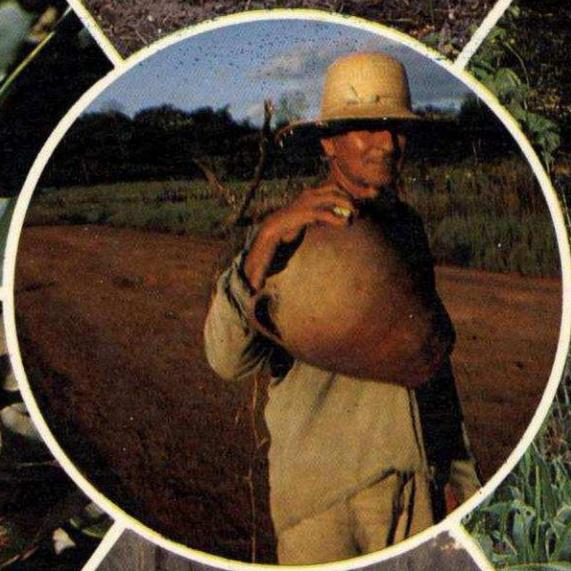


PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL



.00322

Pesquisa sobre utilização e
1986 LV-2005.00322



30934-1

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Pesquisa Agropecuária do Tópico Úmido - CPATU

SCHAFT
ZUSAMMENARBEIT



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

**Relatório Final do Convênio
EMBRAPA - CPATU - GTZ**

EMBRAPA - CPATU. Documentos, 40

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à EMBRAPA - CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N
Telefone : (091) 226-6622, 226-6612
Telex : (091) 1210
Caixa Postal, 48
CEP 66.000 - Belém - PA

Tiragem : 1.000 exemplares

	
Unidade:	<i>Ai-Sede</i>
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	<i>Doação</i>
N.º Registro:	<i>322/05</i>

Comissão Editorial : Dietrich Michael Burger
Paulo Choji Kitamura
Milton Guilherme da Costa Mota
Arnaldo de Conto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Úmido, Belém, PA.
Pesquisas sobre utilização e conservação do solo
na Amazônia Oriental;
relatório final do Convênio EMBRAPA - CPATU / GTZ.
Belém, EMBRAPA - CPATU , 1986.

291p. (EMBRAPA - CPATU, Documentos, 40).
1. Solo - Conservação - Brasil - Pará.
I. Título. I I. Série.

CDD : 631.498115

A VEGETAÇÃO DA AMAZONIA ORIENTAL COM ENFASE NA VEGETAÇÃO ANTROPICA

Manfred Denich (1)

INTRODUÇÃO

No desenvolvimento de métodos de utilização e conservação dos solos, a vegetação, como parte mais importante da biomassa do ecossistema, tem sido pouco considerada. Esta importância torna-se mais evidente, porque a cobertura vegetal na sua composição específica, representa uma integração temporal de todos os fatores ecológicos de um certo ambiente; ao contrário das análises pedológicas que apenas registram as características presentes no solo, num dado momento.

Neste trabalho será feito um breve resumo sobre a vegetação natural que ocorre na Amazônia Oriental. Serão relatadas algumas comunidades antrópicas de plantas que, por enquanto, ainda não foram descritas definitivamente. Serão também apresentadas algumas sugestões sobre possíveis valores indicadores das comunidades ou de espécies. O valor indicador, por sua vez, resulta da interação da comunidade ou da espécie com um determinado ambiente e supõe que são caracterizadas, reciprocamente, certas comunidades ou espécies por seus ambientes.

Por outro lado, serão feitas algumas considerações descritivas da estrutura e ecologia de capoeiras baixas. Estas considerações são baseadas em resultados preliminares de pesquisa e hipóteses lançadas sobre o assunto e, portanto, visam a levantar alguns problemas de pesquisa sobre fitoecologia e fitosociologia, chamando atenção para a importância destas pesquisas na Amazônia Oriental.

A VEGETAÇÃO NATURAL DA AMAZONIA ORIENTAL

Conforme o exposto anteriormente, a vegetação de uma região é função dos fatores ecológicos, compreendendo os climáticos, edáficos e bióticos. Em consequência, pode-se esperar a ocorrência de um grande número de tipos de vegetação e, num nível mais detalhado, inúmeras comunidades de plantas.

