

BIODIVERSIDADE DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Afrânio FERNANDES¹

RESUMO

O nordeste brasileiro, em relação ao sistema climático geral, dependendo fundamentalmente da convergência de quatro fluxos de correntes atmosféricas perturbadas, constitui-se numa região marcadamente azonal, com um ambiente de semiaridez. Os climas do nordeste, apesar da posição subequatorial, apresentam-se distintos dos tipos azonais. Dentro deste ambiente climático, encontra-se todo o conjunto fisiográfico, com seus tipos vegetacionais próprios: caatinga e mata seca, e encaves: floresta montano-atlântica, floresta dicótilo-palmácea, cerrado, cerrado e carrasco. Seus representantes, como essências nativas são referidos às Fabaceae (*Cassia*, *Mimosa*, *Caesalpinia*, *Piptadenia*, *Bauhinia*, *Machaerium*, *Lonchocarpus*), Anacardiaceae (*Anacardium*, *Schinopsis*, *Myrcodruon*), Bombacaceae (*Ceiba*, *Cavanillesia*), Boraginaceae (*Auxemma*, *Cordia*, *Patagonula*); Euforbiaceae (*Croton*, *Manihot*, *Cnidoscylus*), Cactaceae (*Pilosocereus*, *Cereus*), Bignoniaceae (*Tabebuia*, *Zeyheria*, *Godmania*), Burseraceae (*Commiphora*), Celastraceae (*Fraunhoferia*), entre outros táxones.

Palavras-chave: Caatinga, clima semi-árido.

ABSTRACT

The Northeast of Brazil, in relation of the general climatic system, depends upon four disturbed particular systems of circulation that are integrated to give rise to a semiarid climate. This climate is considered as an azonal climate, since the Northeast of Brazil is into the subequatorial zone, where most of the climate are more humid. As a result of this climatic abnormality, the region presents a particular physiography, with its proper vegetation: "caatinga" and "mata-seca", with other disjuncted vegetational types: "floresta montano-atlântica", "floresta dicótilo-palmácea", "cerradão", "cerrado" and "carrasco". The main floristic components are: Fabaceae (*Cassia*, *Mimosa*, *Caesalpinia*, *Piptadenia*, *Bauhinia*, *Machaerium*, *Lonchocarpus*), Anacardiaceae (*Anacardium*, *Schinopsis*, *Myrcodruon*), Bombacaceae (*Ceiba*, *Cavanillesia*), Boraginaceae (*Auxemma*, *Cordia*, *Patagonula*); Euphorbiaceae (*Croton*, *Manihot*, *Cnidoscylus*), Cactaceae (*Pilosocereus*, *Cereus*), Bignoniaceae (*Tabebuia*, *Zeyheria*, *Godmania*), Burseraceae (*Commiphora*), Celastraceae (*Fraunhoferia*), among other taxons.

Key words: Caatinga, semiarid climate.

1 INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro, integrado no polígono das secas, alcança os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais, em sua fundamentação climática por excelência. Em seu conjunto, apresenta-se como uma região marcada pela condição climática definida por sua azonalidade, quando referida ao cinturão de climas áridos e semi-áridos tropicais e subtropicais do globo. De fato, mostra-se como um dos raros exemplos de domínios morfoclimáticos intertropicais colocados, em sua maior parte, sobre latitudes subequatoriais.

Caracterizado por ser um dos espaços semi-áridos mais quentes do globo, alimentado por uma fortíssima entrada de energia heliogênica, ao lado de precipitações relativamente escassas, irregulares e, por vezes, mal distribuídas, os climas sertanejos do nordeste, apesar de sua posição subequatorial, apresentam-se diferenciados dos sistemas climáticos zonais, peculiares à faixa de latitudes similares.

A climatologia desta região mostra-se como uma das mais complexas do mundo, dependendo fundamentalmente de sua posição geográfica referida aos diversos sistemas de circulação atmosférica, dentro de uma extensa área territorial, e ainda do relevo, constituído pelas baixadas litorâneas e pelos vales inferiores a 500 m de altitude, entre elevações de 800 a 1000 m. Na realidade, a região nordestina aparece como uma área de convergência das terminações de quatro fluxos de correntes atmosféricas perturbadas, observadas as direções dos pontos cardeais. Há, portanto, um condicionamento geográfico influenciando na situação climática regional.

