

# Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazônicas - II

## Observações gerais e revisão bibliográfica sobre as campinas amazônicas de areia branca

Pedro L. Lisboa (\*)

### Resumo

O autor analisa a vegetação de campina de Areia Branca, incluindo uma extensa revisão bibliográfica, a qual mostra a complexidade de interpretação para estudos de campinas amazônicas, em decorrência do emprego de diferentes termos para designar o mesmo tipo de vegetação, além do emprego indevido do termo "campina" para áreas de vegetação, que não são campinas. Discussão sobre origem, estrutura etc., além de aspectos socio-ecológicos são abordados pelo autor. Por fim, definições de termos são feitas para elucidar o problema.

### DISCUSSÃO

O estudo das campinas amazônicas tornou-se complexo e de difícil interpretação devido à diversidade de nomes para identificá-las e, sobretudo, pela falta de um tratamento monográfico abordando todos os aspectos inerentes a esta vegetação. O termo campina é usado para campos abertos com muito capim e para áreas de areia branca com vegetação baixa. O presente trabalho é sobre as campinas de areia branca.

Em suas notas de viagem pela Amazônia, Spruce (1908) relata observações feitas nos idos de 1850. Durante bastante tempo Spruce tomou íntimo contato com vegetações do alto rio Negro chamadas "caatingas", nome também adotado por ele em suas narrativas de viagem. Desde então, trabalhos têm sido desenvolvidos em diferentes locais onde ocorrem "caatingas" ou "campinas amazônicas", sem entretanto haver um claro limite que permita diferenciar esses dois tipos de vegetação, de maneira a justificar as diferentes terminologias adotadas na literatura botânica. Este trabalho não pretende assumir proporções monográficas, trata-se simplesmente de uma re-

visão bibliográfica, com a inclusão de algumas idéias particulares do autor e cuja finalidade é somente sintetizar os diferentes aspectos fito-socio-ecológicos sobre tão discutida vegetação, de maneira a contribuir para a elucidação do assunto.

Na Amazônia, a mata pluvial de terra firme é muitas vezes interrompida por uma vegetação que lembra o aspecto de "ilhas" dispersas no seio da floresta contrastando com a exuberância desta, pela diferença de porte, estrutura e fisionomia. Essa vegetação é comum na bacia do rio Negro e em outras áreas situadas ao norte do rio Amazonas, porém bastantes raras na região ao sul deste rio. Nenhuma vegetação de campina foi registrada no levantamento pedológico e vegetacional executado por Falesi (1972), ao longo da Rodovia Transamazônica, no trecho compreendido entre a localidade de Estreito no Maranhão e Itaituba no Estado do Pará. O trecho estudado atravessa aproximadamente 90% do Estado do Pará e pequenos trechos dos Estados de Goiás e Maranhão, abrangendo uma extensão de 1180 km. Ao longo deste trecho foram registrados três tipos de vegetação: Campo ou Campo Cerrado, Mata Pluvial e faixas de transição ditas Matas Secas, não havendo em nenhum dos casos qualquer semelhança pedológica e vegetacional com a vegetação de campina.

Alguns autores têm chamado de "campina" as vegetações de savana da Amazônia, aumentando assim a confusão em torno do termo "campina". Recentemente, Vieira et alii (1967), reportaram a opinião de que essas savanas são formações mais antigas que a floresta. A justificativa desses autores é que espécies vegetais e animais são bastantes semelhantes, em diferentes savanas separadas por quilômetros de floresta onde tais espécies

(\*) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus

não sobreviveriam. No levantamento pedológico da Região Bragantina do Estado do Pará, Vieira et al. (1967) referem-se a duas campinas localizadas nos municípios de Vigia e Maracanã, denominadas "campinas do Palha" e de "Martins Pinheiro", respectivamente, as quais mais se assemelham a savana propriamente dita, do que a "campina amazônica". Ainda no Município de Vigia, Lima (1959) refere-se a uma "campina do Caimbé", denominação esta originada do nome vulgar da espécie *Curatella americana*, L. muito freqüente naquele local. Esta campina, assim como aquelas citadas por Egler (1960) para os campos do Ariramba, lembram a vegetação de savana por sua estrutura e fisionomia fundamentalmente constituída por uma cobertura herbácea, sobretudo de gramíneas. Nosso trabalho trata exclusivamente das campinas de solo arenoso, de vegetação primordialmente lenhosa.

Sioli & Klinge (1962), analisando algumas campinas do alto rio Negro (ainda sob a denominação de caatinga), não registraram vestígios de civilização em nenhuma delas. Entretanto, uma recente e interessante observação foi feita pelos Drs. Ghilleen T. Prance e Herbert Schubart (informação pessoal) durante uma excursão a uma campina situada no rio Cuieiras. Esses pesquisadores detectaram a presença de uma quantidade razoável de carvão 15cm abaixo da superfície do solo, o que sugere que esta campina tenha sido habitada há muitos anos atrás, e que provavelmente sofreu um processo de queima pelos humanos que aí se estabeleceram. Após o abandono da área a vegetação de campina regenerou-se adquirindo o aspecto fisionômico que hoje possui. A campina da estrada Terra Preta, perto do Cacau Firêra, ao sul do rio Negro, citada por Falesi (1970), foi por nós visitada. Nesse local evidências plenas, de ocupações indígenas, em outras épocas, foram encontradas, pela abundância de fragmentos cerâmicos. Infelizmente não temos conhecimentos de Arqueologia que nos possibilitem explorações mais minuciosas neste local. Em uma outra campina situada na Ponta Negra (Amazonas) muitos fragmentos de cerâmica indígena bem como miçangas já foram achados em abundância, hoje praticamente inexistindo.