Na Amazônia, de modo geral, distinguem-se dois principais tipos de vegetação (PIRES & PRANCE, 1985): a vegetação de terra firme e de áreas inundáveis, respectivamente. Dentre estes, ob-

(1) Biólogo, M.S., Convênio EMBRAPA/CPATU-GTZ, Universidade de Göttingen, R.F.A.

servam-se vegetações florestais e não-florestais.

Observando o mapa apresentado por NASCIMENTO & HOMMA (1984), existem na Amazônia Oriental 23 unidades macroecológicas, determinadas com base em três tipos de clima, quatro tipos de vegetação e dois tipos de áreas com regimes hídricos diferentes (inundável e não inundável) e, neste último caso, para cada uma destas áreas foram considerados dois tipos de solo.

De acordo com a classificação fisionômico-ecológica de VELOSO & GOES-FILHO (1982), podem ser encontradas mais de 50 regiões fitoecológicas nessa região.

Com relação à fisionomia da vegetação, a topografia e inventários botânicos localizados, são encontrados na Amazônia Oriental, as seguintes formações vegetais (Fig. 1, adaptada de BRASIL 1973, 1974a-c, 1975a,b, 1976, 1980, 1981; DIAS & LOBATO 1982):

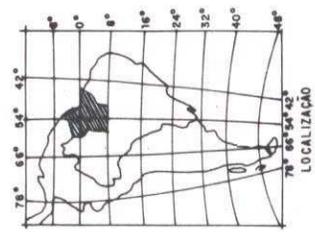
1. Floresta ombrófila densa
2. Floresta ombrófila aberta
3. Floresta estacional decidual
4. Floresta densa aluvial (várzea, igapô)
5. Campo de terra firme (savana)
6. Campo inundável (com floresta aluvial)
7. Manguezal
8. Vegetação secundária
9. Vegetação de áreas de tensão ecológica (transição ou contato)

Descrições mais detalhadas e subdivisões sobre os tipos de vegetação, são encontradas em AUBREVILLE 1961; BRAGA 1979; BRASIL 1973, 1974a-c, 1975 a,b, 1976, 1980, 1981; CASTRO 1981; DIAS & LOBATO 1982; DUCKE & BLACK 1954; HUBER 1909; HUECK 1978; IBGE 1966; KUHLMANN 1977; PIRES 1957, 1961, 1966a, 1973; PIRES & PRANCE 1985; RIZZINI 1966 e VELOSO & GOES-FILHO 1982.

Para informações sobre determinadas formas de vegetação localizadas ou sobre regiões fitogeográficas da Amazônia Oriental, podem ser consultados: ANDRADE LIMA 1958; AZEVEDO 1967; BASTOS 1984; BLACK 1950; CAIN et al. 1956; DANTAS & MULLER 1979; DANTAS et al. 1980; DIAS 1973; EGLER 1960; GUERRA 1953; LEDOUX 1969; LEDOUX & PAULA 1967; LLERAS & KIRKBRIDE 1978; MAGNANINI 1953; PIRES 1964, 1966 b, s/da, s/db (incluindo uma relação com 1606 espécies do Amapá); PIRES & KOURY 1958; PRANCE 1980; RODRIGUES 1963 e SAMPAIO 1929, 1932.

Para questões específicas, as seguintes publicações de inventários florestais são interessantes: CARVALHO 1980 a,b; CARVALHO et al. 1984b; Pará 1980; GLERUM 1959; GLERUM & SMIT 1965; HEINSDIJK & BASTOS 1963; IBDF 1983, s/d; LOPES et al. 1984; PITT

Em PIRES 1976, 1978, 1982, 1984 e PIRES & PRANCE 1977, 1985, são feitas descrições sobre a ecologia vegetal da região amazônica.



- Floresta densa
- Floresta aberta
- Floresta estacional decidual
- Floresta densa aluvial (várzea, igapó)
- Campo de terra firme (savana)
- Campo inundável (campeste, arbustivo) com florestas aluviais
- Manguezal
- Vegetação secundária
- Tensão ecológica (transição, contato)