Todo este conjunto de circulação atmosférica regula uma climatologia singular, conferindo ao nordeste um universo ecológico marcado pela semiaridez. Na realidade, considerando-se a estação chuvosa quase atendida por uma precipitação razoável, embora com regime sazonal do seu sistema de drenagem dos cursos de água, a biomassa global da vegetação e, ainda, a existência de paisagens de exceção bem significativas, representadas pelas florestas serranas úmido-subúmidas,

(1) Universidade Federal do Ceará.

pelos carnaubais das várzeas e pelos complexos vegetacionais litorâneos, encontram-se razões que, tomadas como um todo, permitem situar o nordeste na condição de semiáridéz.

A imagem da vegetação do nordeste semi-árido, como se evidencia através de referências ou de citações menos consistentes parece ter-se perpetuado como constantemente seca, admitida a falta de água ou a ausência completa de chuvas. Dentro de um ambiente climático quente e seco, sem dúvida, encontra-se um conjunto fisiográfico ecologicamente adstrito ao nordeste semiárido.

Em relação ao nordeste brasileiro, as severas e drásticas aplainações, ocorridas durante o Terciário (Mioceno) e continuadas, menos intensamente, no Quaternário traçaram a configuração geral das paisagens, com seus pediplanos ou suas colinas rasas, como um plano inclinado em direção ao oceano, partindo das elevações periféricas e circundando os relevos residuais, resultantes de uma erosão diferencial.

Quando se analisa a gênese histórica do nordeste, há fatos que comprovam uma riqueza vegetal, por certo, marcando uma diversidade fitológica correspondente às conseqüências climáticas responsáveis pelos quadros paisagísticos, nos resultados finais. Bem consideradas, tais feições de paisagens resultaram das oscilações climáticas que derruíram toda a estrutura geomorfológica original, modelando as depressões sertanejas no espaço cristalino fundamental. Portanto, representa um ambiente de padrão paisagístico secundário e, por ser muito distinto daquele passado, assume uma grandeza de outra ordem com uma caracterização particular ligada ao ambiente semi-árido e bem consolidado pelo clima, pelo relevo, pela vegetação e flora.

Convenientemente interpretada a vegetação nordestina, em suas formas decíduais bem características, apontam-se os tipos próprios xerófilos e mesófilos, complementados pelos singulares enclaves vegetacionais.

Esta variabilidade vegetal, além dos aspectos fisionômicos, fenológicos e sinusiais, fica evidenciada por uma diversidade fitológica, qualificada pela riqueza de espécies, entre as entidades forrageiras, madeiras, medicinais, frutíferas e de outras tantas aplicações ou usos.

No que se relaciona com as consultas bibliográficas, há o fornecimento de informações referidas à vegetação e à flora, possibilitando a identificação das unidades florísticas, com a revelação das entidades botânicas individualizadas. De outro modo, há a rememoração dos dados botânicos através das respectivas exsiccatas, oriundas de coleções depositadas em herbários. Por seu intermédio, permitem ser evidenciadas as áreas de ocorrência das espécies, portanto, sua distribuição fitogeográfica, acrescida de informações fenológicas, ecológicas e sociológicas, além de suas propriedades ou de suas aplicabilidades bem diversificadas.

Observados os diferenciados e bem significativos tipos vegetacionais nordestinos, dentro de um sistema de classificação fisionômico-ecológico-florístico, reco-

nhecem-se, de acordo com as peculiaridades dos padrões de cobertura vegetal, multifárias especificidades, traduzidas numa biodiversidade fitológica correspondente, segundo a exposição seqüencial.

2 FORMAÇÕES VEGETACIONAIS PRÓPRIAS

A região das plantas prevalentemente xéricas se evidencia, sobretudo, pela natureza ecológico-vegetacional de suas típicas paisagens marcadas por uma flora singular, referida às formações decíduais: xerófilas (caatingas) e mesófilas (mata-secas), expressando a verdadeira condição de semiáridéz do ambiente.