Porém, essas campinas não tiveram sua origem em áreas queimadas durante o estabelecimento de populações primitivas por três razões. Primeiro porque a utilização de uma campina como área de habitação é lógica se pensarmos que se trata de uma área aberta, portanto de fácil acesso aos indígenas, que, ao encontrarem tais campinas, se estabeleciam sem as grandes dificuldades que encontram na floresta por esta ser de estrutura fechada e porte gigante. Segundo, a grande maioria das campinas analisadas até o momento não apresentam qualquer vestígio de povoamento remoto. Algumas campinas possuem áreas excessivamente abertas, ficando exposto o solo arenoso e com as espécies apresentando-se agrupadas como se fossem "ilhas". É possível que dentro de uma área de campina, estes trechos tenham sido os mais afetados pela presença humana e, após o abandono, formou-se numa pequena campina secundária no interior de uma área de campina que não foi totalmente perturbada. Um exemplo desses, pode ser encontrado na Reserva Biológica de Campina do INPA, no km 62 da Rodovia Br-174. Uma terceira razão, deveras importante, seria quanto ao aspecto evolutivo da vegetação. É fácil perceber-se que as espécies, geralmente endêmicas da mata de campina são altamente especializadas para vegetarem nesses locais com solo pobre e muito ácido. Assim, o xeromorfismo, os sistemas radiculares expandindo-se como malhas horizontais à superfície do solo, a abundância de esgalhamento das árvores, a elaboração de produtos tóxicos que dificultam a degradação orgânica por microrganismos (Shubart, H., em preparação) entre outros fatores, revelam uma excelente adaptação conseguida por meio de uma lenta evolução através dos séculos, até atingir o atual estágio, sendo portanto mais provável que as campinas tenham precedido o homem na Amazônia.

Uma recente e lógica hipótese é considerada por Zinke (ex-Janzen 1974). Segundo ele, as campinas amazônicas têm sua origem da erosão dos depósitos aluviais originado dos arenitos da Venezuela, norte do Brasil e Guianas, que formam rochas graníticas que, submetidas ao intemperismo originaram os solos arenosos onde se estabeleceram a vegetação



Foto 1: Aspecto da vegetação de campina situada na estrada Terra Preta, próximo a Cacau Pirêra, ao sul do rio Negro, Manaus. Observe-se o solo típico (regossolo) revestido parcialmente por uma manta de Líquens do gênero *Cladonia*.

de campina. Na campina localizada no km 130 da Rodovia Br-174, muito propriamente denominada "campina de pedras", rochas areníticas são abundantes e provavelmente estão expostas, devido ao longo período de intemperismo a que foi submetida esta campina. Então, nesse local, a campina estaria com seu processo de formação completo, mostrando assim como será o aspecto futuro das campinas ainda em formação, que existem espalhadas na Amazônia.

Campinas desenvolvem-se sobre solos tipicamente arenosos. De acordo com Falesi (1971) são manchas de regossolo, alguns atualmente desenvolvendo um processo de podzolização. Estas manchas estão dispersas no seio de latossolos amarelos de textura fina, média e pesada, os quais ocorrem como solos mais comuns da floresta amazônica. Este regossolo, chamado por Klinge (1973) de podzol humoso gigante, abriga, segundo este autor,

cerca de 80% das raízes finas que são expandidas por uma planta. Sioli (1960), encontrou uma interessante estratificação radicular em uma campina do igarapé Uaçú do alto rio Negro. Três estratos são perfeitamente observáveis, sendo porém o estrato três o mais "sui generis" por ser formado exclusivamente pelas raízes profundas da palmeira caraná (*Mauritia aculeata*) que entrelaçadas formam uma camada de mais ou menos 0.30m de espessura, em contato permanente com a água freática.

Até o momento, as campinas têm recebido diferentes denominações, sendo as mais comuns "Caatingas", "Campinas", "Campinarnas" e "Pseudocaatinga" (Rodrigues, in Aubréville, 1961). Spruce (1908) adotou o termo "caatinga" usado pelos indígenas da região do alto rio Negro. Este termo origina-se do tupi pela junção das palavras "caa" que significa planta, mata ou folhagem e "tinga" que signi-

fica claro, branco, resultando daí o termo Caatinga usado para designar vegetação rala e clara, provavelmente pela alta intensidade de luz a que está exposta (Rodrigues, 1961). O uso deste termo não é conveniente para as campinas amazônicas. Esse ponto será discutido no decorrer do trabalho.

Ducke (1922) e Sampaio (1945) comentam sobre 3 tipos de vegetação, na Amazônia, que diferem da floresta pelo tipo de solo e composição florística. Os nomes usados por esses autores, "caatinga", "campina" e "campinarana" causaram certas dificuldades na distinção destas vegetações devido os autores afirmaram existir grandes afinidades entre elas. Todas ocorrem em solo arenoso, porém variando em sua composição florística, estrutural e fisionômica. Ainda Ducke & Black (1954) citam o termo "caatinga amazônica" para designar certos tipos de flora que ocorrem na região do médio e alto rio Negro, destacando aquelas situadas nos rios Curicuriari, Uaupés e Içana. Esse mesmo tipo de "caatinga" ocorre também no rio Solimões, na localidade de São Paulo de Olivença, entretanto sua ocorrência na bacia deste rio é bastante restrita. Apesar de Ducke & Black citarem algumas pequenas diferenças entre solos de "caatinga" e "campina", a maior restrição em considerá-las um tipo único de vegetação advém da observação de que na primeira ocorrem orquídeas epífitas e Rcsáceas (= Chrysobalanaceae), o que não acontece na segunda. Entretanto, é sabido que orquídeas epífitas são comuns em campinas.

Sem dúvida que um importante fator a considerar é a inconveniência do termo "caatinga" na literatura botânica para designar esta vegetação, pois, tal termo já está consagrado a uma região fitogeográfica brasileira, especificamente o Nordeste. A disponibilidade de água na caatinga nordestina é bastante restrita. Paralelamente, a intensa insolação a que está exposta aquela região condiciona sua estrutura agreste, e decídua na estação seca (Danse-  
rau, 1957). A diferença entre decídua para caatinga nordestina e sempreverde para "caatingas amazônicas" é destacada por Richards (1952).

