climaxes vizinhas. No agreste, assim sendo, a dominância de espécies das áreas circunvizinhas é perfeitamente compreensível, ainda mais que os endemismos não são arbóreos.

3. As áreas do sertão, arrasadas por pediplanação, caracterizam-se por espécies de habitat sêco (com adaptações de resistência às condições de deficiência de água (36)) e são dominadas por vegetação heterogênea, bastante complexa, denominada "caatinga" (floresta aberta espinhosa igual ao "Thornbush" da África do Sul). Vegetação xerófita, particularizada por árvores caducifólias e, mais raramente, por elementos perenifólios que lhe confere uma característica de "bosque caducifólio espinhoso", é dominada por arbustos ramificados predominantemente caducifólios espinhosos e com folhas pequenas ou compostas de folíolos finos, sendo que sua paisagem mais hostil é dominada por elementos crassos espinhosos. A caatinga, assim sendo, reveste um solo que, na época das chuvas, é protegido por fraca cobertura rasteira e, na estação sêca, aflora nu entre profusa ramificação desfolhada, onde a insolação e as enxurradas são os componentes da dinâmica do arrasamento regional. Disto resulta, forçosamente, dois tipos de erosão (14b): a esfoliação que se espalha pelas chuvas em finas camadas e a dos blocos quartzosos que rolam pelas encostas dos morrotes. Compreende-se, assim, por meio dessa vegetação, as superfícies pediplanadas do sertão nordestino e, facilmente, explica-se o grande número de formas ecológicas vicariantes das "zonas semi-áridas mundiais" (70-78), em face da relativa estabilidade das condições paleoclimáticas. Outro argumento, em favor do tipo de vegetação como capaz de influenciar no arrasamento regional, sem precisar raciocinar com possíveis oscilações climáticas, reside na distribuição das espécies xerófitas que, necessariamente, não indicam habitats primitivamente áridos (22). Assim, uma vegetação antiga do tipo "bosque caducifólio" situada em clima pluviométrico irregular, semelhante ao que persiste ainda hoje no Nordeste, explicaria possivelmente, pelo lento arrasamento regional, o elevado número de endemismos e simpátricas, com adaptações xerofíticas bem mais acentuadas do lado oriental brasileiro (caatinga) do que do argentino e ocidental brasileiro, com estações úmidas bem demarcadas (vegetação Chaquenha, (17 e 43)). No sertão nordestino, assim sendo, a dominância de espécies de larga dispersão nas áreas úmidas e da restrita distribuição dos endemismos nas superfícies arrasadas (com numerosos vicariantes nos "bosques chaquenhos da Argentina" e de Mato Grosso), contribui em favor da presença de agentes morfoclimáticos antigos atuando sobre a topografia arrasada.

O Nordeste oriental, como vimos, revestido de climaxes bem definidos, ostenta, a sueste da Bahia (intercalada entre a floresta úmida do litoral e o agreste), uma faixa florestal semi-caducifólia, com elementos espinhosos, que se estende de Salvador ao vale do rio Doce (53a), tornando-se descontínua a partir do rio Jequitinhonha. Faixa caracterizada por solos rasos, em relação aos da floresta do litoral (o que prova uma ocupação florestal mais recente), apresenta uma evolução paleoclimática alternada de períodos secos e úmidos (77d). Sua paisagem lembra a das manchas florestais do agreste de Pernambuco e suas espécies, pelo menos algumas das mais importantes, são vicariantes dos "bosques chaquenhos" associadas a elementos florestais de larga dispersão.

Não existem interpenetrações, como freqüentemente se pode observar entre “floresta-agreste e agreste-caatinga”, mas sim, áreas intermediárias onde a fisionomia florestal começa a mudar lentamente para agreste, indicando uma faixa de instabilidade climática que, para o sul, se torna ilhada, demonstrando que no Brasil meridional houve intensa flutuação paleoclimática.

IV — FORMAS DE VEGETAÇÃO E CLÍMACES

A região Nordeste, com tal extensão territorial e com a colonização mais antiga do país, não poderia deixar de apresentar formações vegetais, provavelmente, modificadas pela intervenção humana, com manchas de vegetação floristicamente semelhantes, mas não idênticas, aos climaxes que outrora dominavam.

Devemos, então, apreciar a questão como se apresenta ao observador. Assim, em visão ampla, podemos distinguir nitidamente: uma “floresta palmatifoliada ocidental”, sob influência das chuvas de convecção de verão-outono (69c); uma “floresta latifoliada oriental”, desde Natal (Rio Grande do Norte) até Salvador (Bahia), refletindo as regulares precipitações das ondas de leste do inverno (2c); uma “vegetação caducifólia espinhosa” (caatinga), nas superfícies arrasadas do interior, revelando as irregulares quedas pluviométricas da frente intertropical do verão (69c); uma “savana” (cerrado), nos planaltos areníticos, que com o mesmo tipo de chuvas da frente intertropical (69c) ou da deteriorada pluviosidade das ondas de leste, em face dos solos arenosos profundos, apresenta uma vegetação semelhante à do “Centro-oeste brasileiro”; e, finalmente, uma “floresta latifoliada meridional”, nas encostas das serras Diamantina-Espinhaço, espelhando precipitações das frentes deterioradas que aí se confinam. Assim, de modo geral, as áreas mais úmidas apresentam um clímax florestal perenifólio, que se antepõe a um outro caducifólio, e as áreas mais secas ostentam um clímax de caatinga, nas superfícies arrasadas, e um outro de savana, nas superfícies arenosas profundas.