Em primeiro plano, sobre a área com todas as suas características próprias, constituindo-se na expressão sintética dos elementos físicos e climáticos, desenvolve-se uma vegetação reconhecidamente xerófila - a caatinga. Traduzindo o xerofilismo, expressa uma condição de sobrevivência ligada a um ambiente seco, ecologicamente com deficiência hídrica, cuja água disponível às plantas procede unicamente do curto período da estação das chuvas, já que seus solos são incapazes de acumular água. Tal condição fez selecionar uma vegetação singular, cujos elementos florísticos expressam uma morfologia, uma anatomia e um mecanismo fisiológico convenientes para resistir ao ambiente xérico, de maior ou menor intensidade conforme as condições prevalentes.

A denominação CAATINGA adotada por Martius, que a visualizou como *Silva aestu aphylla* ou, ainda, como *Silva horrida*, é de uso corrente e já consagrada na terminologia brasileira, com reflexos na nomenclatura internacional. O termo, porém, generalizou-se no nordeste para designar qualquer comunidade padronizada pelo aspecto fisionômico, resultado da caducifolia da vegetação no período seco, assumindo aspecto tropofítico e refletindo a semiáridéz do polígono das secas.

A flora da caatinga tem sua adaptação ajustada a um processo de natureza comportamental, operando mecanismos de defesa de significados diversos daqueles apresentados pelas espécies do cerrado, com um comprometimento mais fisiológico do que morfológico. Assim, todo o comando genético desenvolveu processos com peculiaridades adaptativas, tornando a flora compatível com as condições severas a que estão sujeitas as espécies. Procedeu-se, então, uma singular seleção de plantas, em que aquelas particularidades se relacionam com um ajustamento ecológico, implicando características anatômicas, morfológicas e fisiológicas, ao lado de uma seleção taxonômica, traduzida nos endemismos dos taxones genéricos e nas espécies peculiares, como são indicados:

2.1 Ajustamento Ecológico

a) Morfológicos:

- órgãos hipóginos tuberizados
- folhas pequenas ou compostas
- plantas espinescentes ou com acúleos

- afilia nas Cactáceas
- intumescência dos caules (Barrigudas)

b) Anatômicos:

- grande número de estômatos nas folhas
- lignificação precoce e intensa do caule
- estrutura apropriada à acumulação de água e de reserva, em tubérculos ou xilopódios.

c) Fisiológicos:

- intensa e rápida atividade fotossintética
- alta velocidade de brotação e florescimento
- caducifolia na estação seca, com marcado tropofitismo
- mecanismos de defesa contra a perda de água, pelo dobramento ou disposição das folhas, diminuindo sua exposição aos agentes atmosféricos.

2.2 Seleção Taxonômica

a) endemismo de táxones genéricos:

- *Auxemma* (*A. oncolalyx*, *A. glazioviana*)
- *Cranocarpus* (*C. mazii*, *C. martii*, *C. gracilis*)
- *Mondenhouwera* (*M. brasiliensis*, *M. cuprea*, *M. acuminata*, *M. nitida* e *M. gardneriana*)
- *Amburana* (*A. cearensis*)
- *Fraunhoferia* (*F. multiflora*)

b) endemismo específico: *Mimosa caesalpiniiifolia*, *M. tenuiflora*, *Cnidoculus phyllacanthus*, *Caesalpinia bracteosa*, *C. pyramidalis*, *C. microphylla*, *Commiphora leptophloeos*, *Croton sonderianus*, *C. compressus*, *Myocrodrion urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis*, *Dalbergia cearensis*, *Manihot coerulescens*, etc.

Como informação geral, a vegetação xerófila se mostra excessivamente heterogênea, quanto à fisionomia e à estrutura, conservando, porém, uma certa uniformidade na sua composição, por conta das plantas arbóreo/arbustivas, quase sempre associadas com Bromeliáceas, Gramíneas e Cactáceas.

De diversas maneiras os autores têm dividido as caatingas nordestinas, em regra considerando sua fisionomia, por ser a expressão mais palpável e que, sem dúvida, reflete melhor a condição de umidade do ambiente. A caatinga, então, comporta tipos ou padrões, com denominações variadas, segundo diferentes autores - caatinga alta, caatinga baixa, caatinga agrupada, caatinga arbustiva esparsa, caatinga densa, caatinga arbustiva com suculentas, caatinga arbórea, segundo alguns, ou agreste, seridó e carrasco, conforme outros.