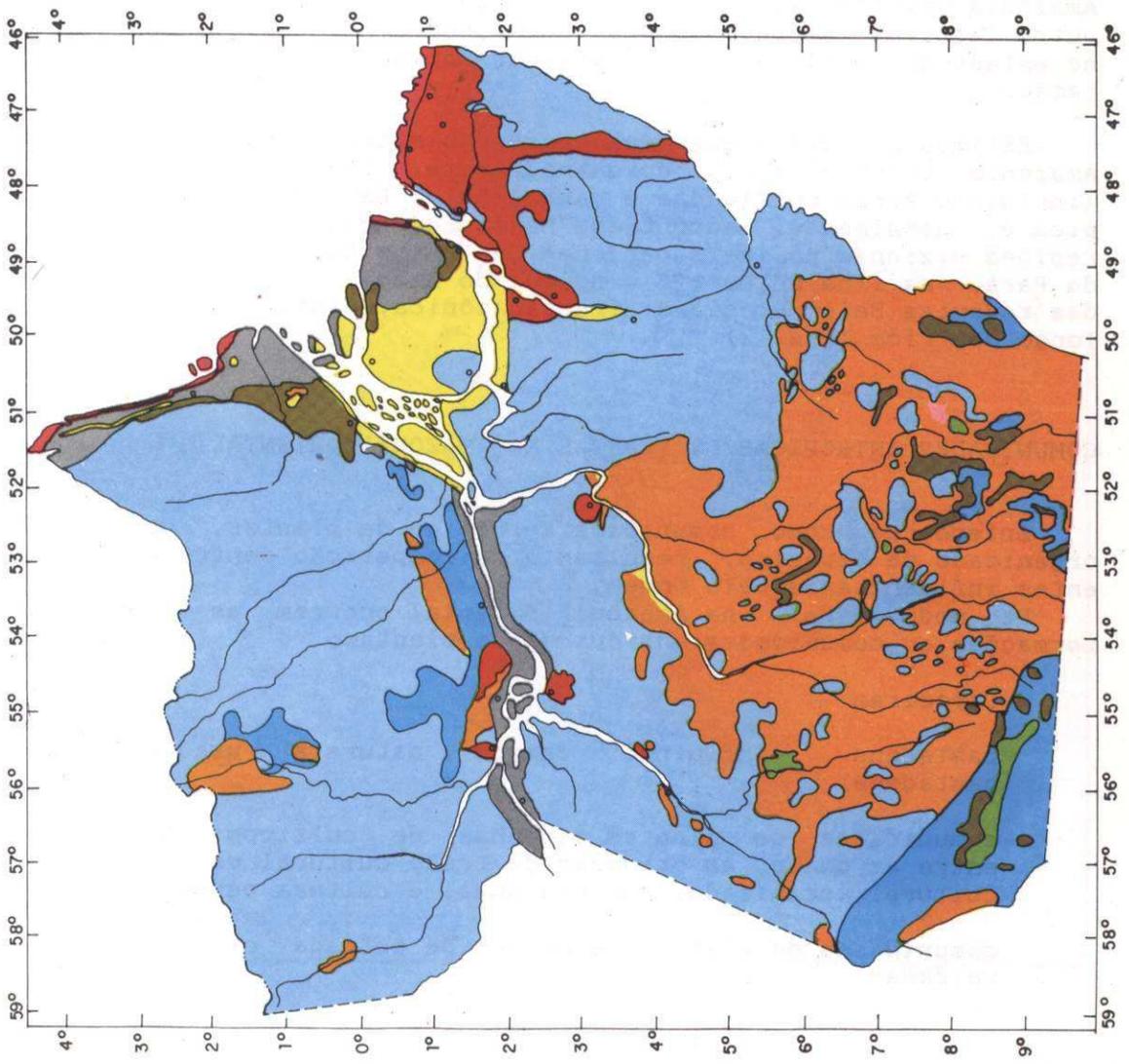


FIG. 1. Mapa de vegetação da Amazônia Oriental.

Fonte: adaptado de BRASIL 1973-1981; Dias & Lobo 1982

A VEGETAÇÃO SECUNDARIA ANTRÓPICA NA AMAZONIA ORIENTAL

Vegetação secundária antrópica são tipos de vegetação que se desenvolvem em consequência de intervenções do homem à cobertura vegetal existente. Compõe-se de várias comunidades antrópicas de plantas.