As áreas semi-áridas, entretanto, numa divisão climática em relação ao relêvo, formam uma extensa região encurvada, com isoladas áreas mais úmidas. Esta, com imprecisos limites a leste, pela linha curva Mossoró-Sertânea-Juazeiro, e bem demarcada a oeste, pela linha das “cuestas”, tem uma série de planaltos mais úmidos que se iniciam nas cercanias de Fortaleza (Ceará), prolongam-se pelo litoral cearense até a serra Grande (na fronteira do Piauí), de onde descem para a chapada do Araripe e terminam na serra do Triunfo (Pernambuco). Em contraposição, numa faixa situada entre as áreas úmidas do litoral e as semi-áridas do interior, existem depressões áridas ilhadas por grande número de elevações mais úmidas, limitadas pelas linhas Caruaru-Pão de Açúcar e Sertânea-Juazeiro. Assim, sem essas áreas úmidas, poder-se-ia afirmar que o interior nordestino seria uma única região semi-árida, com curtos e irregulares períodos chuvosos.

A divisão em vegetações úmidas e secas (floresta-agreste-caatinga), aliada à dispersão de suas espécies características, possivelmente, nos dará uma imagem mais compreensível das ligações florísticas existentes entre os "grandes climaxes americanos". Tomaremos, assim, como modelo, algumas das espécies arbóreas que foram consideradas por DUCKE (31b), DUCKE & BLACK (32), LIMA (51), HOEHNE (41), HULSTER *et al* (44), VELOSO (82) e VELOSO & KLEIN (83) como dominantes e bem caracterizantes das áreas que estudaram.

1. VEGETAÇÃO FLORESTAL

A vegetação florestal perenifólia (faixa úmida do litoral oriental), por intermédio de algumas espécies características, dentre outras com idênticas distribuições, apresenta as seguintes ligações: as espécies *Parkia pendula* Benth., *Simaruba amara* Aubl. e *Coumarouma odorata* Aubl. com ocorrências da Amazônia ao sul de Ilhéus (Bahia), sendo que as duas primeiras têm maiores concentrações nas regiões extremas e a última na região nordestina; as espécies *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne & Planch., *Saccoglottis guianensis* Aubl. e *Tapirira guianensis* Aubl. com ampla dispersão da Amazônia ao município de Palhoça (Santa Catarina), sendo que a primeira domina no Pará, a segunda em Santa Catarina e a terceira, com bastante uniformidade em todo o litoral, é mais freqüente em Santa Catarina; e, finalmente, as espécies *Bowdichia virgilioides* H. B. K., *Protium heptaphyllum* March. e *Vochysia oblongifolia* Warm. com ocorrências na região Centro-oeste e no Nordeste, têm maiores concentrações em Goiás e menores na faixa nordestina.

A floresta semi-caducifólia (faixa mais seca do litoral oriental) que se antepõe à precedente úmida e ao agreste semi-árido, com grande número de espécies das áreas vizinhas, ostenta endemismos que a caracterizam muito bem. As espécies *Caesalpinia echinata* Lam., *Astronium fraxiniifolium* Schott. e *Pithecolobium polycephalum* Benth., com vicariantes nas zonas secas e úmidas, têm sua dispersão restringida à faixa do litoral. A primeira, o "pau brasil", ocorre em agrupamentos gregários até Cabo Frio (Rio de Janeiro) e as outras duas são encontradas associadas em várias formações arbóreas do Nordeste.

A floresta perenifólia nas áreas elevadas, como vimos, corresponde a dois tipos de formação microclimática: a dos planaltos cristalinos e a dos areníticos. A primeira, no litoral do Ceará e em pontos da Borborema (Pernambuco), com umidade dos aliseos e grande nebulosidade, tem nas espécies *Galezia gorazema* Moq., *Copaifera trapezifolia* Hayne e *Aspidosperma pyriocollum* Muell. Arg., com dispersão da Amazônia a Santa Catarina e do Mato Grosso ao Nordeste, as suas principais características. A segunda, nas encostas úmidas dos planaltos areníticos, onde a umidade do solo está relacionada ao rompimento do lençol freático, tem nas espécies endêmicas *Hymenaea martiana* Hayne, *Manilkara rufula* (Miq.) Lam. e *Copaifera luetzelburgii* Harms, vicariantes dos

“cerradões” do Centro-oeste, excetuando a segunda que ocorre na maioria dos pontos elevados do Nordeste, as suas principais características.

2. VEGETAÇÃO DO AGRESTE

A vegetação do agreste apresenta manchas microclimáticas que parecem refletir interpenetrações da flora circunvizinha e uma savana que, provavelmente, espelha certas condições de solo.

As espécies características dos agrupamentos florestais, nas manchas argilosas, *Zollernia illicifolia* Vog., *Myroxylon peruiferum* L. f. e *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur., também encontradas nas florestas do litoral, têm larga dispersão: a primeira, desde a Amazônia até Santa Catarina, e as outras duas, com ocorrências no Centro-oeste, sendo que a última apresenta-se em formações gregárias no Pantanal matogrossense (82c).