Evidentemente, em relação às caatingas, não é fácil apresentar esquema que possa contemplar satisfatoriamente todos os fatos observados na natureza nordestina, dadas as incontáveis variações fisionômicas. De qualquer forma, as caatingas são formações climáticas, estacionais, caducifólias, com acentuado tropofitismo, garranchentas e, por vezes, também espinhosas. Para uma melhor conveniência, devem ser considerados apenas dois tipos: caatinga arbórea e

caatinga baixa, cabendo aos estudiosos procederem os detalhes descritivos das sinúsias e das espécies, em particular.

Em segundo lugar, desenvolvem-se as formações mesofíticas (matas-secas), muitas incluídas na categoria de vegetação xérica, considerada a caducifolia de seu corpo florístico. Distinguem-se das caatingas não só pelas naturais condições ecológicas, mas também pela composição florística, cujos representantes fundamentais dificilmente ocorrem nas caatingas.

Revestem os sistemas serranos entre elevações de 500-600 m de altitude, onde a exposição de suas encostas ou das superfícies de cimeira ou, ainda, a proximidade do oceano, em regra, favorecem melhores condições de circulação da umidade.

3 ENCRAVES VEGETACIONAIS

No nordeste Brasileiro, encontram-se interessantes e bem expressivos acantonamentos de alguns tipos de vegetação, uns aparecendo como corpos disjuntos de um paleoambiente - florestas úmido-subúmidas, cerradão e carrasco, e outros como avanços vegetacionais, seja pela oscilação climática, seja por processos de expansão natural - floresta dicótilo-palmáceas e cerrados.

As matas úmido-subúmidas são formações de altitude e, pela similitude vegetacional e florística, sem dúvida, representam remanescentes da mata atlântica driática (floresta serrano oriental), como disjunções florestais circundadas pelas caatingas. Tais disjunções somente podem ser explicadas pela existência local de fatores de exceção, de origem climática, topográfica, hidrológica ou mesmo litológica, ligados a fatos paleontológicos.

As disjunções florestais no nordeste são o testemunho de uma maior ocupação das florestas atlânticas de altitude no interior do continente, durante o período mais úmido. São evidentemente restos de um amplo manto florestal que recobriu, de modo contínuo, grande parte do espaço que, ainda hoje, os mantém encravados. Por certo, a grande extensão da floresta úmida, no passado, pode ser ratificada pela presença de fósseis encontrados na Paraíba e no Ceará.

Com respeito ao cerradão, mostra-se como uma rara e curiosa disjunção sobre a Chapada do Araripe e o Planalto da Ibiapaba. Bem caracterizado e protegido, aparece o cerradão na primeira área, sobre um platô, que se encontra logo acima da mata higrófila de encosta. Na outra, quase desapareceu.

O carrasco representa um tipo de vegetação bem particular, tendo sido sempre considerado como pertencente ao padrão de caatinga, por sua fisionomia em geral. Recentemente, porém, quando se encara o ambiente do carrasco, seja pela geologia seja pela geomorfologia ou, ainda, pela climatologia e florística, não há como filiá-lo às caatingas.

Seria, então, uma formação secundária ou um cerradão profundamente alterado. Acompanha quase todo o contorno oeste do Planalto da Ibiapaba, continuando-se pela Chapada do Araripe, com extensão para os

pediplanos sedimentares do Piauí, principalmente no centro-leste, interessando toda a área circunvizinha da Chapada da Capivara e da Serra do Bom Jesus.

As florestas dicótilo-palmáceas representam derivações florestais de origem amazônica, ocorridas já no Quaternário, atingindo os estados do Piauí e do Ceará, em relação ao babaçu, e também os referidos estados, acrescido do Rio Grande do Norte, no que se diz respeito à carnaúba.

Em relação ao cerrado, verifica-se que este tipo de vegetação escleromorfa aparece mais dispersivamente em áreas do nordeste, seja no litoral do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe

e Bahia, ou no meio das caatingas, sobre as superfícies sertanejas antigas, em áreas sedimentadas de algumas serras sedimentares.

Para uma melhor consideração deste conjunto analítico de fitodiversidade referentes às entidades botânicas arbóreas ou, ainda, arbustivas de grande significância, na ocupação do espaço, como potencialidade econômica, maiores levantamentos devem ser realizados.

Convenientemente distribuídas as espécies, observados os seus limites de tolerância para a sobrevivência, podem ser indicados presentemente os táxons com representatividade ou de maior importância, dentro do critério qualitativo na concepção de essências florestais, segundo as TABELAS 1 e 2.

