

# NOÇÕES SÔBRE ECOLOGIA E FITOGEOGRAFIA DA AMAZÔNIA

Por JOÃO MURÇA PIRES  
Prof. de Botânica Agrícola

O propósito dêste artigo é expor algumas noções elementares sôbre a fitogeografia da Amazônia, para uso dos nossos estudantes de agronomia. Contém uma descrição muito sumária das principais formações vegetais da Hiléa e as definições de alguns têrmos relacionados com assuntos de ecologia e fitogeografia de uso generalizado na região.

Embora o assunto seja tratado de maneira muito sucinta e limitado o espaço disponível nesta revista, além da Amazônia, achamos conveniente abordar algumas noções de ecologia geral e fitogeografia do Brasil para dar uma melhor noção de conjunto.

## OS VEGETAIS E O MEIO AMBIENTE

As plantas, como os animais, são o reflexo de fatores físicos e bióticos. As plantas verdes são tidas comumente como organismos biologicamente independentes. Graças à função clorofiliana podem fabricar matéria orgânica com os elementos que encontram no solo e na atmosfera. As plantas não clorofiladas e os animais têm que depender necessariamente de matéria orgânica pre-fabricada.

No entanto, com uma análise mais demorada da questão, torna-se evidente que essa independência das plantas verdes realmente não existe. Os seres vivos, nas relações recíprocas que estabelecem entre si, ficam constituindo uma parte do próprio ambiente em que estão colocados e para o qual foram naturalmente selecionados.

Podemos citar alguns exemplos mais evidentes desta dependência das plantas verdes que à primeira vista não é clara. Em muitos casos a polinização e disseminação dependem do concurso de animais. O nectário das flores, o endumento pegajoso de certas sementes, podem desempenhar importante papel na vida das plantas. Muitos organismos vivem sob diferentes tipos de associação ou sob diferentes graus de simbiose. O gás carbônico e o oxigênio disponíveis estão na dependência dos seres vivos assim como a matéria orgânica constitui a principal fonte do nitrogênio que entra no metabolismo dos seres organizados. As mesmas análises poderíamos fazer dos fatores doença, ação dos herbívoros, e assim por diante. Portanto, as plantas tôdas, como os animais, estão na dependência do ambiente físico e biológico em que vivem.

Em 1885, o zoólogo Reiter propôs o têrmo Ecologia (**Oikos** significa casa em grego) para designar o estudos das relações recíprocas entre os organismos e o meio ambiente em que vivem.

Para efeito de conveniência, usa-se dividir a ecologia em ecologia animal e ecologia vegetal, no entanto, muitos pontos de contacto existem entre elas, como sejam os assuntos relativos à climatologia, à geologia, e à pedologia. Usam-se também os têrmos **autecologia** para designar o estudo dos organismos em relação ao meio e **sinecologia** para o estudo da estrutura, desenvolvimento e causa da distribuição das comunidades. Ecologia constitui, portanto, um complexo ramo da botânica.

Costuma-se dividir a botânica em **Botânica Pura** (Morfologia, Fisiologia, Taxonomia, Genética e Ecologia) e **Botânica Aplicada** (Agricultura, Fitopatologia, Horticultura, Silvicultura, etc.).

Por definição, ciência tem duas finalidades. Em primeiro lugar, conhecer o homem e o universo do qual é uma parte. Em segundo, prover o homem de conhecimentos que lhe permitam controlar seu próprio ambiente (5). No primeiro caso temos a ciência pura e no segundo, a aplicada. No entanto, quase sempre, a fronteira que se coloca entre elas depende da profundidade com que a questão é encarada. Por exemplo, cálculos de matemática pura ou estudos da estrutura íntima da matéria podem ser depois utilizados na fabricação de rádio, luz elétrica e outros aparelhos que tanta influência podem vir a exercer na vida futura dos homens e dos organismos vivos em geral. Muita coisa de tecnologia moderna de alimentos baseia-se em estudos teóricos de Pasteur sobre assuntos relativos à natureza e origem da vida.

Ambiente é a soma dos inúmeros fatores que influenciam sobre a vida dos seres vivos. Também, a título de conveniência ou de comodidade, usam-se agrupar estes fatores em três categorias: climáticos, edáficos e bióticos. Como é uma questão de conveniência, poderíamos também agrupá-los em 7 categorias: solo, água, temperatura, luz, atmosfera, fogo e fator biótico. É portanto uma questão de preferência. Para esses diferentes fatores do ambiente que influenciam sobre os organismos vivos, sempre existem as condições ótimas e as limitantes.

Não vamos aqui entrar em detalhes sobre todos estes fatores que influenciam no ambiente e que devem ser considerados nos estudos de ecologia e, a título de orientação aos iniciantes, contentamo-nos em citar os tópicos principais que merecem ser abordados em estudos dessa espécie.

**Solo:** A importância do solo para os organismos vivos, incremento orgânico do solo, organismos que vivem no solo, umidade e ar do solo, solutos do solo, desenvolvimento do solo.

**Água:** Umidade atmosférica, precipitação, umidade do solo, problema de balanço de água nas plantas, quantidade de água usada, classificação das plantas de acordo com suas relações com a água (hidrófitas, xerófitas e mesófitas), papel da água na reprodução (na fertilização, na polinização e na disseminação).

**Temperatura:** Variação temporal e espacial, necessidades, prejuízos causados pela temperatura, medição e controle.

**Luz:** Qualidades das diferentes radiações, variações temporais e espaciais, importância, fotoperiodismo, influência da luz modificada pela temperatura e outros fatores, medição e controle.

**Atmosfera:** Aspecto metabólico da atmosfera, vento, polinização e disseminação.

**Fogo:** Tipos de fogo, efeitos diretos e indiretos do fogo, prejuízos causados, fator de disseminação e seleção de espécies adaptadas, injúrias e parasitismos, uso prático do fogo na agricultura e nos campos.

**Fator biótico:** Simbiose, comensalismo e parasitismo, animais herbívoros, plantas carnívoras, polinização por animais, disseminação, lianas, epífitas, parasitas vasculares, líquens, simbiose para fixação de nitrogênio, micotrofia (micorriza).

Sendo as plantas o reflexo de fatores físicos e bióticos e como os organismos podem viver somente debaixo de certas condições, abrem-se neste mesmo ramo de ciência vários interessantíssimos campos de estudos botânicos como são os fenômenos de adaptação e da formação das espécies ou especiação.

Graças ao fenômeno da adaptação, aparecem as diversidades das populações vegetais e o estudo da distribuição geográfica das plantas é chamado **fitogeografia**, assunto que tentaremos abordar muito superficialmente, a seguir, restringindo-nos ao que toca ao Brasil e em especial à Amazônia.

## NOÇÕES SÔBRE FITOGEOGRAFIA DO BRASIL

A distribuição geográfica das plantas é função do ambiente, das combinações genéticas que aparecem e das características adaptativas que a êsse ambiente se acomodaram.

Deve-se notar que quase sempre é muito difícil a tarefa de se colocar limites, com o fim de subdividir um objeto de estudos. Assim também, os diferentes tipos de vegetação de uma área extensa não estão separados por uma linha definida da demarcação porque as variações de ambientes entre áreas vizinhas nunca são bruscas, em especial no que toca aos fatores relativos ao clima. Por outro lado, não se pode conceber a divisão de áreas fitogeográficas muito amplas e ao mesmo tempo uniformes.

O esboço fitogeográfico que saiu no Vol. I, Parte I, da *Flora Brasiliensis* de Martius, 1840-1869 (*Tabulae Physiognomicae Brasiliae*) constitui o esqueleto de todos os trabalhos posteriores que trataram da divisão fitogeográfica do Brasil.

Martius dividiu nossa flora em 5 províncias fitogeográficas, dando-lhes nomes tirados da mitologia, conforme era de costume naquele tempo :

1. **Naiades** (do nome das ninfas que presidiam os rios e as águas). Floresta amazônica.
2. **Hamadrvides** (de *hama*, conjunto e *dryas*, o carvalho, nome de um grupo de ninfas dos carvalhos). Corresponde a região das catingas do Nordeste.
3. **Orcades** (ninfas companheiras de Diana, deusa da caça). Corresponde aos campos do Brasil central e meridional.
4. **Dryades** (*dryas*, carvalho ou ninfas que se preocupavam com os bosques, principalmente os carvalhos), a vegetação das matas costeiras.
5. **Napaeae** (ninfas protetoras dos vales e prados e suas plantas). Zona temperada do sul do país.