As espécies dos agrupamentos espinhosos, nas superfícies silicosas rasas, são as mesmas que se constataam na caatinga interiorana.

A espécie arbórea *Zizyphus joazeiro* Mart., elemento vicariante dos “bosques chaquenhos”, domina na savana do agreste (aparentemente sob influência humana) da Paraíba e Pernambuco. No agreste do Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e norte da Bahia, dominam extensões de savanas do tipo “cerrado”, onde as espécies *Hancornia speciosa* Gomes (mangaba) e *Magonia pubescens* St. Hil., com larga dispersão nos campos cerrados brasileiros (desde a Amazônia até o Paraná), constituem as principais características de sua paisagem.

3. VEGETAÇÃO DO SERTÃO

Os bosques caducifólios espinhosos, dominados pelas espécies endêmicas *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Aspidosperma pyriforme* Mart., *Astronium urundeuva* Engl., *Caesalpinia pyramidalis* Tull., *Geoffrea spinosa* Jacq., *Zizyphus joazeiro* Mart., *Mimosa hostilis* Benth., etc. que, com exceção da última, são vicariantes do clímax chaquenho (17), provavelmente, quando agrupadas, constituem o “clímax da caatinga”.

As espécies endêmicas *Jatropha pohliana* Muell. Arg., *Torresea cearensis* Fr. All., *Capparis yco* Mart., *Cereus jacamaru* DC., *Pilocereus gounellei* Weber, etc. ou suas simpátricas regionais, constituem os agrupamentos que revestem as áreas mais empobrecidas onde a fitofisionomia, densa ou rala e alta ou baixa, varia de acôrdo com a intensidade do arrasamento.

V — CONCLUSÕES

A “grande região Nordeste”, assim sendo, apresenta características climáticas e geomorfológicas que delimitam perfeitamente os tipos de vegetação que, quase sempre, correspondem a climaxes antigos, senão vejamos:

I — *Áreas úmidas.*

1. As áreas do litoral (floresta perenifolia e semi-caducifolia), quando ligadas a uma pluviosidade intensa e bem distribuída, apresentam: solos argilosos profundos (de 10 a 20 metros), algo permeáveis, sem crostas lateríticas e com espécies arbóreas de grande dispersão entremeadas com endemismos vicariantes, demonstrando uma ocupação territorial bastante antiga.

2. As áreas dos planaltos elevados (florestas microclimáticas), reflexo do clima de montanha ou da grande umidade superficial, apresentam as seguintes particularidades: nas serras cristalinas, com solos argilo-silicosos úmidos em face dos ventos alíseos e da alta nebulosidade, as espécies arbóreas são as mesmas que ocorrem nas florestas circunvizinhas misturadas com poucos endemismos; e, nas encostas das serras areníticas, com solos sílico-argilosos permanentemente úmidos em face do rompimento do lençol d'água, as espécies são endêmicas, — na maioria simpátricas dos cerradões do Centro-oeste —, de permeio com outras de larga distribuição florestal. Ambas, assim, parecem constituir “refúgios florestais”.

II — *Áreas arrasadas.*

3. As áreas do agreste (savana com interpenetrações microclimáticas de florestas e caatinga), com chuvas fracas mas com certa frequência, ostentam solos silicosos delgados (de 1 a 3 metros), exíguas manchas argilosas relativamente profundas e espécies das formações arbóreas vizinhas ilhadas pela savana, a qual parece indicar uma ocupação mais moderna.

4. As áreas do sertão (bosques caducifolios e formações arbustivas espinhosas), relacionadas à pluviosidade irregular, expõem superfícies arrasadas de solos arenosos rasos (menos de 1 metro), blocos cristalinos no sopé dos morrotes e espécies endêmicas vicariantes das regiões americanas e simpátricas regionais, o que demonstra uma ocupação territorial muito antiga.

III — *Áreas complexas.*

As outras áreas, baixada maranhense (campos inundáveis, manguezal e floresta palmatifoliada) e chapadões areníticos (savana do tipo cerrado), assim como a orla marítima (vegetação rasteira e arbustiva das praias e da restinga) e as áreas limítrofes (floresta misturada e cerrado de permeio com caatinga), estão condicionadas a situações muito especiais dentro do Nordeste.

5. A floresta palmatifoliada, ligada à chuva de convecção e confinada a uma faixa de contato entre o clima super-úmido (floresta amazônica) e o semi-árido de chuvas bem demarcadas por período seco, às vezes prolongado (savana e caatinga), apresenta uma vegetação de transição, onde o endemismo gregário dominante lhe empresta uma

característica de ocupação territorial relativamente recente, semelhante aos seus vicariantes — bosques de *Copernicia* sp. no Pantanal matogrossense (situados entre cerrado e bosque chaquenho) e bosques de *Orbignia* spp. na faixa de contato com a região amazônica (situados entre cerrado e floresta equatorial).