Na mata de campina amazônica, apesar do solo apresentar-se excessivamente drenável e

pobre em nutrientes, a disponibilidade de água é maior do que na caatinga nordestina. Na Amazônia, a estação seca compreende um período reduzido, de julho a setembro (Falesi, 1971), durante o qual chuvas esparsas sempre acontecem, daí a vegetação de campina não ter característica espinhosa e deciduidade. Quando se lê a descrição bela e dramática de Joly (1970) sobre a vegetação de caatinga nordestina adquire-se a certeza de que na Amazônia onde chuvas são abundantes e rios nunca secam, não pode existir nenhuma vegetação com a denominação de "caatinga". Alguns autores já tentaram situar a vegetação de campina em classificações oficiais com termos que não chegam a exprimir o tipo de vegetação em sua essência. Eiten (1968), classificou-as como "low forest" o que não traduz uma caracterização elucidativa. Entretanto, designação como savana, citada por Veloso (1962) também pouco ajuda a esclarecer o assunto, pois também o termo savana já é adotado para caracterizar outro tipo de vegetação. Em savanas, a drenagem é muito lenta, sendo isto um motivo bastante forte para não se confundir savanas com campinas onde a drenagem é excessiva. Além disso, a estrutura dessas vegetações são completamente diferentes.

Takeuchi (1960) reuniu os termos "caatinga" e "campina" sob a denominação única de campina, pretendendo dessa maneira demonstrar que trata-se de mesmos tipos vegetacionais, diversificados somente pelos diferentes padrões como se apresentam, com o que não concordamos completamente. Este autor inclui no termo "campina", os pequenos campos da Amazônia, que possivelmente correspondem às Savanas já discutidas anteriormente.

Rodrigues (1961) sugere a substituição dos termos "caatingas" de vegetação baixa, média e alta, para campina, campinarana e mata rala, respectivamente, o que veio em parte consolidar o uso do termo "Campina". Campina, segundo Rodrigues, seria a vegetação rala cuja altura varia entre 2-3m; campinarana seria mais densa, podendo as árvores aí atingirem até 15m de altura e a mata rala seria também densa, porém dominada por uma ou poucas espécies. No trabalho de Pires (1973) nota-se a persistência dos termos "campina"

incluindo-se aí as chamadas "Caatingas do rio Negro". Pires diferencia uma graduação entre campinas baixas, altas e termos de transição entre campina e mata alta de terra firme. As vegetações mais desenvolvidas de campina não devem ser consideradas como transição para a mata alta de terra firme porque o termo transição indica que no futuro essa vegetação atingirá o estado de floresta, o que não ocorrerá, e não ser que os solos arenosos futuramente evoluam até lateríticos, o que é improvável. Vegetação de solos arenosos é condicionada pela pobreza de nutrientes e alta drenagem, daí nunca atingirem o porte e a composição de uma floresta que vegeta em latossolo.

Algumas diferenças podem ser observadas entre as chamadas "caatingas" do alto rio Negro e as campinas e campinaranas situadas mais ao Centro leste da Amazônia. Estes dados podem ser encontrados em Pires e Rodrigues (1964). Parece-nos entretanto que a diferença se restringe a uma pequena variação no índice pluviométrico entre o alto rio Negro e a região de Manaus. Com os dados obtidos de Rodrigues (1961) e Ribeiro & Santos (1975) construímos um pequeno quadro comparativo entre uma "caatinga" do alto rio Negro e uma

campina amazônica situada no km 62 da Rodovia Br-174, no interior da Reserva Biológica do INPA.

O quadro mostra que umidade e temperatura são equiparáveis nos dois locais, enquanto a pluviosidade excede em aproximadamente 20% na "caatinga", o que não chega a representar um excesso muito significativo de chuvas na região do alto rio Negro em relação a área de Manaus. A chuva nesse caso também não se apresenta como fator determinante de estrutura de vegetação porque a umidade é praticamente a mesma nos dois locais. Deve-se considerar inclusive que as chamadas "caatingas", dispersas na região do alto rio Negro, diferem bastante entre si quanto à composição florística, porém são de estrutura semelhante, portanto é compreensível que variem também em relação as campinas da região de Manaus, que por sua vez, também apresentam composição florística diversa. A acentuada diferença de altitude provavelmente é o fator que mais contribui para as diferenças reportadas por Pires & Rodrigues (1964).

De maneira geral, excetuando a região do alto rio Negro, usa-se na Amazônia o termo campina para vegetações raquíticas e de solo arenoso, adotando-se em pesquisa, o termo

QUADRO I: Comparação de fatores climáticos entre "Caatinga" do alto rio Negro e Campina Amazônica

Fatores climáticos \ Áreas vegetacionais	"Caatinga" de Taracuá (Alto Rio Negro)	Campina (Res. Biol. do INPA)	Campinarana (Res. Biol. do INPA)
Precipitação (mm)	3496	≈ 2800	≈ 2800
$\bar{X}$ Anual de Umidade (%)	88	85.5	94
$\bar{X}$ Anual de Temperatura (°C)	25.5-23	27.3-24.3	26.0-23.3
Altitude (m)	105	44	44

campinarana somente quando se quer especificar que se está trabalhando na porção mais desenvolvida de um gradiente. Além destes termos, as campinas podem receber outras denominações que são decorrência da predominância de certas espécies que se apresentam quase que como um único padrão. Assim, Pires (1973) cita o termo Umirizal para campinas onde predomina *Humiria floribunda* (Humiriaceae). Outras campinas são conhecidas como Macucuzal, nestas predomina *Aldiana heterophylla* ou *Aldina latifolia*.

A esta altura do trabalho queremos propor denominações mais ajustáveis e não coincidentes com outras regiões fitogeográficas. Sugerimos os termos "campina e campinarana amazônica do alto rio Negro"; "campina e campinarana amazônica da Amazônia Central", que são definidos no final do trabalho.