Essa divisão fitogeográfica do Brasil, proposta por Martius, foi muito pouco modificada pelos autores que o sucederam, como Caminhoá, Engler, Sampaio e outros, se bem que se tenha abandonado o uso pouco prático de nomes tirados da mitologia.

Engler propôs a seguinte modificação : 1) Província Amazônica e 2) Província Sul Brasileira, esta segunda subdividida em : a) Zona das Florestas Orientais; b) Zona das Catingas; c) Zona dos Campos; d) Zona Sul da Araucaria.

Sampaio propôs : 1) Flora Amazônica ou Hiléia Brasileira, subdividida em : a) Zona do Alto Amazonas (Sub-zona Norte e Sub-zona Sul) e b) Zona do Baixo Amazonas (Sub-zona Norte e Sub-zona Sul); 2) Flora Geral ou Extra-Amazônica, subdividida em : a) Zona dos Cocais; b) Zona das Catingas (Nordeste); c) Zona das Matas Costeiras ou Florestas Orientais; d) Zona dos Campos do Brasil Central; e) Zona dos Pinheirais ou da Araucaria; f) Zona Marítima.

Como já foi dito, não é possível fazer-se a delimitação de áreas fitogeográficas bem definidas porque há transições entre elas e cada uma não é uniforme. Os esboços apresentados tratam do assunto em linhas muito gerais e um estudo detalhado de região tão extensa teria que basear-se num volume muito grande de dados que só podem ser obtidos da prática e que ainda não existem.

### I REGIÃO AMAZÔNICA, AMAZÔNIA OU HILÉIA

Abrange uma área muito extensa, cêrca de 40% da superfície do Brasil, coberta de floresta equatorial de grande porte, do tipo higrofitico, clima quente e super-úmido, com pouca variação de temperatura. (Cf. mapa II, área n.º I).

A região, no geral, é constituída por terras de pouca altitude formando um extenso vale que é drenado pelo Amazonas e seus caudalosos afluentes formados por uma ramificação intrincada de inúmeros cursos d'água de diversas grandezas. No meio da bacia amazônica os cursos d'água têm pouco declive, porém, conforme a distância vai se aumentando para os lados de suas cabeceiras, começam a aparecer os rápidos, conhecidos regionalmente por cachoeiras, que correspondem ao início da elevação gradativa do terreno que dará origem aos bordos elevados e rochosos que delimitam o extenso vale, principalmente na direção Norte e Oeste. (Cf. mapa I).

As coisas da região estão intimamente ligadas ao fator representado pelos cursos d'água, abrangendo uma área cujos limites Norte e Oeste ultrapassam as fronteiras do Brasil, com exceção do Território Federal do Rio Branco onde, acima das cachoeiras, são atingidas as savanas que têm alguma relação com as do Rapununi (Ducke !)

A flora regional, em linhas gerais se caracteriza por ser uma mata portentosa, polimorfa, com muitas espécies de plantas misturadas, disposição em andares devido a diferença em exigência de luz, grande número de espécies escandentes, grande número de epífitas, solo no geral pobre e sistemas radiculares pouco profundos, muitas árvores com sapopema, mata úmida que não sofre influência do fogo.

**Epífitas.** Dentre as várias formas de epífitas, pode-se distinguir : a) As de pequeno porte, parasitas; b) as de pequeno porte, não parasitas; c) as arbóreas que estrangulam e matam a planta suporte ("Apuis"); d) as arbóreas, conhecidas também por Apuis estranguladores que não matam a árvore suporte.

a. Sobre as epífitas de pequeno porte e que são também parasitas não há necessidade de maiores explicações porquanto esse tipo de parasitismo apresentado principalmente pelas plantas vulgarmente conhecidas por "ervas de passarinho" constitui exemplo de observação muito comum, conhecido por todos (Loranthaceae).

b. Entre as epífitas não parasitas arbustivas ou herbáceas, inclui-se uma infinidade de espécies vegetais que ferem a nossa curiosidade pela pouca exigência que lhes é própria, por conseguirem um grau de especialização tal que lhes permite a sobrevivência num meio extremamente pobre. É realmente essa curiosa pobreza de vida só é possível mediante complicados equilíbrios biológicos que existem em função de altos graus de especializações fisiológicas e intrincadas relações de simbiose entre plantas superiores, plantas inferiores, microorganismos e animais.

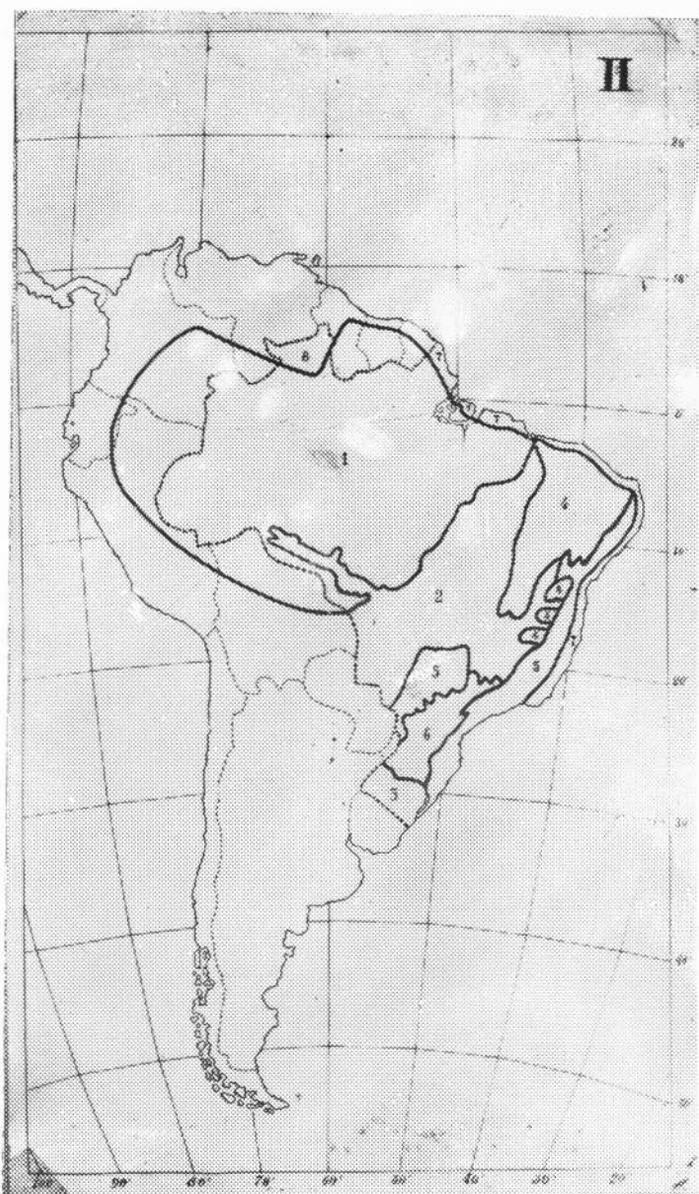
As famílias mais bem representadas quanto a este particular são as Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Cyclanthaceae, Marcgraviaceae, Solanaceae, Gesneriaceae Piperaceae (Peperomia) além de muitas pteridófitas e briófitas. Entre as Bromeliaceae, é bem conhecido o exemplo das pequenas Tillandsia que conseguem viver sobre fios de telefone.

Algumas plantas, naturalmente exigentes em luz, germinam na copa de outras árvores e aí conseguem viver aproveitando os detritos da parte morta da casca. Podem não apresentar sinais visíveis de simbiose, porém, no geral, suas vidas estão condicionadas à interação de microorganismos, como é o caso das micorrizas, das orquídeas. As aráceas, ciclantáceas e algumas outras epífitas, após germinarem no alto da copa, onde há sol suficiente, emitem raízes pendentes, filamentosas, que atingem o solo e então tornam-se plantas relativamente independentes quanto à alimentação.

Num outro grupo, a vida das epífitas não arbóreas está lítimamente ligada à das formigas. Depois que germinam, na copa de outras árvores, o lugar ocupado pelas suas emaranhadas raízes é procurado pelas formigas que aí constroem suas casas. Muitas vezes a própria formiga é o agente de disseminação da planta que lhes serve nesse caso a uma espécie de agricultura instintiva. No final, a planta vive



Esquema mostrando a área da América do Sul que fica abaixo de 200 metros de altitude. Notar a influência da altitude da formação da Amazônia. Há uma depressão que vem do Sul que quase se liga com a Hiléia, formando baixios que no Brasil têm recebido o nome de complexo do pantanal onde é comum uma espécie de Copernicia diferente da Carnaúba.