6. O cerrado, com pluviosidade demarcada por período sêco, está condicionado às superfícies arenosas profundas das chapadas Pré-cretaças, não perturbadas por fraturas, indicando formas relíquias revestidas por vegetação do tipo savana ou de bosque (cerradão), possivelmente, relíquias dos agrupamentos que outrora ocupavam grandes áreas ao oeste da região nordestina.

7. As áreas limítrofes norte e sul, situadas entre caatinga-cerrado (Piauí e Maranhão) e floresta-agreste (Bahia), ostentam características que indicam uma deterioração bastante recente dos climas pluviais dominantes na região — sêco do sertão e úmido do litoral.

Na “grande região nordeste”, como síntese conclusiva, as áreas úmidas do litoral apresentam uma floresta perenifólia, que se antepõe a uma outra semi-caducifólia, e as áreas sêcas pediplainadas do interior ostentam uma vegetação caducifólia espinhosa, com agrupamentos relíquias nos pontos mais elevados.

VI — ZUSAMMENFASSUNG

Die grosse Nordost-Region zeigt klimatische und geomorphologische Eigenheiten, die die Vegetationstypen gut begrenzen, die ihrerseits fast immer alten Klimaces entsprechen. So finden wir:

I — *Feuchtes Gebiet.*

1. Die Kuestenflaechen (immergruener und teil-regengruener Wald) mit starken, gleichmaessig verteilten Niederschlaegen zeigt: 10 — 20 m tiefe Lehmboeden, wenig durchlaessig, ohne Lateritkruste, besiedelt mit Baumarten weiter Verbreitung, untermischt mit endemischen Streuformen, was auf eine ziemlich alte Besiedlung hinweist.

2. Die Flaechen der Hochebenen (mikroklimatisch bedingter Wald), abhaengig von “Bergklima” oder hoher Oberflaechenfeuchtigkeit, zeigen folgende Eigenheiten: In den Bergzuegen aus Urgestein, mit lehmigsandigen Boeden hoher Feuchtigkeit wegen der Passatwinde und der haeufigen Nebelbildung, finden sich dieselben Baumarten, die auch in den benachbarten Waldgebieten vorkommen untermischt mit wenigen endemischen Formen; an den Haengen der Bergzuege aus Sandstein, mit sandig-lehmigen Boeden, die wegen des Anschnitts des Grundwasserspiegels dauernd feucht sind, finden sich endemische Arten — in der Mehrzahl Streuformen aus den Cerradões des mittleren Westens — vergesellschaftet mit anderen groesserer Verbreitung. Beide Flaechen scheinen florestale Rueckzugsgebiete darzustellen.

II — *Trockenes Gebiet.*

3. Die "Agreste"-Flaechen (mit eingesprengten, mikroklimatisch unterschiedlichen Wald- und "Caatinga"-Gebieten), mit schwachen, jedoch regelmaessig verteilten Regenfaellen, zeigen flache, 1 — 3 m tiefe Sandboeden und ausgedehnte, relativ tiefreichende Lehmboeden, und sind besiedelt von Arten der benachbarten Flaechen, in einzelnen, durch die Savannen getrennten Inseln stehend, was auf eine moderne Besiedlung hinzuweisen scheint.

4. Die Flaechen des "Sertão" (regengruene Buesche und stacheltragende Formationen), mit unregelmaessigen Niederschlaegen, zeigen niedrige (weniger als 1 m Tiefe), abgetragene Sandboeden und Bloecke aus Urgestein auf den Kuppen der Huegel, besiedelt mit endemischen Streuformen der entsprechenden amerikanischen Regionen, was eine sehr alte Besiedlung anzeigt.

III — *Komplexes Gebiet.*

Die uebrigen Flaechen, die Niederung von Maranhão (Schwemmland, Mangrove und Palmblattwaelder) und Sandsteintafeln (Cerrado), ebenso wie der Sandstreifen (heide- und buschfoermige Vegetation) und anschliessende Gebiete (Mischwaelder und Cerrado-Caatinga) sind durch sehr spezielle Verhaeltnisse innerhalb der Nordost-Region bedingt.

5. Der Palmblattwald, bedingt durch Steigeregen und begrenzt auf einen Kontaktstreifen zwischen ueberfeuchtem Klima (Amazonaswald) und Halbtrocken-Klima mit scharf begrenzter, oft verlaengerter Trockenzeit (Savanne und Caatinga), stellt eine Uebergangsvegetation dar, wo die gruppenfoermig auftretenden, vorherrschenden endemischen Formen ihm den Charakter einer relativ jungen Besiedlung geben.

6. Der Cerrado mit ausgesprochener Trockenperiode wird bedingt durch die tiefgruendigen Sandsteingebiete der unveraendert erhaltenen Schollen der Vorkreidezeit, bedeckt mit einer wahrscheinlichen Reliktenvegetation, die frueher grosse Teile des Westens der Nordost-Region ueberzog.

7. Die noerdlich und suedlich anschliessenden Gebiete, die zwischen Caatinga-Cerrado und dem geschlossenen Wald und den Agreste-Flaechen liegen, zeigen Eigenheiten, die auf eine neuere Veraenderung des vorherrschenden regenreichen Klimas der Region hinweisen — trocken im Sertão und feucht an der Kueste.