TABELA 1 - Espécies da Caatinga/Mata-Seca

FABACEAE	ANACARDIACEAE
<i>Acacia glomerosa</i>	<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Amburana cearensis</i>	<i>Myrocarodon urundeuva</i>
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	<i>Schinopsis brasiliensis</i>
<i>Bauhinia cheilantha</i>	<i>Tapirira guianensis</i>
<i>B. unguolata</i>	
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	COMBRETACEAE
<i>C. ferrea</i>	<i>Combretum lanceolatum</i>
<i>C. gardneriana</i>	<i>C. leprosum</i>
<i>C. microphylla</i>	<i>Thiloa glaucocarpa</i>
<i>C. pyramidalis</i>	
<i>C. leiostachya</i>	CELASTRACEAE
<i>Cassia spectabilis</i>	<i>Fraunhoferia multiflora</i>
<i>Copaifera langsdorffii</i>	
<i>Dalbergia cearensis</i>	EUPHORBIACEAE
<i>D. decipularis</i>	<i>Cnidoscylus phyllacanthus</i>
<i>D. variabilis</i>	<i>Croton sonderianus</i>
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Manihot caerulea</i>
<i>Erythrina velutina</i>	<i>Sapium lanceolatum</i>
<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Sebastiania macrocarpa</i>
<i>Luetzelburgia auriculata</i>	
<i>Machaerium acutifolium</i>	CACTACEAE
<i>Melanoxylum braunia</i>	<i>Cephalocereus plancentiformis</i>
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	<i>Cereus jamacaru</i>
<i>M. tenuiflora</i>	<i>Melocactus bahiensis</i>
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	<i>Opuntia brasiliensis</i>
<i>Parkinsonia aculeata</i>	<i>Pilosocereus gounellei</i>
<i>Piptadenia diversifolium</i>	
<i>P. multiflorum</i>	BORAGINACEAE
<i>P. saman</i>	<i>Auxemma onocalyx</i>
<i>P. stipulacea</i>	<i>A. glazioviana</i>
<i>P. trapezifolium</i>	<i>Cordia trichotoma</i>
<i>P. viridiflora</i>	<i>Patagonula bahiana</i>
BOMBACACEAE	BIGNONIACEAE
<i>Cavanillesia arborea</i>	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
<i>Ceiba glaziovii</i>	<i>T. serratifolia</i>
<i>Pseudobombax sp</i>	
RHAMNACEAE	
<i>Ziziphus joazeiro</i>	

TABELA 2 - Espécies dos encraves vegetacionais

FABACEAE

Andira paniculata
A. retusa
Bauhinia unguolata
Bowdichia virgilioides
Cassia ferruginea
Centrolobium microchaetum
Copaifera langsdorffii
Dalbergia violacea
Dimorphandra mollis
Hymenaea courbaril
H. martiana
H. stilbocarpa
H. stigonocarpa
Inga affinis
I. fagifolia
I. ingoides
I. marginata
Lonchocarpus araripensis
L. sericeus
Machaerium aculeatum
M. acutifolium
M. angustifolium
Peltophorum dubium
Pithecellobium polycephalum
Platymenia foliolosa
P. reticulata
Platymiscium blanchaetii
Pterocarpus violaceus
Pterodon polygaliflorus
Sclerolobium paniculatum
Vatairea macrocarpa
Zollernia paraensis

LAURACEAE

Ocotea duartei
O. glomerata
O. nitida
O. pallida

MALPIGHIACEAE

Byrsonima crassifolia
B. sericea

RUTACEAE

Esenbeckia macrocarpa
E. intermedia
Pilocarpus jaborandi
Raputia magnifica
Zanthoxylum gardneri
Z. rhoifolium

BIGNONIACEAE

Godmania dardanoi
Jacaranda brasiliana
J. heterophylla
Tabebuia ochracea
T. serratifolia
Zeyheria montana