**Esboco fitogeográfico do Brasil e da Amazônia: 1— Amazônia; 2—Campos Gerais (Brasil Central); 3—Campos do Sul do Brasil; 4—Catingas do Nordeste; 5—Matas Ocidentais Costeiras; 6—Zona Temperada com Araucaria (continuação das Matas Costeiras); 7—Zona Litorânea; 8—Campos do Rio Branco.**

dos detritos escamados da casca onde nasceu, das substâncias acumuladas nas casas das formigas, da poeira e outras substâncias dissolvidas nas águas da chuva e do orvalho. Os detalhes envolvidos na associação planta-formiga, competição, concorrência, vantagens auferidas reciprocamente, são interessantíssimos problemas de biologia cuja explicação necessariamente está na dependência de dados práticos ainda não obtidos.

c. As epifitas arbóreas conhecidas por "apuis" ou mata paus são também plantas que, em disputa de sol, costumam germinar no alto da copa de outras árvores e depois continuam vivendo em regime de estrita economia, dos detritos disponíveis. No entanto conseguem atingir um porte razoável, 1 metro ou mais em altura. Então, começam a formar raízes pendentes em direção ao solo, à semelhança de pequenos cabos. No entanto emitem outro tipo de raízes que vão abraçando o enleando o tronco da árvore suporte. Tôdas essas raízes vão se engrossando e aumentando em número de tal modo que podem chegar a revestir completamente o tronco da árvore suporte que, no final, acaba por morrer e então esse conjunto de raízes pode tornar-se num falso tronco, em tudo semelhante a um tronco de árvore normal. Esta é a situação apresentada por muitas espécies do gênero *Ficus*. Uma destas árvores, pode ser vista próxima à horta do I.A.N., com tronco de aparência externa perfeitamente normal e que, cortado de um dos lados, deixou aparecer um tronco morto de palmeira Mucajá, completamente envolvido pelo Apuí. Outro exemplo curioso é apresentado pela chaminé de tijolos existente na Fazenda Velha do I.A.N que hoje mostra-se como se fôsse o tronco de gigantesco "Apuí", constituindo motivo dos mais visados por todos quantos procuram curiosidades típicas regionais.

d. Diversas espécies do gênero *Clusia* (*Guttiferae*) servem de exemplo para uma variante do que se acabou de descrever. São também conhecidas por "Apuí", podem atingir o porte de grande árvore, desenvolvendo-se de maneira semelhante ao que se passa com as espécies de *Ficus*, no entanto, no final, apresentam suas luxuriantes copas misturadas com a copa da árvore cujo tronco vivo poderá estar completamente envolvido.

3. **Influência do fogo.** A floresta amazônica não sofre a influência do fogo, se bem que não se possa dizer o mesmo dos campos amazônicos, principalmente os campos de terra firme.

No geral, mesmo que se atee fogo de propósito, a umidade das matas amazônicas não permite que o fogo se alastre. Nossas matas só pegam fogo depois de cortadas e secas para fins de agricultura e, mesmo assim, a época própria para as queimas têm que ser bem observadas porque é muito comum o lavrador perder o roçado do ano por não ter pegado fogo.

É muito conhecida a predileção que os sertanejos têm por provocar as queimadas supostamente para limpar o terreno das roças, para limpar o campo de cobras, carrapatos e outros animais indesejáveis, para queimar o capim velho de folhas duras e provocar a brotação de folhas tenras, enfim, pela mania de tocar fogo na vegetação, sem qualquer finalidade.

Sobre os campos e cerrados amazônicos, infelizmente, não podemos dizer o mesmo que dissemos sobre as matas. Aqui, o fogo anualmente caustica a vegetação e tem grande influência sobre o tipo da vestimenta vegetal que fica submetida a uma seleção contínua das espécies mais aparelhadas a sobreviver às queimadas.

É muito conhecida a influência que o fogo exerce sobre o tipo de flora de qualquer região. Mesmo antes da chegada do homem branco nas américas já os índios tinham costume e predileção pelas queimadas. É sabido que o fogo pode originar-se naturalmente por efeito de raios.

As plantas dos campos e cerrados, por essa razão, possuem uma infinidade de maneiras para se adaptarem ao fogo. Mais comu-

mente se nota casca grossa e suberosa, galhos retorcidos, folhas grossas e rijas, bracteas, folhas ou escamas protetoras envolvendo a base do tronco ou as gemas, caules subterrâneos, xilopódios, sementes resistentes ao fogo, etc.

Nas matas amazônicas, pròpriamente ditas, raros são os casos observados de incêndios (regiões dos altos rios).

No alto Tapajós, pelas alturas em que o Juruena se desemboca no São Manoel, é comum encontrarem-se trechos de mata encarvoada que bem demonstram incêndios de verão. Ali já se começa a perceber leve indício do clima do Brasil Central, com a divisão mais bem demarcada entre as estações sêca e chuvosa.

Nalgumas regiões do médio Rio Negro, entre êsse rio e o Território Federal do Rio Branco, tem havido incêndios na mata com a duração de muitos dias. No entanto essas irregularidades aparecem raramente numa região das mais chuvosas do Brasil. Os incêndios do Rio Negro têm atingido mais as matas de várzea enquanto que, no Rio Branco, o fogo tem varrido até as encostas das serras.

Portanto, os casos de incêndios na mata amazônica pròpriamente dita constituem excessão. As espécies de plantas da mata amazônica não demonstram indícios de características adaptativas para sobreviver ao fogo como acontece com a maioria das formações das outras regiões.

**Associação com formigas.** São muito comuns na Amazônia interessantíssimas formas de adaptação entre formigas e plantas, envolvendo particularidades muito curiosas que constituem assuntos biológicos dos mais interessantes, no entanto pouco explorados. Ninguém conhece até onde a planta necessita de formiga, ou para efeito de disseminação, polinização ou outras particularidades.

Principais tipos dessas associações: a) pequenas epifitas que vivem sôbre casas de formigas; b) pequenos ôcos nos galhos, no tronco ou no peciolo; c) em bolhas existentes nos nós, nos peciolos e na base da lâmina da folha, ou em estípulas modificadas.

a) Pequenas *Codonanthe* (*C. calcaratum*), *Peperomia*, *Epidendrum*, *Markea camponoti*, *M. formicarum*, *M. sessiliflora*, *Ectozoma Ulei*, etc., vivem sôbre casas de formigas, em geral sôbre os galhos de outras árvores. Os detritos de que estas casas são feitas servem-lhes de alimento e, em troca, suas raízes fornecem bom abrigo aos insetos. É de se supor que as formigas desempenham papel na disseminação dessas plantas.

Os troncos e os galhos dos cacauceiros são sempre muito úmidos e recobertos por tôda sorte de musgos, pteridófitas e de pequenas plantas associadas a formigas. Isto constitui um problema agrícola porque as formigas agem como disseminadoras também dos esporos dos fungos responsáveis por doenças tais como a "vassoura de bruxa" (*Marasmius* sp.) e a "podridão dos frutos" (*Phytophthora* sp.). Ao contrário, certas plantas têm os troncos e galhos sempre limpos e parecem possuir medidas de defesa contra as epifitas, como sejam o Cumarú (*Coumarouna odorata*), a Castanheira (*Bertholetia excelsa*) e a maioria das mirtáceas que esfoliam a casca.

b) Os "tachis", espécies dos gêneros *Sclerolobium*, *Tachigalia* (*Leguminosae*) e *Triplaris* (*Polygonaceae*) possuem pequenos ôcos nos raminhos, nos peciolos e nas inflorescências. Certas formigas também conhecidas vulgarmente pelo mesmo nome "Tachi" vivem nesses ôcos entrando por pequenos orifícios por elas feitos. São formigas muito conhecidas pelas picadas dolorosas.

Quase tôdas as "Imbaubas" (*Cecropia* spp. e *Pourouma* spp.) são mirmecófilas, porém, neste caso, são usados como abrigo principalmente os ôcos existentes no próprio tronco da planta.

c) *Cordia nodosa* tem os internódios inflados, muitas melastomáceas (principalmente dos gêneros *Tococca*, *Maieta*, *Myrmidone*) possuem bolhas nos peciolos ou na base das folhas. Essas estruturas que à

primeira vista parecem ser devidas a uma galha são características próprias dessas plantas e aparecem mesmo quando as plantas são cultivadas isoladamente das formigas.

Enfim, seria muito longo enumerar todos os tipos de associações de formigas com plantas amazônicas. Para melhores detalhes quanto à parte entomológica da questão, consultar o trabalho sobre o assunto publicado neste mesmo número pelo especialista Cincinato Gonçalves.