A literatura, com relação à vegetação secundária antrópica na Amazônia oriental, é bastante escassa. Pode-se mencionar BERG 1982; BLACK 1950; BUSCHBACHER 1986; BUSCHBACHER et al. 1986; CARVALHO et al. 1984a,c; DANTAS 1980; DANTAS & RODRIGUES 1980, 1981; DUCKE & BLACK 1954; EMPRESA... 1980; FROES 1957; GONÇALVES et al. 1974; HECHT 1979; HUBER 1909; LIMA 1956; PROPASTO 1980; SERRÃO et al. 1979; SILVA et al. 1980; UHL & BUSCHBACHER no prelo e UHL et al., em preparação.

Se por um lado, não há dúvidas de que a maior parte da Amazônia Oriental ainda está coberta pela vegetação natural, por outro lado, não se pode ignorar que parte considerável, sobretudo no estado do Pará, é constituída por formas secundárias de vegetação.

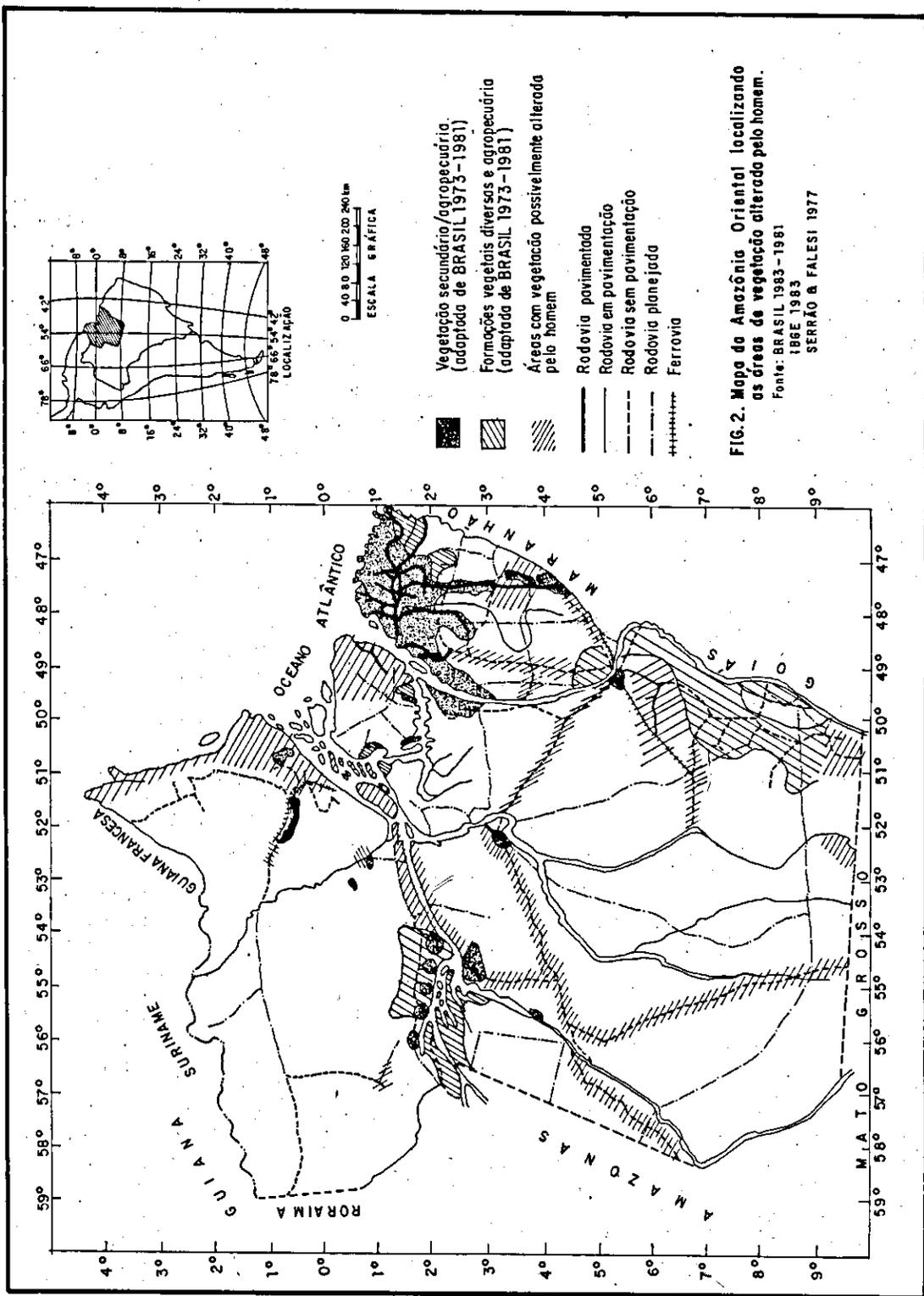
Estimou-se que a área com vegetação alterada pelo homem na Amazônia Oriental é de, aproximadamente, 100 000 - 150 000 Km² (incluindo áreas cultivadas e pastagens). Esta vegetação antrópica é, geralmente, encontrada na microrregião Bragantina e nas regiões vizinhas no leste paraense, no Baixo Amazonas, no sudeste do Pará, na ilha de Marajó e no sul do Amapá, bem como ao longo das rodovias Belém-Brasília, Transamazônica, Santarém-Cuiabá e ao longo dos rios (Fig. 2).