Zusammenfassend laesst sich sagen, dass in der grossen Nordost-Region die feuchten Kuestenflaechen einen immergruenen Wald besitzen, der sich einem anderen, teil-regengruenen vorlagert, und dass die trockenen Gebiete der Rumpflaechen des Inneren eine regengruene, dornige Bewachsung mit eingeschlossener Reliktenvegetation auf den Erhebungen zeigen.

VII — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1a. AB'SABER, A. N., 1953, O planalto da Borborema, na Paraíba. *Bol. Paulista Geog.*, 13: 54-73.
- 1b. AB'SABER, A. N., 1956, Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão. *An. Fac. Fil. Sedes Sapientiae, Univ. Cat. São Paulo*, 13: 66-78.
- 1c. AB'SABER, A. N., 1956, Depressões periféricas e depressões semi-áridas no Nordeste do Brasil. *Bol. Paulista Geog.*, 22: 3-18.
- 1d. AB'SABER, A. N., 1957, Significado geomorfológico da rede hidrográfica do Nordeste oriental brasileiro. *Bol. Geog.*, 15 (139): 459-463.
- 2a. ARAGÃO, M. B., 1961, Aspectos climáticos da Doença de Chagas. II — Áreas de ocorrência do *Panstrongylus megistus* (Burm. 1935). *Rev. Brasil. Malar. D. Trop.*, 13 (3 e 4): 171-193.
- 2b. ARAGÃO, M. B., 1961, Sobre a vegetação de zonas úmidas do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 21 (3): 317-324.
- 3c. ARAGÃO, M. B., 1963, The Geographic distribution and abundance of the species of *Anopheles (Kerteszia) Diptera, Culicidae*. VII.º Congr. Intern. Med. Trop. Malar., Rio de Janeiro
3. ALBUQUERQUE, M. M. DE, 1962, O povoamento, in Grandes regiões Meio-norte e Nordeste pp. 155-172. *Geografia do Brasil*, vol. III, pp. 562, Impr. IBGE., Rio de Janeiro.
4. ALBUQUERQUE, O. R. DE & DEQUECH, V., 1946, Contribuição para a geografia do Meio-norte, especialmente Piauí e Maranhão, Brasil. *An. II.º Congr. Pan-Amer. Eng. Min. Geol.*, 3: 70-110.
5. ALMEIDA, A. L. D. et al, 1962, Tipos de vegetação, in Grandes regiões Meio-norte e Nordeste, pp. 135-154. *Geografia do Brasil*, vol. III, pp. 562, Impr. IBGE, Rio de Janeiro.
6. ALMEIDA, F. M. DE, 1955, *Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando Noronha*. pp. 112, Monogr. XIII, Div. Geol. Min. (DNPM), Impr. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
7. ALVIM, P. DE T., 1949, Observações ecológicas sobre a flora da região semi-árida do Nordeste. *Rev. Ceres*, 8 (44): 105-111.
8. ANDRADE, G. O. DE, 1941, Os mais recentes níveis glácio-eustáticos na costa pernambucana. *An. Fac. Fil. Univ. Recife*, 1: 1-56.
9. AZEVEDO, A. DE, 1950, Cartograma esquemático das formações botânicas do Brasil. *Bol. Paulista Geog.*, 6 (40).
10. AZEVEDO, A. DE & MATOS, D. L. DE, 1950, Viagem ao Maranhão. *Bol. Fac. Fil. Cie. Letr. São Paulo*, 120: 1-156.
11. BARBOSA, O., 1952, Quadro provisório das superfícies de erosão e aplainamento no Brasil. *Not. Geom.*, 2 (4): 31-33.
12. BARRETO, H. L. DE M., 1942, Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. *Bol. Dep. Geol. Minas Gerais*, 4: 1-10.
- 13a. BERNARDES, L. M. C., 1951, Notas sobre o clima da bacia do São Francisco. *Rev. Bras. Geog.*, 13 (3): 473-479.
- 13b. BERNARDES, L. M. C., 1952, O clima do Estado da Bahia. *Bol. Geog.*, 10 (110): 591-594.
- 14a. BIROT, P., 1959, Morfologia da região de Recife. *Not. Geom.*, 2 (3): 1-9.
- 14b. BIROT, P., 1960, Le cycle d'érosion sous les différents climats. *Publ. Fac. Nac. Fil. (CPGB)*, 1: 1-137.
15. BONNET, E., 1905, Contribution a la flore pliocene de la Province de Bahia, Brésil. *Bull. Mus. Hist. Natur.*, 6: 501-510.
16. BRANNER, J. C., 1902, On the occurrence of fossil remains of mammals in the States of Pernambuco and Alagoas, Brazil. *Jour. Am. Sci.*, 13: 133-137.