**Diversidade das espécies:** — A Amazônia possui a flora mais rica do mundo em número de espécies arbóreas. No entanto, incluindo as de pequeno porte, as espécies são muito mais numerosas nas regiões cobertas por extensos campos e savanas. Isto pode ser facilmente compreendido por quem já visitou a Serra do Cipó (Minas Gerais), com seus riquíssimos campos de altitude elevada, local de natureza privilegiada, procurado por todos quantos visitam aquele Estado e, principalmente, pelos interessados nos estudos botânicos.

A grande variabilidade no número de espécies é uma característica das floras tropicais e equatoriais, onde as plantas podem encontrar variadíssimos nichos de acomodação. Nas regiões frias, onde as plantas são submetidas a condições muito drásticas do meio, a sobrevivência estará condicionada a graus muito altos de especialização evolutiva e, por essa razão, as floras desses lugares são muito mais uniformes, podendo-se encontrar áreas enormes cobertas por uma única espécie de árvore.

Outro assunto extremamente interessante para quem estuda as populações florestais da Amazônia é a questão da frequência das espécies. Muitas espécies são encontradas, no entanto, nenhuma é dominante e, na maioria são bastante raras.

De alguns anos para cá, a Secção de Botânica do Instituto Agrônomo do Norte vem fazendo estudos sobre diversidade das populações vegetais da Amazônia, em colaboração com o Prof. Theodosius Dobzhansky. Pelos dados já obtidos, pode-se ver claramente, com dados quantitativos, a grande diferença que existe entre as vegetações de terra firme e várzea ou igapó.

Em resumo, neste tipo de trabalho usamos escolher uma área para estudos que tenha uma formação vegetal bem uniforme, onde procedemos a amostragem pela tomada de faixas sucessivas de 100 m. x 10 m. Em cada uma dessas faixas, as espécies existentes são anotadas e o trabalho vai se processando até que se obtenha um volume suficiente de dados que permita uma interpretação do objeto estudado. Geralmente usamos computar somente as plantas que tenham diâmetro a partir de 10 cm. porque, como é lógico, teríamos que estabelecer um limite qualquer. Usamos também distribuir as plantas em 3 classes, de acordo com o diâmetro do tronco, ou seja: de 10-20 cm., de 20-40 cm. e acima de 40 cm.

Nas primeiras faixas de 100 x 10 m. estudadas é lógico que iremos encontrar as espécies mais comuns. No entanto, depois que o trabalho se desenvolve por 2, 3, 4 hectares ou mais, ainda o número das espécies representadas por um só indivíduo é muito grande, constituindo sempre mais que o número total das espécies restantes.

Suponhamos que uma espécie esteja distribuída numa formação vegetal com uma frequência de 1 indivíduo por hectare. Logicamente, teremos que considerar a probabilidade de encontrá-la somente depois de trabalhar 10 faixas de 100 x 10m. Do mesmo modo poderemos encontrar plantas mais raras, 1 indivíduo por 5, 10, ou 20 hectares.

Com referência a terra firme, em Belém (1), num hectare foram encontradas 87 espécies, sendo 33 representadas por 1 único indivíduo, 15 por 2 indivíduos, 15 por 3 indivíduos. No município de Castanhal, na Colônia 3 de Outubro, em 3,5 Ha., foram registradas 179 espécies sendo 45 com 1 indivíduo, 27 com 2 indivíduos, 15 com 3 indivíduos, 13 com 4 indivíduos, 12 com 5 indivíduos.

De acôrdo com o raciocínio desenvolvido por Preston (10.<sup>a</sup>), baseando-se num número razoável de dados obtidos pela prática, pode-se calcular o número provável de espécies que deveriam existir numa formação vegetal uniforme e contínua. Na base desse raciocínio proposto, o número total de espécies existentes em Castanhal foi estimado em 246 a 250, o que induz admitir-se a existência provável de mais 67 a 71 espécies não encontradas, supostamente, espécies com frequência inferior a 1 indivíduo por 3,5 Ha. Estes dados bem evidenciam um dos aspectos de nossas florestas.

Por outro lado, podemos dizer que as nossas matas não têm espécies fortemente dominantes. De acôrdo com os dados práticos que temos em mão, existem sempre 5 a 7 espécies de maior frequência cujos indivíduos somados abrangem mais da metade do número total dos indivíduos presentes nessas formações. Essas espécies moderadamente dominantes podem servir como ponto de referência para se definir os diferentes tipos regionais de formações vegetais amazônicas porquanto as formações que se aproximam com relação as espécies dominantes, logicamente mostrar-se-ão, no aspecto geral, com feições de semelhança.

Como exemplo da composição de algumas formações vegetais amazônicas e frequência de suas espécies (considerando-se plantas de 10 cm. de diâmetro em diante) podemos citar: a) Em 1 Ha. de terra firme, Belém (1) nos terrenos do I.A.N., 87 espécies registradas, com 423 indivíduos, tendo como dominantes *Eschweilera odora*, *Protium heptaphyllum*, *Protium* sp., *Eschweilera corrugata*, *Iryanthera sagotiana*; b) Na Colônia 3 de Outubro (19), município de Castanhal, terra firme, em 3,5 Ha., 179 espécies computadas, 1.482 indivíduos, tendo como dominantes *Eschweilera corrugata*, *Eschweilera odora*, *Micropholis guianensis*, *Rinorea passoura*, *Sterculia* sp.; c) Em Belém, I.A.N., mata de várzea, 3,8 Ha. trabalhados, 107 espécies computadas, 1.838 indivíduos, predominando *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Pithecolobium latifolium*, *Carapa guianensis*, *Quararibea guianensis*.

Outra curiosidade de nossa flora são as espécies endêmicas que além de raras (pelo menos nos herbários) estão restritas a uma área muito pequena. *Duckeodendron cestroides*, encontrada uma única vez na região de Maués; *Polygonanthus amazonicus* coletada por Ducke em Maués e depois de muitos anos achada pela segunda vez, ainda em Maués, nunca vista noutra lugar; *Barcella odora*, palmeira descrita do Rio Padaurí e que apesar de tantos exploradores terem percorrido a Amazônia, só foi coletada pela segunda vez por Fróes, depois de 80 anos e ainda no mesmo local, próximo à boca do Padaurí e da Vila de Barcelos.

É difícil de se compreender as razões porque umas espécies são tão raras, outras restritas a tão pequenas áreas, outras muito frequentes e amplamente dispersas, no entanto, o fato de não sabermos explicar as leis que regulam estes fenômenos de biologia não quer dizer que tais leis não existam.

Como uma consequência desta grande variabilidade das espécies amazônicas, dos seus diferentes graus de exigência em luz, da abundância de lianas e epífitas, resulta uma floresta disposta em andares em que as plantas menores, de sub bosque estão adaptadas à vida na sombra.

Os solos amazônicos, de uma maneira geral, são pobres, silicosos e ácidos, se bem que existam manchas de solos férteis, neutros ou alcalinos.

A feição de mata portentosa, com árvores de porte enorme, pode induzir a erros pessoas pouco familiarizadas com os nossos problemas. Depois de derrubada a rica mata o solo, no geral, deprecia-se rapidamente.

Isto leva a crer que esta mata pujante, foi formada durante os muitos anos que decorreram do seu ciclo evolutivo e hoje vive num

equilíbrio biológico natural. Na maior parte os elementos nutritivos disponíveis são encontrados no corpo das próprias plantas e na camada pouco profunda constituída pelo solo superficial, rico em matéria orgânica e por uma camada superior formada pela matéria orgânica semidecomposta ou não decomposta, folhas caídas, galhos podres, etc., onde se aloja a maior parte das pequenas raízes que desempenham o papel mais ativo na absorção.

Essa manta de matéria orgânica, contendo as pequenas raízes, desempenha importante papel no metabolismo vegetal porque além de constituir a reserva de matéria orgânica em decomposição, serve como eficiente fator de controle da erosão, funcionando como esponja e impedindo a formação de enxurrada. É lógico que em tal ambiente pobre tem que haver um mecanismo de proteção dos elementos nutritivos disponíveis para que o equilíbrio biológico não seja quebrado.

Especialmente nas áreas muito silicosas, as raízes, inclusive as das grandes árvores, dispõem-se na superfície do solo explorando uma camada de terra que raro alcança a mais de 1 metro de profundidade. Num estudo florestal que fizemos recentemente próximo a cidade de Breves, sentíamos o solo na mata tremer por efeito de nossos passos, tão pouco profundo era o bloco explorado pelas raízes. Como consequência de situações como essa, era muito grande o número de árvores caídas por ação do vento com a base e as raízes inteiramente para fora, devido a torção de 90°.