ANACARDIACEAE

Anacardium microcarpum
Apterokarpos gardneri
Protium heptaphyllum
Protium sp

ARECACEAE

Copernicia prunifera
Orbignya phalerata
Syagrus coronata

SAPOTACEAE

Richardiella macrophylla
Manilkara triflora

TILIACEAE

Pterygota brasiliensis
Luehea divaricata

PHYTOLACACEAE

Gallesia gorasema

Concretamente, todo este corpo florístico encontra-se em constante estado de devastação, no preparo do carvão, no emprego de madeiras para construção e usos industriais vários, além dos abates para roçados. Dada a proteção oferecida a outros tipos que compõem os conjuntos vegetacionais - floresta amazônica e floresta atlântica - o nordeste amarga também pelo descaso em relação à defesa de seu patrimônio florístico. Havendo uma destruição mais intensa, de lenta e difícil recuperação, pela semiaridez, sugerem-se melhores cuidados

e manejos de *todo ambiente*, sem limitar-se ao *meio ambiente*, como em geral são qualificados os problemas ecológicos.

Por certo, observa-se que a humanidade vem perdendo, a cada momento, um tesouro que se torna irrecuperável, à medida que avançam os tempos - são fundamentalmente as florestas tropicais, sem serem omitidos outros tipos vegetacionais, responsáveis também pelos condicionamentos ambientais, garantindo a manutenção da natureza em sua integridade como for-

ma de conservar suas potencialidades, conduzindo sua herança às futuras gerações.

Finalmente, vale salientar a necessidade de serem oferecidos meios para uma urgente recuperação do patrimônio florístico, dado que a predação secular das florestas precisa ter um paradeiro. Não cabe mais rememorar o passado, desde o tempo em que José Bonifácio de Andrada e Silva, o Patriarca da Independência, já mostrava a destruição das florestas brasileiras, nem cingir-se às severas conseqüências presentes, em seus efeitos destrutivos interferindo numa ambiência incapaz de suportar uma situação de vida incompatível com a sobrevivência. Conclusivamente, nas palavras de Andrada e Silva:

"A natureza fez tudo a nosso favor, nós, porém, pouco ou quase nada temos feito a favor da natureza... Nossas terras estão ermas e as poucas que temos roteado são mal cultivadas...Faltarão as chuvas fecundantes que favoreçam a vegetação e alimentem nossas fontes e rios, sem que o nosso belo Brasil, em menos de dois séculos, ficará reduzido aos páramos e desertos da Líbia.

Virá, então, um dia (dia terrível e fatal), em que a ultrajada natureza se ache vingada de tantos erros e crimes cometidos.

Eis, pois... basta de dormir, é tempo de acordar do sono amortecido em que há séculos jazemos..."

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N., 1969. *Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do nordeste brasileiro*. Geomorfologia. Universidade de São Paulo. Instituto de Geografia. SP.
- _____, 1980. *Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos do Brasil*. Universidade de São Paulo. Instituto de Geografia. SP.
- ANDRADE-LIMA, D., 1966. *Contribuição ao Estudo do Paralelismo da Flora Amazônico-Nordestina*. Instituto de Pesquisa Agronômica de Pernambuco. Bol. Tec. nº 19 - Recife - Pernambuco.
- _____, 1981. The Caatingas Dominion. *Revista Brasileira de Botânica* - Vol. 4(2). São Paulo, SP
- BRAGA, R. de A., 1976. *Plantas do nordeste, Especialmente do Ceará* - 3ª Ed. Coleção Mossoroense - Vol. XLII - Mossoró, Rio Grande do Norte.
- DUCKE, A., 1959. *Estudos Botânicos do Ceará*. Separata da Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, RJ.
- DUQUE, G., 1949. *Solo e Água no Polígono das Secas*. Serviço Agro-Industrial. Publicação nº 148, série 1-A. Fortaleza - CE.
- FERNANDES, A., 1981. *Vegetação do Piauí (Conferência)*. Anais do Congresso de Botânica. Teresina - PI.
- _____, 1990. *Temas Fitogeográficos - I - Deriva Continental - Conexões Vegetacionais (Floresta Amazônica/Floresta Atlântica), II - Conjunto Vegetacional, III - Manguezais Cearenses*. Stylus Comunicações. Fortaleza, CE.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P., 1990. *Estudo Fitogeográfico do Brasil*. Stylus Comunicações. Fortaleza, CE.

RIZZINI, C. T., 1979. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Editora de Humanismo, Ciências e Tecnologia HUGITEC LTDA e Editora da Universidade de São Paulo, SP.

SILVA, M. F. et alii, 1989. As Leguminosas da Amazônia Brasileira. *Lista Prévía. Acta Botânica* - Vol 2 (1).