A vegetação de campina caracteriza-se por áreas pouco extensas, de baixa declividade, podendo ocorrer ou não nas proximidades de rios. Desenvolvem-se sobre solos arenosos, bastante drenáveis. Um teste para detectar a drenagem foi feita pelo autor na Reserva Biológica de Campina do INPA. Dentro de um transecto abrangendo áreas de campina e campinarana foi enterrado um tubo de 10cm de diâmetro no solo a cada 5m do transecto, e nele derramado um litro de água cada vez, registrando-se no cronômetro o tempo que a água levava para drenar. Os resultados do gráfico 1 mostram que na campinarana a drenagem é sensivelmente mais lenta, e que, aumenta gradativamente a medida que se caminha em direção à campina. Nesta, tempos bastantes curtos foram registrados, provavelmente devido a camada de humus ser menos espessa ou mesmo inexistir em determinados trechos.

Os solos de campina, além de muito drenáveis, são ácidos e extremamente pobres em nutrientes (Falesi, 1971). A gênese desses solos deve-se à superposição de sedimentos pleistocênicos sobre sedimentos de origem terciária mais antigos (Sakamoto, 1957). Segundo Klinge (1967), é indubitável que no trópico úmido, rios de água negra tem sua origem nestes solos. De maneira semelhante, rios de água negra ocorrem na Malásia, Congo, Sarawak e Guatemala onde vegetações arenosas

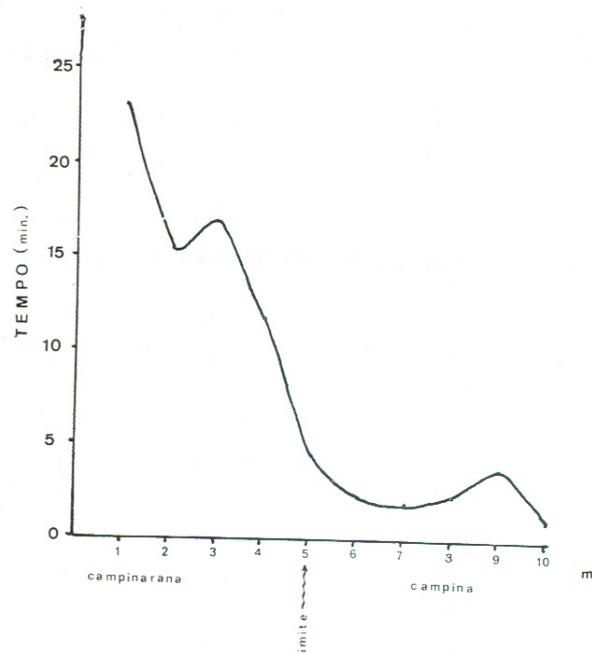


Gráfico 1: Tempo de drenagem da água em um transecto abrangendo áreas de campina e campinarana adjacente.

ocorrem comumente (Johnson 1967a, b, 1968; Anderson 1963, 1964; Ashton, 1971; Inger and Chin, 1962; Richards 1936 e 1963; L. G. Brinson 1973; M.M. Brinson, 1973; Clerfayt, 1956; Doubois, 1959; Marlier, 1973. Todos apud Janzen, 1974).

Vieira & O. Filho (1962) ressaltam que a vegetação de campina está condicionada a dois fatores muito interrelacionados em qualquer ecossistema: o solo e a água. O solo com sua pobreza determina a estrutura raquítica das campinas enquanto a água disponível proporciona o desenvolvimento da vegetação. De acordo com esses autores, se a disponibilidade de água fosse pouca, essa vegetação cederia lugar a campos de gramíneas, ciperáceas e pequenos arbustos.

O clima registrado até o momento em campinas estudadas, pertencem ao grupo A da classificação de Köppen, podendo variar de *Af* até *Am* (Takeuchi, 1960; Rodrigues, 1961; Vieira & O. Filho, 1962; Falesi, 1971 e Ribeiro & Santos (1975).

As espécies dominantes em campinas são de porte inferior ao da floresta adjacente, ge-

ralmente endêmicas, dotadas de um grau moderado de esclerofilia. que, segundo Rodrigues (1961) é originado possivelmente de escleromorfismo oligotrófico, conseqüência da pobreza de nutrientes e acidez do solo. As árvores apresentam-se muito ramificadas, de cascas espessas (Pires, 1973) e geralmente ornamentadas pelas mais variadas epífitas.

Janzen (1974) reporta que campinas tropicais são "habitats" de produtividade primária reduzida e, baseando-se nesse fato ele acredita que a restrita comunidade animal que ocorre em campinas deve-se a uma forte seleção estabelecida pelas plantas, conseqüência de concentrações altas de substâncias tóxicas existentes em seus órgãos que impedem a abundância de animais herbívoros nestas áreas. Parte das substâncias tóxicas, principalmente taninos e outros fenóis, são lavados pelas chuvas tropicais e carreados para rios de água preta. Os ácidos húmicos em disseminação

nesses rios, seriam então os responsáveis pela reduzida ocorrência de peixes, insetos e outros animais, em suas bacias. Em 1850, Spruce (1908) observando esse fenômeno chamou o rio Negro de "rio da morte" pela incrível desolação de sua bacia e, mais recentemente, Sioli (1968a) relata que este rio é chamado "rio da fome" pelas suas populações ribeirinhas.