Como resultado da adaptação para solos pouco profundos, a maneira dos acima descritos, resulta uma alta porcentagem de plantas portadoras de **sapopemas**, termo que na linguagem regional designa árvores com a base do tronco e parte superior das raízes expandidas, a maneira de colunas, para aumentar a base de sustentação. Algumas vezes, estes reforços em vez de asas, têm mais a forma de escoras arredondadas, como se vê em **Iriartea exorrhiza**, **Licania macrophylla** e várias espécies de **Protium**.

Entre essas espécies pouco resistentes ao tombamento, para compensar, é muito comum em árvores a aptidão de persistir vivendo, mesmo depois de caídas e até podendo brotar (broto vertical) e reformar um tronco novo (**Taralea oppositifolia**, **Terminalia amazonica**, etc.).

Essa mesma situação se repete nos solos em que o lençol d'água fica muito próximo da superfície, como é o caso das várzeas (neste caso, podem ser argilosas e férteis). Quem margeia o Rio Guamá, de canôa, em maré baixa, pode distinguir nitidamente, no barranco, até onde vão as raízes que não passam de 1 metro de profundidade. Ali também se pode notar a grande porcentagem das árvores portadoras de sapopemas e das que possuem a facilidade de viver e brotar depois de tombadas.

Estas particularidades da flora Amazônica constituem sérios problemas a serem resolvidos antes de se proceder a exploração agrícola dessa imensa reserva florestal primária.

**Delimitação da Amazônia.** — Como já foi dito, a delimitação de uma zona fitogeográfica não pode ser interpretada com rigidez, principalmente em se tratando de uma área tão grande como é a da Amazônia. Por outro lado, a cobertura vegetal de região tão vasta não poderia constituir uma formação uniforme. No entanto, esta mata portentosa, como já vimos, tem uma porção de características que servem para individualizá-la.

A flora amazônica cobre cerca de 40% da área do Brasil e os seus limites noroeste, oeste e sudoeste ultrapassam as fronteiras de nosso país, abrangendo parte dos territórios das três Guianas, da Venezuela, da Colômbia, do Peru, do Equador e da Bolívia.

Algumas plantas amazônicas, de ampla distribuição geográfica, podem servir como ponto de referência para a delimitação da hiléia. Segundo Ducke (6), o critério mais prático para uma definição dessa

espécie é considerar-se como pertencente a flora amazônica toda a área coberta pelo gênero *Hevea* (abrangendo as 8 espécies conhecidas). Tendo em vista o mesmo propósito, ao lado das seringueiras, lugar de maior destaque ocupam as únicas 6 espécies americanas do gênero *Gnetum*, *Goupia glabra* e as muitas espécies gramíneas do gênero *Pariana*.

Recentemente, tendo sido instalada a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (S.P.V.E.A.), houve interesse dos poderes oficiais no sentido de se definirem os limites sul e sudeste da Amazônia, para que assim ficasse definida também a área de ação da entidade recém-organizada. Para a execução dessa tarefa foi contratado o geógrafo Lúcio de Castro Soares que levou a cabo a missão que lhe foi confiada baseando-se nas fotografias aéreas tiradas pelo exército americano durante a guerra, completando parte dos dados com observações de campo efetuadas por avião e por terra (13).

O trabalho de Lúcio de Castro Soares foi baseado portanto na localização geográfica da vegetação que se apresenta a vista como mata de grande porte e não difere muito dos limites propostos por Ducke (baseado no gênero *Hevea*).

Para efeito de brevidade, deixamos de descrever com detalhes os limites da flora amazônica cingindo-nos a apresentação do mapa II, no qual o limite sul e sudeste da hiléia foi baseado em L. C. Soares e as linhas fronteiriças restantes, seguindo a distribuição das espécies do gênero *Hevea* (6). Notar a área norte do Território Federal do Rio Branco, acima das cachoeiras, considerada por Ducke como extra-amazônica, cujas savanas têm mais pontos de afinidade com a vegetação do Rapununi.

As savanas amazônicas, contrariamente ao que se dá com a mata, está continuamente sujeita à queima e o fator fogo muito influi sobre a constituição de sua fisionomia. Assemelha-se bastante aos campos do Brasil Central e, como nêles, faltam por completo as cactáceas, salvo raras exceções.

Campos cobertos existem na parte leste de Marajó, no Amapá, no Rio Branco, em Monte Alegre, Santarém, e muitos outros lugares, às vezes constituindo pequenas manchas encravadas na mata.

**Campo limpo ou campo aberto:** — São os campos em que faltam as espécies arbóreas, constituindo-se a vegetação baixa com forte predominância de gramíneas e ciperáceas. Geralmente misturam-se aos cerrados.

**Campinas:** — São pequenas manchas de campos geralmente encravados no meio da mata. O nome vem do diminutivo de campo.

**Restinga:** — São as matas formadas nas regiões relativamente mais altas que margeiam os cursos d'água.

**Campinarana:** — É o termo pelo qual algumas vezes são designadas as transições entre campinas ou savanas e a mata, uma espécie de matinha raquítica, também conhecida por carrasco (alto Tapajós).

**Catinga do Rio Negro:** — É a formação vegetal descrita por Richard Spruce (14) quando esteve em exploração botânica na bacia do Rio Negro (1852-1854) constituída por uma matinha rala e raquítica, própria de solo muito pobre e ácido e que apesar de se desenvolver em clima super-úmido, apresenta alguma aparência de xeromorfismo, cascas grossas, galhos retorcidos, olfhas coriáceas e de bordos revirados, etc. Nalguns lugares do trapézio colombiano, os sertanejos usam designar estes tipos de vegetação por "varial". Deve se notar que nada há em comum entre as catingas do Rio Negro e as catingas do nordeste. Estas são características de clima muito seco com grande irregularidade na distribuição das chuvas e como consequência têm que ser representadas por plantas fisiologicamente xerofíticas (7).

As catingas do Rio Negro são encontradas em raros outros pontos fora da bacia desse Rio, como seja São Paulo de Olivença, no alto Solimões e, como estão localizadas em áreas muito distantes, de

difícil acesso, pouco se conhece sobre os fatores responsáveis pela origem dessas associações vegetais, em especial sobre a constituição do solo, permeabilidade, profundidade da camada impermeável, etc. Sabe-se, no entanto, que as terras em que estão localizadas são silicosas, com areia preta na superfície, muito pouco férteis e muito ácidas. Para explicar a feição xeromórfica de tais plantas, como sejam cascas grossas, folhas rijas e de bordos revirados, não é descabido pensar-se num caso de seca fisiologia, isto é, plantas vivendo em ambiente super-úmido e assim mesmo dotadas de mecanismos para usar da água com parcimônia devido a acidez excessiva.

Se por um lado o solo destas catingas são muito pobres e destituídos de valor para agricultura, seu estudo botânico é extremamente interessante porque, para viver em condições tão fora do normal, as plantas têm que ser dotadas de características de especialização e daí o aparecimento de endemismos, espécies raras e dispersas por áreas muito restritas. Dentre as espécies de catinga mais conhecidas pode-se citar *Hevea rigidifolia*, algumas formas de *Hevea nítida*, *Hevea pauciflora* var. *coriacea*, *Cunuria crassipes*, *Micrandra Lopesii*, *Froesia tricarpa*, *F. crassiflora*, etc.

**Matas de Várzea:** — São formações próprias dos terrenos periódicamente inundáveis, de porte mais modesto que o das matas de terra firme, maior porcentagem de madeiras moles, havendo bastante diversidade entre as diversas áreas de várzeas, conforme a maior ou menor quantidade de água a que estão sujeitas.

Os rios que drenam o vale amazônico, tendo o Rio Amazonas como espinha dorsal, são dotados de muito pouca declividade. De Iquitos (Peru) até a foz do Amazonas a diferença de nível é de 110 m. Da boca até Manaus, num percurso de 1.000 milhas, o desnível é cerca de 40 m. Assim sendo, na estação chuvosa, o acúmulo de água causa grandes inundações das terras marginais que são chamadas várzeas.

Mesmo não havendo diferença de nível, os rios amazônicos podem correr com velocidade relativamente alta, devido portanto à força de arrimo, pela pressão de água que fica atrás.

As várzeas são bastantes planas, pouco sujeitas à erosão e cortadas por uma densa ramificação de pequenos canais de drenagens que são os igarapés.

Os terrenos marginais, mais próximos dos cursos d'água, são sempre mais elevados porque se formam de depósito das partículas maiores que existem em suspensão nas águas que transbordam, partículas estas que existem em maior quantidade e que primeiro se depositam. Para os fundos, as áreas mais distantes das margens são mais baixas e daí os termos várzea alta e várzea baixa.