COMUNIDADES ANTRÓPICAS DE PLANTAS NA AMAZONIA ORIENTAL

Entende-se como comunidade antrópica de plantas, um grupo organizado de espécies, resultante da competição dentro de ambientes influenciados pelo homem.

De modo geral, na Amazônia Oriental ocorrem as seguintes formações ou comunidades antrópicas de plantas:

- Capoeiras
- pastagens (incluindo campos naturais usados como pastagens)
- comunidades de plantas daninhas de cultivos agrícolas, entre as quais, as oriundas de trato cultural manual, trato cultural mecanizado, cultura anual e cultura perene
- comunidades de plantas de margem de estrada ceifadas e não ceifadas



- comunidades de plantas de lugares eutróficos
- comunidades de plantas de pisoteio
- comunidades de plantas em entulho de mineração

Estas comunidades acima mencionadas, oferecem grande possibilidade para iniciar estudos fitossociológicos de modo a definir comunidades de plantas, principalmente, porque elas são localmente e ecologicamente bem definidas.

As comunidades de plantas de pastagens são determinadas, em princípio, pelo pastejo seletivo e pisoteio do gado. Além disso, as pastagens intensivamente usadas, são influenciadas pelo plantio, adubação e fogo. Sem dúvida, pode-se esperar nas comunidades de plantas de pastagens, particularmente dentre as plantas invasoras, plantas indicadoras que permitam avaliar a qualidade e a resistência da pastagem.

As comunidades de plantas daninhas - com suas composições típicas de espécies -, podem ser usadas para a avaliação ecológica de áreas cultivadas. Com estas comunidades é possível indicar níveis baixos em nutrientes no solo, excesso de elementos tóxicos, salinização (nas várzeas, sob influência de água salgada), acidificação do solo, excesso de uso ou compactação do solo. Sob este aspecto, a importância das ervas daninhas, como indicadoras, vai crescer à medida em que a agricultura intensiva for se desenvolvendo. Seria interessante estudar o valor indicador, p. ex. do *Paspalum maritimum* (capim gengibre, Poaceae), *Imperata brasiliensis* (capim sapé, Poaceae) ou *Scleria* spp. (Cyperaceae).

Quanto às comunidades de margem de estrada, existem dois tipos: as comunidades de orla artificial de bosque e aquelas onde existem ceifa e fogo com frequência. Nestas últimas, surgem plantas que suportam ceifa e fogo, entre as quais, principalmente, gramíneas e algumas ervas; raramente plantas de porte arbóreo ou arbustivo. É provável que seja importante a análise das comunidades de orla artificial de bosque, quanto à estrutura e composição de espécies, para dar subsídios a sistemas de produção em faixas alternadas, de árvores e/ou arbustos e culturas.

Também dignas de serem mencionadas, são as comunidades de plantas de lugares eutróficos (ricos em nitrogênio), que ocorrem em torno de colônias humanas. São caracterizadas pela ocorrência de taxa nitrófilos. P. ex., as espécies que ocorrem ao longo de valas de esgoto, ao lado de casas etc.; bem como aquelas menos evidentes, encontradas nas Terras Pretas do Índio. Um taxon que vale a pena ser estudado é, p. ex., *Commelina* spp. (maria mole, Commelinaceae).

Igualmente com menor importância, mas nem por isso desinteressante, são as comunidades de plantas de pisoteio que aparecem em lugares influenciados permanentemente; p. ex. em caminhos, perto de porteiros etc. e indicam entre outras coisas, compactação do solo (má drenagem e aeração).