17. CABRERA, A. L., 1953, Esquema fitogeográfico de la Republica Argentina. *Rev. Mus. Eva Peron*, 8: 87-168.
18. CAILLEUX, A. & TRICART, J., 1959, Zonas fitogeográficas e morfoclimáticas do quaternário no Brasil. *Not. Geom.*, 2 (4): 12-17.
19. CAMINHOÁ, J. M., 1879, Mapa geográfico botânico do Império do Brasil. in *Elementos de botânica geral e médica*, Rio de Janeiro.
20. CAMPOS, L. F. G., 1926, *Mapa florestal do Brasil*. Ed. Ministério Agricultura, Rio de Janeiro.
21. CASTILHO, F. D. F. DE, 1865, Cartas n.º 7 a 10 de 1797, com informações sobre matas das Capitanias de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. *Rev. Inst. Hist. Geog. Brasil.*, 6 (4): 491-499.
22. COUTINHO, L. M., 1962, Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. *Bol. Fac. Fil. Cie. Univ. São Paulo*, 257 (18): 11-219.
23. CZAJKA, W., 1958, Estudos geomorfológicos no Nordeste brasileiro. *Rev. Bras. Geog.*, 20 (2): 135-180.
24. DEMANGEOT, J., 1960, Essai sur le relief du Nord-Est brésilien. *Ann. Geog.*, 69 (372): 157-176.
25. DENIS, P., 1927, Mapa da vegetação da America do Sul. *Col. Geog. Univ.*, 15 (1), Paris.
- 26a. DERBY, O. A., 1879, Contribuição para o estudo da geologia do vale do São Francisco. *Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 4/5: 87-119.
- 26b. DERBY, O. A., 1906, The Serra do Espinhaço, Brazil. *Journ. Geol.*, 14 (5): 374-401.
27. DIAS, J. DE O., 1960, Estudos sobre a geologia da chapada do Araripe, no município de Exu, Estado de Pernambuco. *Arq. Inst. Pesq. Agr. Pernambuco*, 5: 33-38.
28. DIOGO, J. C., 1926, Mapa fitogeográfico do Brasil. Ed. *Mus. Nac. Rio de Janeiro*.
- 29a. DOMINGUES, A. J. P., 1947, Contribuição ao estudo da geografia da região sudoeste da Bahia. *Rev. Bras. Geog.*, 9 (2): 185-248.
- 29b. DOMINGUES, A. J. P., 1957, O Meio-norte in *Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*, vol. II, 444 pp., Impr. IBGE, Rio de Janeiro.
- 29c. DOMINGUES, A. J. P., 1962, Interior, in *Grandes regiões Meio-norte e Nordeste*, pp. 74-94, *Geografia do Brasil*, vol. III, 562 pp., Impr. IBGE, Rio de Janeiro.
- 30a. DRESCH, J., 1957, Les problèmes morphologiques du Nord-Est brésilien. *Bull. Assoc. Géog. Français*, 263/4: 48-76.
- 30b. DRESCH, J., 1959, O Nordeste. *Not. Geom.*, 2 (3): 14-21.
- 31a. DUCKE, A., 1953, As Leguminosas de Pernambuco e Paraíba. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 51 (4): 417-461.
- 31b. DUCKE, A., 1959, Estudos botânicos no Ceará. *An. Acad. Bras. Cie.*, 31 (2): 211-308.
32. DUCKE, A. & BLACK, G. A., 1954, Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. *Bol. Tecn. Inst. Agr. Norte*, 29: 1-62.
33. EGLER, W. A., 1951, Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *Rev. Bras. Geog.*, 13 (4): 577-590.
34. ESPINDOLA, T. DO BF., 1871, *Geographia Alagoana*. 483 pp., Ed. Tip. Liberal, Maceió.
35. FEIO, M., 1958, Notas acerca do relêvo da Paraíba e do Rio Grande do Norte. *Not. Geom.*, 1 (2): 56.
36. FERRI, M. G., 1955, Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. *Bol. Fac. Fil. Cie. Letr. Univ. São Paulo*, 195 (12): 1-170.