Sem dúvida que escleromorfismo é um efeito adaptativo para solos deficientes em nutrientes. Essa adaptação simultaneamente fornece às plantas um mecanismo de defesa contra ataque de insetos, ajudando-as a suportar a grande pressão ecológica a que estão submetidas, permitindo dessa maneira sua sobrevivência na luta da seleção natural. Acreditamos que os efeitos tóxicos produzidos pelas espécies vegetais habitantes de campinas, não se restringe somente às espécies animais herbívoras. O raciocínio pode ser estendido também às espécies vegetais. Assim, um in-



Foto 2: Fragmentos de cerâmica indígena encontrados na campina da estrada da Terra Preta, próximo a Cacau Pirêra. Em épocas remotas esta campina sofreu ocupação indígena.

crível mecanismo de defesa pela competição dos escassos nutrientes do solo pode ser estabelecido nestes ecossistemas, de maneira a prevenir o crescimento de algumas espécies sob a copa, ou mesmo nas proximidades de determinadas árvores. Espécie como por exemplo *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke, parece elaborar um fator (substância química) que é por ela utilizada na competição pelos nutrientes, para aproveitá-los em detrimento de plântulas da mesma espécie ou de outras, principalmente ervas. Esse fenômeno sugere que as substâncias químicas com propriedades tóxicas, elaboradas pelas plantas, interagem dramaticamente com os fatores ambientais proporcionando a estas espécies a possibilidade de não sucumbir no ecossistema. Possivelmente *G. inophyllum* inibe o crescimento de plântulas, em seus "stands".

A composição florística das campinas é bastante variável. Takeuchi (1960) descreveu uma mata de Campina no Estado do Amazonas cujas espécies predominantes eram *Aldina latifolia* e *Clusia insignis*. A análise fito-socio-ecológica de outras três campinas (sob a denominação de caatingas) do alto rio Negro foi determinada por Rodrigues (1961). A análise revelou que duas destas campinas há a supremacia da espécie lenhosa *Hevea rigidifolia* (Benth) M. Arg., nome dado provavelmente pelo seu aspecto esclerofítico, enquanto a terceira caracteriza-se pela presença equiparável de 9/12 espécies. Ainda na região do alto rio Negro Vieira & O. Filho (1962) constataram as espécies *Componeura debilis* (A.DC.) Warb., *Hevea rigidifolia* (Benth) M. Arg. como predominantes em caatingas baixas e, *Canuria crassipes* M. Arg.; *Eperua loucantha* Benth. e *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke, além de outras, como predominantes de caatingas altas. Na campina da Reserva Biológica do INPA, no km 62 da BR-174, *Glycoxylon inophyllum* e *Aldina heterophylla* são predominantes. Nesta Campina é interessante frisar o comportamento de *G. inophyllum*. Em trechos tipicamente de campina, esta espécie mescla-se com outras, principalmente com *Matayba opaca* Radlk., formando "ilhas" de indivíduos com diâmetro de caule e altura reduzidas, enquanto em trechos de campina-

rana aparecem como indivíduos isolados e de grande porte. Muitas vezes, esta espécie forma incríveis quantidades de humus sob sua copa, que podem atingir até 1m de profundidade.

A alta intensidade de luz, segundo Takeuchi (1960) condiciona a ocorrência de epífitas em grande quantidade nas campinas, assim, musgos, orquídeas, bromélieas e algumas pteridófitas ocorrem em profusão na grande maioria das campinas. O contrário ocorre na floresta. Stark (1970) relata que orquídeas e epífitas do tipo massivo são muitas vezes mais abundantes em áreas de solos lateríticos do que em campinas, e, também que, em diferentes locais da floresta amazônica de mesmo solo pode haver significativa diferença na abundância e diversidade de epífitas. Stark sugere que isto deve-se a maior diversidade e abundância de elementos químicos nos substratos cortícolas onde essas epífitas são mais comuns. Esses elementos seriam aproveitados pelas epífitas com a ajuda de fungos, daí sua abundância. Como exemplo dessas áreas referidas, Stark cita maior abundância de epífitas em áreas da Amazônia peruana, se comparada com a área de Manaus. Não há, entretanto, dados no trabalho de Stark sobre conteúdo de elementos em cascas de árvores da campina, para se estabelecer uma comparação que possivelmente elucidaria a grande ocorrência de epífitas nas campinas. É óbvio, entretanto, que luz, umidade e qualidade do substrato são fatores interrelacionados que determinam melhores condições para o estabelecimento de epífitas. Essa nova possibilidade sugerida por Stark (1970) abre um novo campo para revisão sobre o assunto.

Em se tratando de epífitas, Takeuchi (1960) registrou a ocorrência de vários gêneros de *Orchidaceae* (*Scuticaria*, *Octomeria*, *Rodriguezia*, *Maxillaria* e também algumas espécies de *Bromeliaceae* dos gêneros *Aechmea* e *Tillandsia*. O trabalho de Griffin III (1975) assinala a presença de grande variedade de briófitas na campina da Reserva Biológica do INPA, destacando *Acrolejeunea torulosa*; *Frullania* spp; *Syrrhopodon fimbriatus*, *S. helicophyllus* e *Acroporium guianensis*. É bastante comum a presença de líquens do gênero *Cladonia*. Maio-



Foto 3: Campina da estrada Terra Preta, próximo a Cacau Pirêra. Note-se as extensas áreas abertas com o solo parcialmente exposto, evidenciando uma perturbação remota. Líquens *Cladonia* sp. são abundantes.

res detalhes sobre composição florística de campinas podem ser encontrados em Ducke (1922), Ducke & Black (1954), Sampaio (1945), Rodrigues (1961), Pires & Rodrigues (1964), Ferri (1960, 1974), Aubréville (1961).

Outros diferentes aspectos sobre campinas de areia branca podem ser encontradas em Richards (1958, 1959), Rizzini (1963), Klinge (1965), Sioli (1968b) Stark & Holley (1975).

A Reserva Biológica de campina do INPA, situa-se segundo Ribeiro & Santos (1975), entre os paralelos 2° 30' de latitude sul e 60° 00' de longitude W. Nesse local, os dois extremos típicos do gradiente vegetacional de campina estão presentes: campina e campinarana. Na campinarana, o porte da vegetação é mais exuberante, a mata é mais fechada e em determinado trecho ocorre o afloramento do lençol freático, que contribui para um desenvolvimento maior desta formação botânica da cam-

pina. A vegetação desse local é analisada mais detalhadamente na continuidade deste trabalho, por A. B. Anderson *et alii*. Os dados climáticos estão em Ribeiro & Santos (1975).