Entre as comunidades de pequena extensão, ainda devem ser mencionadas, as de entulhos de mineração que, possivelmente, virão a se formar nas áreas dos projetos de Carajás e Trombetas ou em Serra Pelada. Os entulhos de mineração se prestam para estudar uma sucessão primária que existe na Amazônia quase que, exclusivamente, nos aluviões dos rios. Entende-se como sucessão primária, o desenvolvimento progressivo da vegetação, que começa em um substrato nu, sem matéria orgânica e prossegue até atingir uma forma estável (informações mais detalhadas sobre sucessão, veja WEST et al., 1981).

Indubitavelmente, as comunidades de plantas, anteriormente mencionadas, têm um papel menos expressivo, se considerarmos suas extensões porém, seu valor indicativo poderia ter uma grande importância para a avaliação ecológica de um sítio.

AS CAPOEIRAS

As capoeiras (florestas secundárias), em relação aos outros tipos de vegetação secundária, são as de maior importância. Fazem parte da sucessão secundária das florestas tropicais e são oriundas, principalmente, do desmatamento. Como sucessão secundária, entende-se o desenvolvimento progressivo da vegetação, que se inicia depois de uma perturbação da vegetação existente e prossegue até atingir uma forma estável, podendo ser diferente da forma estável da sucessão primária (informações mais detalhadas sobre sucessão secundária, veja WEST et al., 1981).

A seguir, são pormenorizadas algumas informações sobre capoeiras baixas na microrregião Bragantina (nordeste do Pará), as quais foram investigadas em trabalho científico mais amplo. A microrregião Bragantina destaca-se por ser uma área adequada para os estudos de vegetação secundária nos trópicos e por se constituir numa região em que as perturbações pelo homem, ocorreram desde o início deste século.

Em regiões de colonização mais densa, como a microrregião Bragantina, as capoeiras têm função apenas de pousio, acumulando nutrientes, os quais serão liberados, posteriormente, com as queimadas; possibilitando, desta forma, uma fase de cultivo por dois-três anos. Normalmente, as capoeiras nestas áreas atingem somente a idade de cinco a oito anos, existindo casos em que chegam apenas a três-quatro anos. Neste sentido, a capoeira é uma parte integral do sistema tradicional de produção. Por isto, as capoeiras baixas se constituem na formação de vegetação mais bem distribuída nesta região.

A pressão de uso intensivo da terra, com certeza, é um fator seletivo para as espécies da capoeira. No sistema tradicional de produção atuam, seletivamente, a queima, o cultivo (como competidor favorecido), a capina, eventualmente a adubação, e a deficiência de nutrientes. Sendo assim, estas capoeiras podem ser consideradas como comunidades de plantas altamente selecionadas,

quanto à capacidade de rebrotação, produção de fitomassa (velocidade de crescimento) e aproveitamento de nutrientes. Dentro deste processo seletivo, estes fatores atuam conjuntamente, como ilustrado na Figura 3.

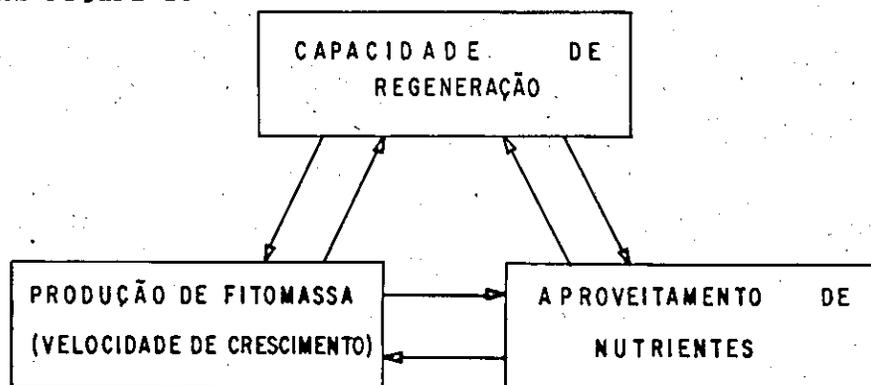


Fig. 3 Fatores determinantes do desenvolvimento da capoeira e suas interações.