**Igapós:** — São os lugares da várzea muito baixa e que por isso mesmo possuem água estagnada que não sai pelos igarapés que são os canais de drenagem, quando as águas se recuam. As águas dos igapós são escuras devido a grande porcentagem de matéria orgânica semi-decomposta e nunca barrenta porque as partículas de lama em suspensão vão pouco a pouco se depositando. Sendo os igapós muito pobres e muito ácidos, sua vegetação é muito uniforme e muito pobre em número de espécies.

As várzeas que estão em função de rios de águas pretas ou limpas, como as dos Rio Negro e Tapajós, são muito pobres e ácidas. As que estão sujeitas a inundações por rios de água barrenta são argilosas, férteis e muito menos ácidas, porém, compactas, de estrutura composta de partículas muito finas.

Outra grande diferença entre as várzeas é o resultado da maneira em que as inundações se processam. No alto Amazonas e nos altos rios, na estação chuvosa as águas sobem muito e as inundações permanecem por longo tempo, enquanto dura o período de chuvas intensas, ao passo que no baixo Amazonas não existe propriamente inundações causada por efeito das chuvas e sim resultante do efeito

das marés, isto porque, próximo da foz, os rios são extraordinariamente largos e a pressão causada pela enchente é muito menor.

Essas são portanto as variações principais que se notam nos diferentes tipos de várzeas, diferenças de condições físicas e, como é natural, resultando em diferenças quanto às espécies que compõem a cobertura vegetal. Algumas plantas vivem na lama dos barrancos (**Montrichardia arborescens**, pontederiáceas, diversos capins) outras preferem terrenos mais altos ou mais baixos, até igapós. As plantas de várzeas mais vulgares são: **Bombax manguba** (munguba), **B. aquatilis**, **Mauritia flexuosa** (Buriti ou Mirití) **Virola surinamensis** (Ucuúba), **Pentaclethra macroloba** (Pracaxí), **Ceiba pentandra** (Sumauma), **Hevea brasiliensis** (Seringueira), **Campsiandra laurifolia** (Acapurana), **Carapa guianensis** (Andiroba), **Spondias lutea** (Taperebá), **Raphia taedigera** (Jupati), **Manicaria saccifera** (Ubuçú), **Euterpe oleracea** (Açaí). Estas últimas palmeiras são elementos dominantes do baixo Amazonas, região das ilhas e estuário.

A vegetação do igapó é semelhante à de várzea com a diferença de ser muito pobre em número de espécies. São relativamente comuns espécies de **Tovomita**, **Clusia**, ciperáceas aquáticas, (**Sagittaria**, **Virola** e plantas de água estagnada).

**Campos de Várzea:** — Extensas áreas planas de várzea são encontradas no baixo Amazonas, principalmente nas regiões de Santarém, Monte Alegre, Alenquer, Óbidos, quase exclusivamente cobertas de gramíneas, capins de grande porte, com muitos lagos, às vezes enormes, que permanentemente estão ligados ao rio principal por intermédio de igarapés, furos ou paranás, lagos estes que variam grandemente em tamanho com as estações, conforme a subida e descida das águas.

Os campos de várzea, na maioria, estão localizados em áreas sob influência de rios de água barrenta, em solos portanto de aluvião recente, muito argilosos e férteis. Durante as enchentes esses campos tornam-se muito diminuídos em superfície. Quando as águas se afastam com as sêcas, os capins logo brotam vigorosos nas terras que vão se enxugando e transformam-se em ricas pastagens de verão. Também estes solos, devido a alta fertilidade, são os procurados pelos plantadores de juta do baixo Amazonas. Quanto à pecuária, os criadores que utilizam estes campos correm grandes riscos na época chuvosa ("inverno") quando não possuem pastagens altas, não sujeitas a alagações.

Os campos de várzea nada têm em comum com os campos de terra firme; são formações de aluvião recente, puramente amazônicas quanto às espécies de plantas que suportam, mais novas que a mata. Os campos de terra firme, pelo contrário, são de origem mais antiga que a mata (Ducke!), possuem muitas espécies de plantas próprias dos cerrados do Brasil Central e provavelmente as características dos solos destas duas formações tenham igualmente pontos de semelhança. A idade e formação dos campos e savanas são assuntos muito discutidos.

As áreas dos campos de várzea que ficam bem próximas dos cursos d'água são um pouco mais altas e aí se desenvolve um tipo de mata baixa ciliar ou de restinga na qual são muito comuns **Calycophyllum Spruceanum** (Pau Mulato), **Hura crepitans** (Açaçú) e espécies de **Cecropia** (Imbauba), sendo praticamente ausentes as palmeiras inclusive o açaí que é elemento fortemente dominante nas várzeas do estuário.

A vegetação dos campos de várzea é constituída quase exclusivamente de gramíneas, incluindo-se muitas de porte grande conhecidas por canaranas. São quase completamente desprovidas de vegetação arbórea. Os principais componentes são: **Echinochloa polistachya** (canarana de pico), **Paspalum fasciculatum** (Capim Mori), **Hymenachne amplexicaule** (Capim Rabo de Rato), **Eriochloa punctata**, **Oryza perennis**, **O. grandiglumis**, **O. alta** (espécies de arroz bravo), e muitas outras

espécies de **Paspalum**, **Panicum**, **Axonopus**, etc. Na lama dos barrancos dos igarapés e lagos é muito comum a Aninga.

**Vegetação litorânea** : — Vegetação sob influência de águas salgadas ou salobras. Este mesmo assunto está tratado com alguns detalhes, mais adiante, sob o título — Zona Litorânea (cf. mapa II, área n.º 7).

**Campos do Rio Branco** : — A área coberta por cerrados ou savanas que se inicia na zona encachoeirada do Rio Branco e do Rapununi, na opinião de Ducke, tem uma flora extra amazônica mais rica que a dos campos amazônicos de terra firme, com uma mistura de elementos destas duas formações e com espécies endêmicas ou ligadas à flora mal conhecida do baixo Orinoco. (cf. mapa II, área n.º 8).

**Zona Serrana** : — O extremo norte da Amazônia atinge o início da região serrana que se estende pelos países vizinhos, Guianas, Venezuela e Colômbia, onde se encontram as serras de Tumucumaque, Pacaraima, Roraima, Caburí, etc., cuja flora está muito mal estudada devido a distância e dificuldade de acesso. No entanto, do que se pode deduzir pelas coleções existentes feitas principalmente por E. Ule, expedição Tate e, recentemente pelos botânicos do New York Botanical Garden, sob a direção de Basset Maguire, trata-se de uma flora extremamente interessante, cheia de endemismos e plantas das mais curiosas. Existem alguns acidentes geográficos muito elevados, podendo atingir mais de 2.000 metros de altura que ainda não estavam registrados nos mapas até recentemente (8). Esse paraíso para os que se preocupam com estudos botânicos, de natureza privilegiada, com muitas quedas d'água, é a região que hoje em dia vem sendo designada pelos americanos de "Lost World".

### ZONA LITORANEA DO BRASIL

A zona litorânea do Brasil é muito pouco variável e atinge a costa amazônica, do Maranhão até Oiapoque. A vegetação é pobre, constituída pelas plantas adaptadas a solos atingidos por água salgada ou salobra, areias e tijucos (lamas) do litoral. As plantas mais típicas são **Rhizophora mangle** (Mangue), **Laguncularia racemosa** (Mangue Branco), **Avicenia nitida** (Siriuba), **Chrysobalanus icaco** (Ajurú), **Ipomoea asaraefolia** (Salsa), **Sporobolus virginicus**, **Spartina brasiliensis** (Apicum), etc.

**Campos de Perizes** : — Uma interessante transição entre as zonas litorâneas, Brasil Central e Amazônia é representada pelos campos limpos de Perizes, no Maranhão, estendendo-se por uma área relativamente grande coberta de gramíneas, ciperáceas, junco, plantas aquáticas e muitos lagos e charcos que secam no verão tornando-se a terra muito dura e a água muito distante. Esses campos são utilizados pelos criadores de gado que procedem da maneira mais rotineira possível sendo muito abundantes as caveiras de animais mortos durante a seca por falta de alimentos, por falta de água e devido a atolamentos.

Uma variante dessa faixa de campos de Perizes chega até o Estado do Pará, na Amazônia, e é representada pelos campos de Bragança, onde até o Babaçú do Maranhão é muito frequente (cf. mapa II, área n.º 7).