A comunidade animal desta campina é bastante restrita o que é comum em todas as campinas. Entre os mamíferos ocorrem cervídeos, porco do mato (*Sus vittatus*) e paca (*Cuniculus paca*). Aqueles animais de grande porte como onça (*Felis onca*) e anta (*Tapirus terrestris*) podem eventualmente aparecer durante suas andanças pela natureza, não se fixando entretanto nestas áreas de pequena extensão, onde animais de menor porte ocorrem em número reduzido, daí a preferência destes mamíferos pela floresta, fonte de riqueza alimentar e áreas espaçosas. Dentre as aves ocorrem araras (*Ara macao*). Ao entardecer pode-se ouvir e observar mais facilmente essas aves por sua algazarra e deslocamentos. Beija-flores também são comuns, muitas vezes disputando

com abelhas, domínios territoriais onde ocorrem Vochysiaceae, cujo néctar tanto apreciam. Entre os Insetos, ocorrem Lepidópteros, com predominância de um Heliconidae (*Heliconius hermathena*), cujos hábitos são diurnos. Essa borboleta vive em colônias sob galhos e folhas de árvores que lhes servem de repouso durante a noite. Himenópteros também estão bem representados por abelhas e formigas. Entre as primeiras, diversas espécies dos gêneros *Eulaema*, *Euplusia*, *Eufria* e *Euglossa*, aí vagueiam a procura de flores. Entre as formigas, espécies de *Azteca*, *Campacrotus*, *Solenopsis* estão presentes. Os insetos da folhagem em geral estão sendo estudados quantitativamente por Herbert Schubart e Lindalva P. de Albuquerque; os resultados já obtidos (em preparação) revelam menor número de insetos na campina e campinarana, quando comparados com a mata alta. Também a microfauna do solo, segundo informação pessoal do Dr. Herbert Schubart, do Setor de Pedobiologia do INPA, mostra dependência do tipo particular

de vegetação que dá origem à manta orgânica na campina. A classe dos répteis também está representada por Ofídeos e Quelônios que vez por outra são encontrados vagando sutilmente nesta natureza.

#### GLOSSÁRIO DE TERMOS

Com base no trabalho de Rodrigues (1961) e Pires (1937) transcrevemos abaixo o pequeno Glossário de termos propostos pelo autor, para as campinas amazônicas.

**Campina Amazônica do alto rio Negro** — Seria a até então denominada caatinga baixa do rio Negro. Caracteriza-se pela altitude (em torno de 100m), regime pluviométrico superior aos da área de Manaus. A mata é do tipo rala, rica em ervas terrestres, como por exemplo Rapa-teaceae, Eriocaulaceae. Presença da palmeira caraná (*Mauritia aculeata*) é freqüente.

**Campinarana Amazônica do alto rio Negro** — Seria o tipo de Campinarana citado por Rodrigues (1961).

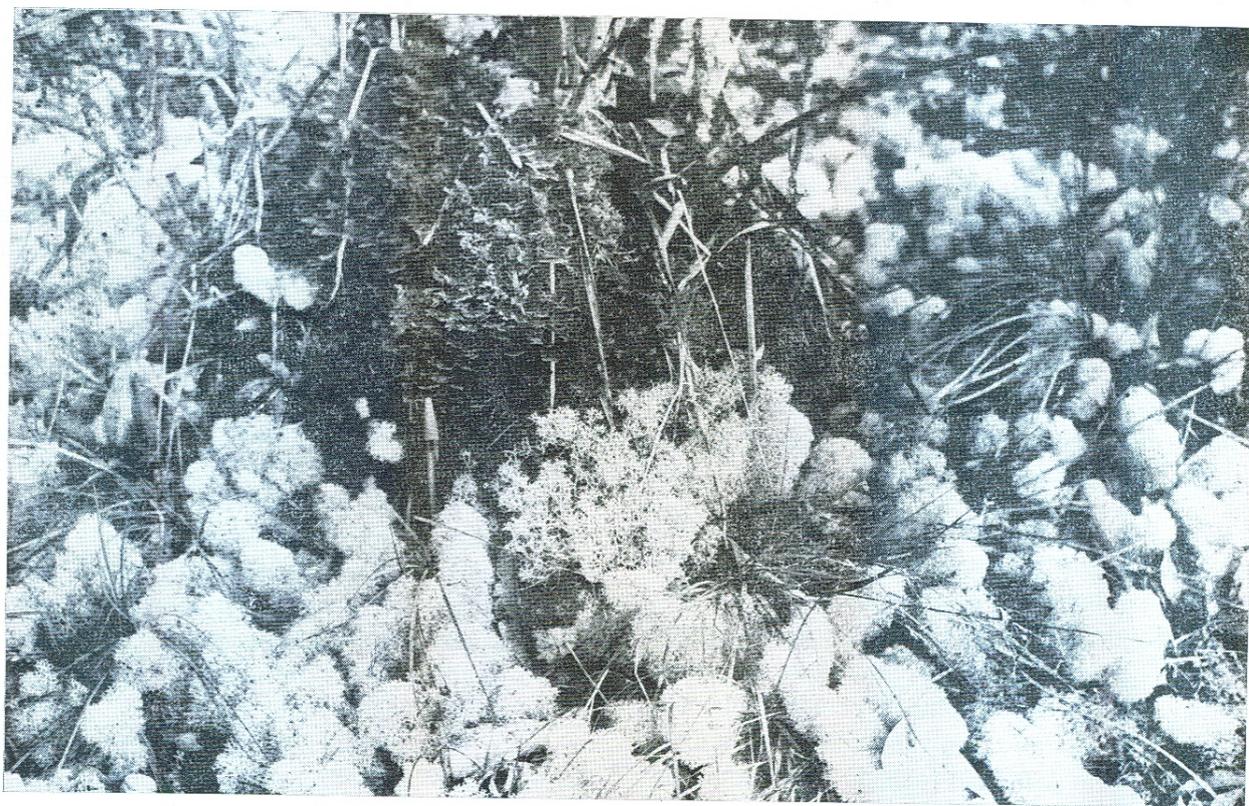


Foto 4: Associação entre *Frullania nodulosa* (Reinw. Blume & Nees) Nees (briófita) e *Cladonia* sp (líquen), na campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA, na estrada BR-174, Km 62, Manaus.