37. FIALHO, O., 1953, Aspectos do revestimento florístico do Maranhão. *Rev. Geog. Hist. São Luiz*, 4 (4): 115-125.
38. FRÓIS, R. DE L., 1953, Estudo sôbre a Amazônia maranhense e seus limites florísticos. *Rev. Bras. Geog.*, 15 (1): 96-100.
39. GARDNER, G., 1942, *Viagem no Brasil, principalmente nas Províncias do norte e no Distrito do ouro e dos diamantes durante os anos de 1836 a 1841*. Trad. A. Pinheiro, X + 467 pp., Ed. Brasileira vol. 223, São Paulo.
40. GUERRA, I. L. T., 1955, Tipos de clima do Nordeste. *Rev. Bras. Geog.*, 17 (4): 449-491.
41. HOEHNE, F. C., 1923, *Phytophysionomia do Estado de Matto Grosso*, 104 pp., Ed. Cia. Melhoramentos, São Paulo.
42. HUBER, J., 1901, *Plantae Cearenses*. *Bull. Herb. Bois.*, 3 (2): 142-193.
43. HUECK, K., 1955, Bosques chaquenhos e extração de tanino no Brasil. *Rev. Bras. Geog.*, 17 (3): 344-346.
44. HULSTER, I. A. DE, *et al*, 1953, *The vegetation of Suriname*. 135 pp., Publ. Van Eedenfonds, Amsterdam.
45. IHERIN, H. VON, 1907, Mapa da distribuição das matas e campos na America do Sul. *Rev. Mus. Paulista*, 7, São Paulo.
- 46a. JAMES, E. P., 1939, Air masses and fronts in South America. *Geog. Rev.*, 29 (1): 132-134.
- 46b. JAMES, E. P., 1942, Cartograma esquemático "South America Natural Vegetation". Ed. Odissey Press., New York.
47. KATZER, F., 1902, Der Landschaftscharakter von Ceará, Brasilien. *Globus*, 82: 1-5.
- 48a. KEGEL, W., 1953, Contribuição para o estudo do Devoniano da bacia do Parnaíba. *Bol. Geol. Min.*, 141: 1-48.
- 48b. KEGEL, W., 1955, Dobras da bacia do Parnaíba. *An. Acad. Bras. Cie.*, 27: 289-292.
- 48c. KEGEL, W., 1956, As inconformidades na bacia do Parnaíba e zonas adjacentes. *Bol. Div. Geol. Min.*, 160: 1-59.
- 48d. KEGEL, W., 1957, Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte. *Bol. Div. Geol. Min.*, 170: 1-15.
49. KEGEL, W. *et al*, 1958, Estudos geológicos do norte do Ceará. *Bol. Div. Geol. Min.*, 184: 1-46.
50. KOEPPEN, W., 1949, *Climatologia*. Trad. P. R. H. Péres, 478 pp., Ed. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- 51a. LIMA, D. DE A., 1951, Catálogo do Herbário da Escola Superior de Agricultura em Tapera, Pernambuco. *Bol. Secr. Agr. Ind. Com. Pernambuco*, 18 (1/2): 1-23.
- 51b. LIMA, D. DE A., 1960, Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arq. Inst. Pesq. Agr. Pernambuco*, 5: 305-341.
- 52a. LOEFGREN, A., 1910, Notas botânicas. *Publ. Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, 2 (1A): 1-39.
- 52b. LOEFGREN, A., 1912, Contribuição para a questão florestal da região do nordeste do Brasil. *Publ. Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, 18 (1A): 1-124.
- 53a. LUETZELBURG, P. VON, 1923, Estudo botânico do Nordeste. *Publ. Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, 57 (1A): 3 volumes, 517 pp.
- 53b. LUETZELBURG, P. VON, 1924, Mapa demonstrativo das rotas dos principais botânicos da Flora Brasiliensis. Ed. *Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, Rio de Janeiro.
54. MAGNANINI, R. L. DA C., 1950, Vegetação e relêvo do Estado da Bahia. *Bol. Geog.*, 10 (110): 588-590.
- 55a. MAIO, C. R., 1961, Considerações gerais sôbre a semi-aridez do Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Geog.*, 23 (4): 643-680.

- 55b. MAIO, C. R., 1962, Relêvo e estrutura, in Grandes regiões Meio-norte e Nordeste, pp. 9-73, *Geografia do Brasil*, vol. III, 562 pp., Impr. IBGE, Rio de Janeiro.
56. MARCGRAF, G., 1648, *Historiae Plantarum*, pp. 1-141, in *Historia Naturalis Brasiliae*, Apud. F. Hackium, Batavorum et L. Elzevirium, Amstelodami.
57. MARTIUS, C. F. P. VON, 1824, *Die Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien*. 36 pp., Apud. M. Lindaner, Muenchen.
58. MENDONÇA, G. G. M. DE, 1865, Relação das mattas da Capitania da Parayba do Norte. *Rev. Inst. Hist. Geog. Bras.*, 6 (3): 359-364.
59. MENEZES, A. I. DE, 1949, *Flora da Bahia*. 261 pp., Ed. Nacional, São Paulo.
- 60a. MORAIS, J. DE M., 1945, Características do relêvo nordestino (Região litorânea). *Bol. Geog.*, 3 (27): 377-391.
- 60b. MORAIS, J. DE M., 1950, Aspectos da região litorânea do Nordeste. *Bol. Geog.*, 7 (82): 1138-1158.
61. OLIVEIRA, A. I. DE, 1946, Geologia de Sergipe. *Bol. Geog.*, 4 (43): 809-817.
62. OLIVEIRA, A. L. DE B., 1946, Mapa da vegetação natural do Brasil. *Rev. Fundação Getulio Vargas*, 1 (1).
- 63a. OLIVEIRA, E. P. DE, 1937, Estado atual da paleobotânica brasileira. *Rev. Min. Met.*, 7: 1-18.
- 63b. OLIVEIRA, E. P. DE, 1938, Notas paleontológicas. *An. Acad. Bras. Cie.*, 4 (2): 67-71.
- 64a. PEREIRA, G. S., 1942, Expedição ao divisor de águas Tocantins-São Francisco. *Rev. Bras. Geog.*, 4 (4): 85-130.
- 64b. PEREIRA, G. S., 1943, Expedição ao Jalapão. *Rev. Bras. Geog.*, 5 (4): 53-102.
65. RAWITSCHER, F., *et al*, 1952, Algumas observações sobre a ecologia da vegetação das caatingas. *An. Acad. Bras. Cie.*, 24 (3): 287-301.
66. RÊGO, L. P. DE M., 1931, Ensaio sobre as montanhas do Brasil e sua genesis. *Rev. Club Militar*, 4 (20): 83-89.
67. RUSCH, P. J., 1952, Relatório sísmico na área costeira de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. *Cons. Nac. Petr.*, 12 pp., Rio de Janeiro.
68. SAINT-HILAIRE, A. 45, 1946, Esquise de mes voyages au Brésil et Paraguay. *Chronica Botanica*, 10 (1): 24-61.
- 69a. SANTOS, L. B. DOS, 1942, Mapa esquemático das zonas brasileiras de vegetação. *Ministério das Relações Exteriores*, Rio de Janeiro.
- 69b. SANTOS, L. B. DOS, 1951, Relêvo e estrutura do Nordeste brasileiro. *Bol. Geog.*, 9 (104): 855-856.
- 69c. SANTOS, L. B. DOS, 1962, Clima, in Grandes regiões Meio-norte e Nordeste, pp. 113-134, *Geografia do Brasil*, vol. III, 562 pp., Impr. IBGE, Rio de Janeiro.
70. SCHNELL, R., 1961, Le Problème des homologies phytogéographiques entre l'Afrique et l'Amérique tropicales. *Mém. Mus. Nat. Hist. Natur.*, 12 (2): 137-242.
71. SERRA, A. & RATISBONNA, L., 1942, *As massas de ar da America do Sul*. 59 pp., Impr. Serv. Meteor. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- 72a. SMITH, L. B., 1938, Relações das plantas vasculares colhidas no norte e nordeste do Brasil. *Bol. Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, 10 (2): 1-34.
- 72b. SMITH, L. B., 1945, The principal vegetation types of Brazil. *Mapa*, Ed. Chronica Botanica Co., Waltham.
- 73a. SOARES, L. DE C., 1953, Evolução dos limites meridionais e orientais da flora e vegetação amazônica em território brasileiro. *Rev. Bras. Geog.*, 15 (1): 101-110.
74. SOPPER, R. H., 1944, Geologia e suprimento d'água subterrânea em Sergipe e no nordeste da Bahia. *Publ. Insp. Fed. Obr. C. Sêcas*, 34: 1-103.
75. SPIX, J. B. VON & MARTIUS, C. F. P. VON, 1828, *Reise in Brasilien*. XVIII + 415 a 884 pp., 2.º vol., Ed. I. J. Lentner, Muenchen.