### REGIÃO DOS CAMPOS CERRADOS DO BRASIL CENTRAL

Essa região ocupa também uma vasta extensão do território brasileiro, está localizada em terrenos muito mais altos e mais antigos que os da Amazônia, superfície ondulada e às vezes bastante acidentada. Quem viaja de avião de Belém para o Rio de Janeiro em vôo direto, pode ter uma idéia de quão extensa é essa área que segundo Paulo T. Alvim e Wilson de Araújo mede cerca de 1,5 milhões de quilômetros quadrados (cf. mapa II, área n.º 2).

A vegetação é caracterizada pelos campos cerrados e pelos campos limpos, os primeiros são campos com a presença de pequenas árvores comumente de aspecto xeromorfo, cascas grossas, galhos retorcidos, folhas rijas, os últimos com predominância marcante de plantas rasteiras e pequenos arbustos, gramíneas e ciperáceas.

O estudo botânico dos cerrados do Brasil Central tem muita importância para a Amazônia porque têm muita coisa em comum com os campos de terra firme da hiléia, havendo várias espécies que são comuns às duas formações, como sejam *Qualea grandiflora*, *Curatella americana*, *Salvertia convallariodora*, *Tabebuia caraiba*, *Plathymenia reticulata*, *Bowdichia virgilioides*, *Hancornia speciosa*, etc.

Nos campos limpos predomina a vegetação rasteira, principalmente gramíneas, ciperáceas e, nalguns lugares baixos, brejados na estação chuvosa, com areia preta e pobre, são predominantes as ciperáceas, xiridáceas, eriocauláceas, lentibulariáceas e pequenas melastomáceas de flores vistosas.

Beirando os cursos d'água e as depressões do terreno que podem transformar-se em riachos com as chuvas, aparece sempre uma matinha mais verde onde é muito comum a palmeira buriú, principalmente nos lugares mais úmidos.

Há uma grande diferença entre a vegetação dos cerrados do Brasil Central e das catingas do Nordeste. No Brasil Central os períodos de seca e de chuva são bem marcados durante o ano, principalmente no norte dessa região. Na época chuvosa a queda pluviométrica é bastante grande e na seca as plantas sentem muito a falta d'água, tornam-se ressequidas e as anuais desaparecem. É nessa época que os sertanejos usam atear fogo aos campos, fenômeno esse que influi muito na seleção das espécies.

Na zona das catingas do Nordeste, pelo contrário, não há época chuvosa bem definida, além da queda pluviométrica ser muito pequena, as chuvas não chegam com regularidade.

Ferri (7), baseado nos experimentos de sua especialidade, sobre balanço d'água nas plantas, chegou a interessantes conclusões sobre as diferenças entre Cerrado e Catinga que se resumem a:

1) O solo das catingas é muito seco as chuvas são poucas e em épocas irregulares, o subsolo também é seco e as plantas não podem encontrar água ainda que tenham sistema radicular profundo. Essas plantas têm que ser, portanto, fisiologicamente xerofíticas mesmo que o xeromorfismo não seja obrigatório.

2) Nos cerrados do Brasil Central há sempre uma época chuvosa e, mesmo na seca, o subsolo sempre contém água a uma profundidade que as raízes das plantas podem atingir e essa possibilidade é aproveitada, tendo sido encontradas plantas próprias dessa formação com raízes a mais de 18 metros de profundidade. Nestas condições, mesmo sendo o xeromorfismo uma característica muito própria das plantas do cerrado, no geral elas não são fisiologicamente xerofíticas, os mecanismos mais comumente usados para evitar a perda d'água são cascas grossas, folhas rijas, presença de endumento constituído de pêlos e escamas, tecido mecânico abundante principalmente nas folhas, representado por células esclerosadas e cristais no mesofilo, estomas protegidos por dobras, criptas e endumento da epiderme.

3) Nas plantas da catinga o endumento acima descrito, o tecido mecânico do mesofilo, os estomas protegidos e depressos seriam inconvenientes porque boas condições do ambiente aparecem rapidamente e são de curta duração havendo necessidade de rapidez e eficiência de funcionamento; os estomas têm que ser adaptados para abrir e fechar rapidamente, têm que estar à superfície da folha. Logicamente, as células das raízes dessas plantas devem ter muito maior capacidade de absorver água pela pressão osmótica. Xilopódios, troncos subterrâneos, raízes e troncos tuberosos são mais comuns nestas formações.

**Regiões de Babaçú :** — Sampaio (12) deu uma importância muito grande à área de dispersão da palmeira Babaçú e criou em sua Fito-geografia do Brasil, uma Zona dos Cocais, abrangendo principalmente uma parte dos Estados do Maranhão, Piauí e Goiás. No entanto, para um trabalho que trate da flora do Brasil em sentido amplo, da sua divisão fitogeográfica em grandes zonas, torna-se difícil uma definição precisa do que seja essa zona densamente coberta pelos babaçusais. É uma área de transição entre os cerrados do Brasil Central e a Flora Amazônica, com muito raros elementos das catingas do Nordeste.

Realmente, nos limites nordeste da região amazônica, a palmeira Babaçú constitui elemento fortemente dominante que se espalha também por quase toda a área limítrofe nordeste e sul da Amazônia com o Brasil Central e aparece ainda por toda a parte norte do Brasil Central, Estados do Maranhão, Piauí, Goiás e Mato Grosso, sob a forma de pequenas ilhas. No alto Tocantins há uma forma de Babaçú que possui o fruto muito grande, cuja diferença em tamanho é representada pela grossura muito maior da casca ficando as sementes com o tamanho normal da espécie.

Se bem que haja essa dominância de Babaçú, quanto ao número de indivíduos, na região que Sampaio denominou de **Zona dos Cocais**, quanto ao número de espécies a Amazônia é incomparavelmente mais rica em palmeiras, um dos centros de dispersão dessa família.

É muito importante anotar que a região de Babaçú tem sofrido grande transformação por ação do homem e, a rigor, deveria ser considerada como uma formação secundária.

Esta situação não é claramente observável hoje em dia porque devido às grandes devastações levadas a efeito pelos agricultores sertanejos, quase não existem mais matas primárias na região do Babaçú. Porém, de 1943 a 1944 (período em que tivemos oportunidade de residir no Maranhão) ainda se podiam encontrar algumas matas na região Estrada de Ferro S. Luís-Teresina, como sejam as de propriedade do Sr. Joaquim Ferreira Lima e das Indústrias Babaçú Ltda. (município de Itapicurú), Fazenda Santa Filomena, do Sr. Nina Ribeiro (município de Rosário). Nessas localidades havia um tipo de mata hoje inexistente na qual apareciam muitas espécies arbóreas e até algumas próprias da Amazônia, como sejam Jarana (localmente conhecida por Inhauma ou Sapucainha), Marupá (localmente Paparauba), Humirí, Bacurí, etc. No presente, quem visita essas localidades encontra um denso palmeiral de Babaçú do tipo localmente conhecido por "**pindobal**".

Para que melhor se possa compreender esta situação, tornam-se necessários alguns conhecimentos sobre germinação e desenvolvimento das platinhas Babaçú.

O fruto do Babaçú, possui até 6 sementes que ao germinarem produzem uma haste que sai de dentro do côco (correspondendo, provavelmente, ao alongamento do cotiledone) e entra no solo aprofundando-se cerca de meio metro, de onde saem as raízes e as primeiras folhas. Nestas condições, a platinha fica com o pequeno caule enterrado, protegido, saindo só as folhas para a superfície. Nesta fase a platinha é conhecida vulgarmente por "**pindoba**". Com o tempo (cerca de 3 anos) aparece um tronco grosso logo acima do solo, onde fica localizado o broto terminal que é muito procurado para alimentação de animais e, por essa razão, a planta é designada por "**palmito**". A planta adulta, finalmente, é chamada "**palmeira**" e, nesta fase, o broto terminal é muito menor que nas "**palmito**" e por isso não é usada para alimentação de animais. Os regionais não usam palmitos na alimentação humana.

Voltando ao nosso caso, as matas acima referidas continuam uma mistura de muitas espécies arbóreas onde o Babaçú sempre estava com uma frequência razoável, ora maior, ora menor. Os frutos caídos iam germinando e as platinhas não conseguiam se desenvolver na

sombra da mata, porém, como são dotadas de grande resistência e estão protegidas pelo enterramento, continuavam vivendo em estado de semi-latância. Quando estas matas são cortadas e queimadas pelos rústicos agricultores, após o fogo, sai uma brotação muitíssimo densa de platinhas de Babaçú, formando-se um pindobal tão denso que devido a concorrência reciproca estabelecida, poucas plantas poderão chegar ao estado de palmito ou palmeira.