**Campina Amazônica da Amazônia Central** — Qualquer outra campina amazônica de areia branca, excetuando-se as do alto rio Negro. Estão sujeitas a índices menores de pluviosidade e altitude sempre inferior a da região do alto rio Negro. É rala e baixa, muitas vezes com manchas arenosas expostas pela falta de cobertura vegetal. Ocorrência restrita ou nula de Rapateaceas, Eriocaulaceae e palmeiras. Exemplo típico: Campina da Reserva Biológica do INPA, em Manaus, descrito no trabalho a seguir por Anderson, Prance & Albuquerque.

**Campinarana Amazônica da Amazônia Central** — Vegetação mais desenvolvida do gradiente sucessional da campina, com árvores altas (até 20m), indivíduos sempre isolados. Ocorre sempre nas adjacências de campina. Geralmente caracteriza-se pela presença de muitas epífitas nas árvores. Exemplo típico: Campinarana da Reserva Biológica do INPA, Manaus, descrito no trabalho a seguir por Anderson, Prance & Albuquerque.

#### AGRADECIMENTOS

Aos Drs. Ghilleen T. Prance, William Rodrigues e Herbert Schubart, pelas críticas, sugestões e correções.

#### SUMMARY

A literature survey is made of the vegetation characteristic of white sand soils, or regosols, in Northern Amazonia. It is shown that in the past there has been much confusion concerning the definitions applied to this vegetation. On the basis of the literature and the author's own experience, this vegetation is here defined as consisting of four distinct types: **Campina** of the Upper Rio Negro (formerly often called **Caatinga**), **Campinarana** of the Upper Rio Negro, **Campina** proper, and **Campinarana**. A glossary defining these types of vegetation is also provided.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

ANDERSON, J.A.R.

- 1963 — The flora of the peat swamp forest of Sarawak and Brunei, including a catalogue of all recorded species of flowering plants, ferns and fern allies. **Gard. Bull.**, Singapore, 20: 131-228, (Apud de Janzen, 1974).

Estudos sobre a vegetação...

- 1964 — The structure and development of the peat swamps of Sarawak and Brunei. **Jour. Trop. Geog.** 18: 7-16.

ASHTON, P.S.

- 1971 — The plants and vegetation of Bako National Park. **Malay. Nat. Jour.** 24: 151-162, (Apud de Janzen, 1974).

AUBREVILLE, A.

- 1961 — Etude Écologique des Principales Formations Végétales du Brésil. Nogent — Sur — Marne, France, Centre Tech. **Fôret. Trop.** 268 p.

BRINSON, L.G.

- 1973 — A seasonal comparison of the sub-systems of a tropical freshwater delta. **M. S. thesis Univ. of Florida**, (Apud de Janzen, 1974).

BRINSON, M.M.

- 1973 — The carbon budget and energy flow of the subsystems of a tropical lowland aquatic ecosystem. **Ph.D. thesis, Univ. of Florida**, (Apud de Janzen, 1974).

CLERFAYT, A.

- 1956 — Composition des eaux de rivières au Congo. **Bull. Cent. Belge Etud. Docum. Eaux.** 31: 26-31, (Apud de Janzen, 1974).

DANSERAU, P.

- 1957 — **Biogeography, an ecological perspective.** New York, Ronald Press. 394 p, 122 illus. + illus. in app.

DOUBOIS, T.

- 1959 — Note sur la chimie des eaux du lac Tumba. **Bull. Séanc. Acad. r. Sci Colon. (outre-Mer)** 5: 1321-1334, (Apud de Janzen, 1974).

DUCKE, A.

- 1922 — Plantes nouvelles ou peu connues de la région amazonienne. **Archiv. Jard. Bot. Rio de Janeiro**, 3: 2-269.

DUCKE, A. & BLACK, G. A.

- 1954 — Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. **Bol. Técnico do IAN, Belém**, 29: 1-62.

EGLER, W.A.

- 1960 — Contribuição ao conhecimento dos Campos da Amazônia. I. Os campos do Ariramba. **Bol. Mus. Par. "Emílio Goeldi"**, N.S., Botânica, 4: 1-40.

EITEN, G.

- 1968 — Vegetation forms. **Bol. Inst. Bot. São Paulo**, 4: 88p.