76. TAVARES, S., 1960, Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. *Arq. Inst. Pesq. Agr. Pernambuco*, 5: 39-51.
- 77a. TRICART, J., 1957, Alguns problemas geomorfológicos da Bahia. *Bol. Carioca Geog.*, 10: 17-26.
- 77b. TRICART, J., 1959, Divisão morfoclimática do Brasil atlântico central. *Bol. Paulista Geog.*, 31: 3-44.
- 77c. TRICART, J., 1960, As zonas morfoclimáticas do Nordeste brasileiro. *Not. Geom.*, 3 (6): 17-25.
78. TROLL, C., 1952, Das Pflanzenkleid der Tropen in seiner Abhängigkeit von Klima, Boden und Mensch. *Separata* pp. 21-35. Conferência in Deutschen Geographentag, Frankfurt.
79. ULE, E., 1908, Caatinga und Felsenformationen in Bahia. *Engl. Bot. Jahrb.*, 40: 93-142.
80. VALVERDE, O., 1957, Geografia econômica e social do babaçu no Meio-norte. *Rev. Bras. Geog.*, 19 (4): 381-420.
81. VALVERDE, O. *et al.*, 1962, Geografia econômica do nordeste Potiguar. *Rev. Bras. Geog.*, 24 (1): 3-42.
- 82a. VELOSO, H. P., 1945, As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro. *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 3: 1-95.
- 82b. VELOSO, H. P., 1946, A vegetação do município de Ilhéus, Estado da Bahia. II — Observações e ligeiras considerações acêrca de espécies que ocorrem na região. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 44 (2): 221-268.
- 82c. VELOSO, H. P., 1947, Considerações gerais sôbre a vegetação do Estado de Mato Grosso. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 45 (1): 253-272.
- 82d. VELOSO, H. P., 1962, Os grandes climaxes do Brasil. I — Considerações sôbre os tipos vegetativos da região sul. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 60 (2): 175-193.
- 82e. VELOSO, H. P., 1962, Os grandes climaxes do Brasil. II — Considerações gerais sôbre a vegetação da região amazônica. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 60 (3): 393-403.
- 82f. VELOSO, H. P., 1963, Os grandes climaxes do Brasil. III — Considerações gerais sôbre a vegetação da região Centro-oeste. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, (em impressão).
- 83a. VELOSO, H. P. & KLEIN, R. M., 1957, As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. *Sellowia*, 9 (8): 81-235.
- 83b. VELOSO, H. P. & KLEIN, R. M., 1961, As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. *Sellowia*, 13 (13): 205-260.
84. WARMING, E., 1947, Da vegetação na América tropical. *Bol. Geog.*, 4 (46): 1308-1316.
85. WIED-NEUWIED, M., 1821, Reise nach Brasilien. XVIII + 345 pp. Ed. H. L. Brönnner, Frankfurt.
86. WILLIAMS, H. R., 1930, Estudos geológicos da chapada Diamantina. *Bol. Serv. Geol. Min.*, 44: 1-16.
87. WILSON, L., 1859, As mattas das Alagoas. *Rev. Inst. Hist. Geog. Bras.*, 22: 339-356.