Assim são formados os palmeirais, pelo que tivemos oportunidade de observar na região da Estrada de Ferro S. Luis-Teresina e, no presente, quem percorre essa localidade pode ter idéia muito diferente, não supondo que ali existiu uma mata polimorfa em que o Babaçú representava um elemento importante mas não exclusivo. É lógico que observações locais não podem ser generalizadas com rigor para uma ampla área.

A Zona de Babaçú sofre uma influência muitíssimo forte do fogo porque lá, mais que em qualquer outro lugar, os sertanejos têm verdadeira predileção para fazer uso do fogo, supostamente para atingir alguma finalidade ou sem qualquer razão. Os que se preocupam com a extração de Babaçú usam dizer que "a saúde da palmeira é o fogo".

Como já dissemos, a vegetação de Babaçú se estende por toda a região limítrofe do Brasil Central com a Amazônia e, até mesmo, entra dentro da Hiléia (não queremos afirmar que não haja mais de uma espécie envolvida na questão). Em Belterra, no Tapajós, existem matas com frequência bastante considerável de Babaçú (talvez outra espécie) que lembram muito das antigas matas acima referidas para o Maranhão.

No meio dos campos do Brasil Central, principalmente no alto Tocantins, aparecem ilhas de Babaçú e é muito interessante notar que essas ilhas começam bruscamente, não há transição entre campo e babaçusal, donde podemos concluir sobre a influência do fator solo, neste caso particular. O clima logicamente não poderia variar bruscamente numa extensão de poucos metros. Os efeitos do clima sobre a flora devem acarretar transição.

Pode-se notar que a área mais densa de Babaçú, livre de campos ou cerrados, fica não muito distante do litoral e corresponde a uma distensão da flora Amazônica que chega até São Luis, baixo Mearim e baixo Itapicurú, onde se dá a faixa de transição entre as duas floras.

As manchas de cerrados começam a aparecer ao sul, desde as proximidades de Itapicurú para Vargem Grande, sob a forma de ilhas, e mais para o interior a situação vai se invertendo até chegar a ilhas de matas de Babaçú no meio do campo, em vez de ilhas de campo na mata.

Nesta "Zona dos Cocais", de Sampaio, o Babaçú constitui elemento fortemente relevante, no entanto, aparecem outras palmeiras anãs conhecidas por "piassabas", as palmeiras Patí, as espécies amazônicas Burití, Bacaba, Jupati, etc. Nas regiões brejadas é muito comum o nosso Açaí, conhecido por Jussara; e estes locais brejados são chamados "Satubas", termo que corresponde ao nosso "várzea", talvez uma corrupção de Jussaratuba.

### ZONAS DAS CATINGAS

Corresponde à região brasileira sujeita a fortes secas, pouca pluviosidade e irregularidade das chuvas, abrangendo cerca de 10% do território brasileiro, atingindo os Estados do Piauí, Ceará, Pernambuco, R. G. do Norte, Paraíba e Sergipe. A vegetação é semi-decídua e os cursos d'água, no geral, não são perenes. (Cf. mapa II, área n.º 4).

Além da faixa litorânea (norte) onde não há escassez de chuvas, limita-se a leste com as matas costeiras que começam a aparecer desde Ceará e Pernambuco e os restantes de seus limites estão em relação com os cerrados do Brasil Central, havendo a noroeste contacto com

a Zona dos Cocais de Sampaio que representa a área de transição entre catingas, cerrados e Amazônia.

Segundo Ducke, pelo menos no Ceará, não é comum o uso do fogo, talvez porque o cearense é reconhecidamente muito apegado à terra natal e sempre adota as medidas que venham beneficiar a região.

Ducke, que é a autoridade máxima sobre os assuntos botânicos amazônicos, tem se dedicado ultimamente ao estudo da região das catingas e, com toda certeza, o resultado de seus estudos serão de grande valor para o conhecimento da flora do nordeste, que apesar de não ser das mais ricas em número de espécies, ainda está muito mal conhecida. Os autores que mais têm se dedicado a esta zona são Luetzelburg, Huber e Loefren.

Para melhores informações, conferir o que ficou dito sobre os cerrados do Brasil Central.

### MATAS COSTEIRAS

Ocupa uma faixa estreita que acompanha toda a costa leste do território brasileiro, coberta de mata de clima úmido e terrenos relativamente elevados. (Cf. mapa II, área n.º 5).

Sendo uma área muito comprida no sentido norte-sul, a flora representa grandes diversidades fisionômicas e taxonômicas. No Norte, conforme recentes estudos de Ducke, aparece um número relativamente grande de espécies amazônicas, como sejam *Coumarouma odorata* (Cumarú), *Zolernia paraensis* (Pau Santo), etc. Para o Sul, diferencia-se na flora da região temperada até atingir a zona de dispersão da *Araucaria angustifolia* (mapa II, área n.º 6). De norte para o sul há portanto uma variação contínua da flora.

**Zona dos Pinheirais:** — É uma faixa comumente tratada como área fitogeográfica independente. As formações de *Araucaria* comumente não são contínuas, constituem ilhas aqui e lá, tanto intercaladas nas matas como nos campos ondulados do sul, desde Minas, S. Paulo até o Rio Grande do Sul.

Nossa experiência, por enquanto, não é suficiente para uma explanação detalhada sobre a vegetação do Brasil sul.

**Campos do Rio Grande do Sul:** — No extremo sul do Brasil existem campos (cf. mapa II, área n.º 3) que, a grosso modo, apresentam-se de duas formas. Uma grande parte do Rio Grande do Sul possui campos ondulados, terreno relativamente acidentado onde as estradas têm que fazer muitas voltas, onde é comum um tipo de terra rôxa que não sabemos se tem estreita relação com as terras rôxas de São Paulo.

Nestes campos acidentados aparecem, de espaço a espaço, ilhas de *Araucaria*, principalmente nos morros, além de outras vegetações. As terras parecem ser férteis.

O outro tipo de campo fica mais ao sul, estende-se por terreno muito plano com aspecto de prados. A terra é silicosa e muito pobre. É ali que se encontra o Chá Mate.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — Black, G. A., Dobzhansky, Th. et Pavan, C. — 1950. Some Attempts to Estimate Species Diversity and Population Density of Trees in Amazonian Forests, *Bot. Gaz.* vol. 111, n.º 4 : 413-425.
- 2 — Caminhoá, J. M. — 1877. *Elementos de Botânica Geral e Médica*, 3 vol. : 2942-3163. Rio.
- 3 — Daubenmire, R. F. — 1947, *Plants and Environment*, 424 pp.; John Wiley and Sons, Inc.
- 4 — Dobzhansky, Th. et Pires, J. M. — 1954 — Strangler Tress, *Scientific American* vol. 190, n.º 1 : 76-80. Reimpresso em 1956 em *New Worlds of Modern Science*; Dell Publ. Co. : 180-185.
- 5 — Dobzhansky, Th. — 1955. *Evolution, Genetics and Man*.
- 6 — Ducke, A. e Black, G. A. — 1953. *Phytogeographic Notes on the Brazilian Amazon*. *An. Acad. Bras. Ci.* 25 (1) : 1-46. — 1954. Tradução para o português, *Bol. Tecn. IAN*, n.º 29.
- 7 — Ferri, M. G. — 1955. *Contribuição no Conhecimento da Ecologia do Cerrado e da Caatinga*. *Fac. Fil. Ci. e Letras de São Paulo*, *Bol. n.º 195, Botânica*, 12.
- 8 — Maguire, B. — 1953. *Cerro de la Neblina...*, *The Geogr. Rev.* vol. n.º 1 : 27-51.
- 9 — Martius, C. F. Ph. von — 1840-1869. *Flora Brasiliensis*, vol. I pt I.
- 10 — Pires, J. M., Dobzhansky, Th et Black, G. A. *An Estimate of the Number of Species of Trees in an Amazonian Forest Community*, *Bot. Gaz.* 114 : 467-477.
- 10A — Preston, F. W. — 1948. *The Commonness and Rarity of Species*. *Ecology* 29 : 254-284.
- 11 — Richards, P. W. — 1952. *The Tropical Rain Forest*, 450 pp., Cambridge Univ. Press.
- 12 — Sampaio, A. J. — 1945. *Fitogeografia do Brasil*, 372 pp., 3.ª ed., Editora Nacional.
- 13 — Soares, L. C. — 1953. *Limites Meridionais e Orientais da Floresta Amazônica em Território Brasileiro*; *Rev. Bras. Geogr.* n.º 1, ano 15 : 3-122.
- 14 — Spruce, R. — 1908. *Notes of a Botanist on the Amazon and Andes ... (1849-1864)*.