- FALESI, I.C.  
 1970 — Os solos da área Cacau-Pirêra-Manacapuru. *Inst. Pesq. Exp. Agrop. do Norte*, Belém, Série: solos, 2 (3): 1-198.  
 1972 — Solos da Rodovia Transamazônica. *Inst. Pesq. Agrop. do Norte; Bol. Técnico*, Belém, 55: 1-196.
- FALESI, I.C. ET ALII  
 1971 — Solos do distrito agropecuário da Suframa. (trecho: Km 30 — Km 79. Rod. Br. 174). *Inst. Pesq. Exp. Agrop. da Amaz. Ocidental*, Manaus, Série: solos, 1 (1): 1-99.
- FERRI, M.G.  
 1960 — Contribution to the knowledge of the Rio Negro "Caatinga" (Amazon). *Bull. Res. Council. Israel, Sec. D. Bot.*, 8 D, 3-4: 195-208.  
 1974 — *Ecologia: Temas e Problemas brasileiros*. Ed. Univ. S. Paulo. 188 p.
- GRIFFIN III, D.  
 1975 — The Bryology of a Brazilian Campina forest. *A.S.B. Bull.*, 22(2): 55.
- INGER, R.F. & CHIN, P.K.  
 1962 — The fresh-water fishes of North Borneo. *Fieldiana Zool.*, 45: 1-268, (Apud de Janzen, 1974).
- JANZEN, D.H.  
 1974 — Tropical blackwater rivers, Animals and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. *Biotropica*, 6 (2): 69-103.
- JOLY, A.B.  
 1970 — *Conheça a vegetação brasileira*. Ed. Univ. S. Paulo. 181 p.
- JOHNSON, D.S.  
 1967a — On the chemistry of freshwater in southern Malaya and Singapore. *Arch. Hydrobiol.*, 63: 477-496, (Apud de Janzen, 1974).  
 1967b — Distributional patterns of Malayan freshwater fish. *Ecology*, 48: 722-730, (Apud de Janzen, 1974).  
 1968 — Malayan black waters. *Proc. Symp. Rec. Adv. Trop. Ecol. (=Bull. int. Soc. Trop. Ecol.)* 1: 303-310, (Apud de Janzen, 1974).
- KLINGE, H.  
 1965 — Podzol soils in the Amazon Basin. *Journal of Soil Science*, 16 (1): 95-103.  
 1967 — Podzol soils: a source of black rivers in Amazonia. In: *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 3: 117-125.
- 1973 — Root mass estimation in lowland tropical rain forest of Central Amazonia, Brazil. I. Fine root masses of a pale yellow latosol and a giant humus podzol. *Tropical Ecology (Bull. Int. Soc. Trop. Ecol.)* 14: 29-38.
- LIMA, A.D.  
 1959 — Viagem aos campos de Monte Alegre, Pará. *Bol. Téc. IAN*. 36: 99-131.
- MARLIER, G.  
 1965 — Étude sur les lacs de l'Amazonie centrale. *Inst. Nac. Pesq. Amazônia*, Manaus, Série: Cadernos da Amazônia, 5: 1-51.
- PIRES, J.M.  
 1973 — Tipos de vegetação da Amazônia. *Mus. Par. Emílio Goeldi, Publ. avulsas*, 20: 79-202.
- PIRES, J.M. & RODRIGUES, J.S.  
 1964 — Sobre a flora das Caatingas do Rio Negro. In: *Anais do 13.º Congresso de Botânica do Brasil*, p. 242-262.
- RIBEIRO, M.N.G. & SANTOS, A. DOS  
 1975 — Observações climatológicas no ecossistema campina Amazônica. *Acta Amacônica*, 5(2):174-183.
- RICHARDS, P.W.  
 1936 — Ecological observations on the rain forest of Mount Dulit, Sarawak. Part. I. *J. Ecol.*, 24:1-37, (Apud de Janzen, 1974).  
 1952 — The tropical rain forest. Cambridge Univ. Press., 450p.  
 1958 — The study of tropical vegetation, with special reference to British Guiana and British West Africa. In: *Study of Tropical Vegetation*, Paris, Unesco, p. 43-47.  
 1959 — The types of vegetation of the humid tropics in relation to the soil. Tropical soils and vegetation. In: *Proceedings of the Abidjan Symposium*. Paris. Unesco, p. 15-22.  
 1963 — Soil conditions in some Bornean lowland plant communities. In: *Symposium on Ecological Research in Humid Tropics Vegetation* Kuching, Sarawak., p. 198-205, (Apud de Janzen, 1974).
- RIZZINI, C.T.  
 1963 — Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Rev. Bras. Geog.*, 1:3-64.

RODRIGUES, W.A.

- 1961a — Aspects Phytossociologiques des pseudo-caatingas et forêts de Varzea du Rio Negro. *Cent. Techn For Trop*, 1: 209-265, (Apud de Aubréville, 1961).
- 1961b — Aspectos Fitossociológicos das Caatingas do Rio Negro. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, N.S., Botânica*, 15: 1-41 + 7 tab. + 1 est.

SAKAMOTO, TAKAO.

- 1957 — Trabalhos sedimentológicos, geomorfológicos e Pedogenéticos referentes à Amazônia — Missão FAO/UNESCO na Amazônia — SPVEA (mimeografado).

SAMPAIO, A.J. DE

- 1945 — *Fitogeografia do Brasil*. São Paulo Ed. Nacional. (Brasiliense 6, v. 35). 372p.

SIOLI, H.

- 1960 — Estratificação radicular numa caatinga baixa do alto Rio Negro. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, n.s., Botânica*, 10: 1-9.
- 1968a — Principal biotipes of primary production in the waters of Amazonia. In: *Proc. Symp. Rec. Adv. Trop. Ecol.*, 2: 591-600.
- 1968b — Um okologie des Amazonas — Gebietes. In: Junk, W. ed. — *Biogeography and Ecology in South America*. p. 137-170.

SIOLI, H. & KLINGE, H.

- 1962 — Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, N.S.: Avulsa*, 1: 27-41.

SPRUCE, R.

- 1908 — *Notes of a botanist on the Amazon and Andes*. London, R. Wallace, 2v.

STARK, N.

- 1970 — *Nutrient cycling in South American rain Forests*. Desert Research Institute. Univ. Nevada System Reno. 21p. (mimeografado).

STARK, N. & HOLLEY, C.

- 1975 — Final report on studies of nutrient cycling on white and black water areas in Amazonia. *Acta Amazonica*, Manaus. 6(1): 51-76.

TAKEUCHI, M.

- 1960 — A estrutura da vegetação na Amazônia. III — A mata de campina na região do Rio Negro. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, N.S.: Botânica*, 8:1-13, 4 est.

VELOSO, H.P.

- 1962 — Os grandes climaxes do Brasil. II — Considerações gerais sobre a vegetação da região Amazônica. *Memórias do Inst. Oswaldo Cruz*, 60(3): 393-403.

VIEIRA, L.S. & O. FILHO, J.P.

- 1962 — As Caatingas do Rio Negro. *Bol. Téc. do Inst. Agron. Norte*, Belém, 42: 7-32.

VIEIRA, L.S. ET ALII

- 1967 — Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, Estado do Pará. *Bol. Téc. Inst. Agron. Norte*, Belém, 2(47): 1-63.