HUBER (1909) já reconhecia que, sob circunstâncias determinadas, a capoeira pode ser uma comunidade particular de plantas, relativamente rica em espécies. Estudos florísticos de DENICH (no prelo) realizados em capoeiras baixas (quatro-cinco anos), no município de Igarapé-Açu (microrregião Braçantina), mostram 173 espécies de 50 famílias entre árvores, arbustos, cipós e subarbustos, sendo as seguintes famílias as mais importantes:

Leguminosae	34 espécies	= 19.7% do total das espécies
Myrtaceae	13	= 7.5%
Sapindaceae	8	= 4.6%
Bignoniaceae	6	= 3.5%
Connaraceae	6	= 3.5%
Flacourtiaceae	6	= 3.5%

A diversidade de espécies nas capoeiras estudadas, calculada segundo MCINTOSH (1967), chega próximo aos valores de 62 florestas paleotropicalis e neotropicais, obtidos por FRANZLE (1982; Fig. 4).

Entretanto, estudos quantitativos demonstram, que a soma das cinco espécies mais importantes das capoeiras estudadas, perfaz 44,3% do total de indivíduos, enquanto que as 20 espécies mais importantes somam 79,2% (cf. Tab. 1).

De acordo com a distribuição de freqüência (Tab. 1; e Fig. 5) e com a importância de cerca das 30 espécies mais freqüentes, a relação número de espécie/área, apresenta - após os 40m² - um incremento de apenas uma a duas espécies novas por 10 m². Desta forma, são suficientes para abranger as espécies mais importantes em estudos botânicos-ecológicos de capoeiras baixas, acima mencionadas, apenas 40-50m² de área.

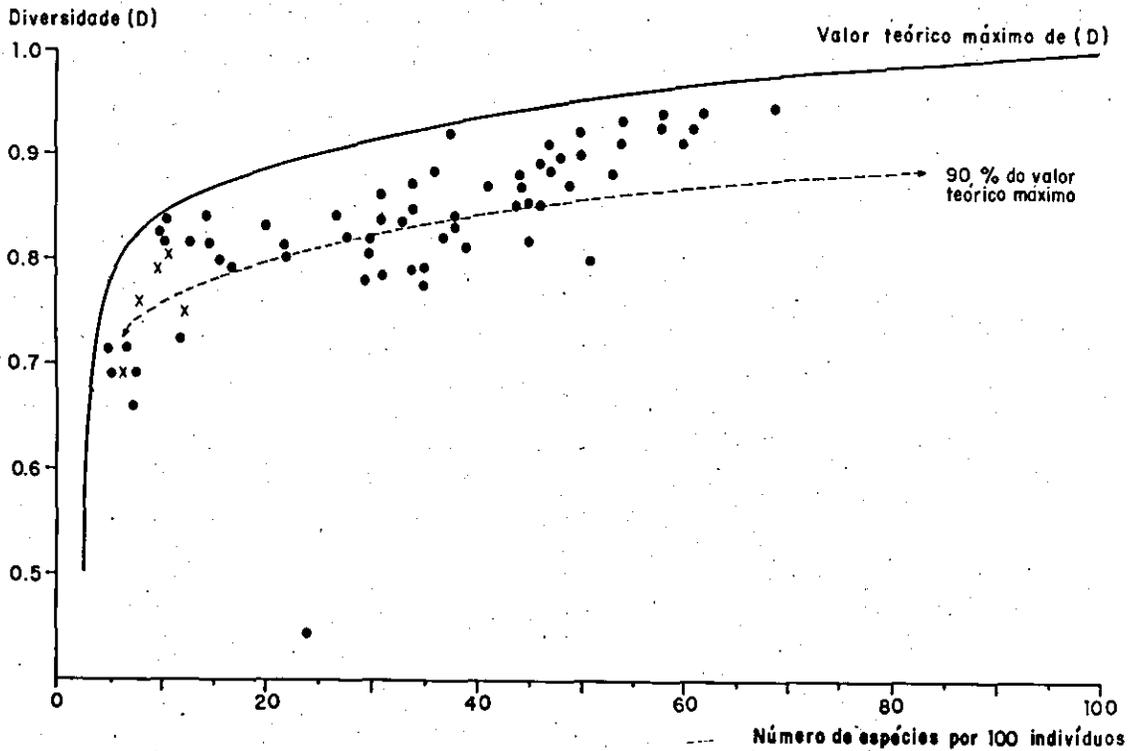


Fig. 4. As diversidades de cinco capoeiras baixas (x) comparadas com as de 62 florestas paleotropicalis e neotropicais (adaptado de FRANZLE 1982).

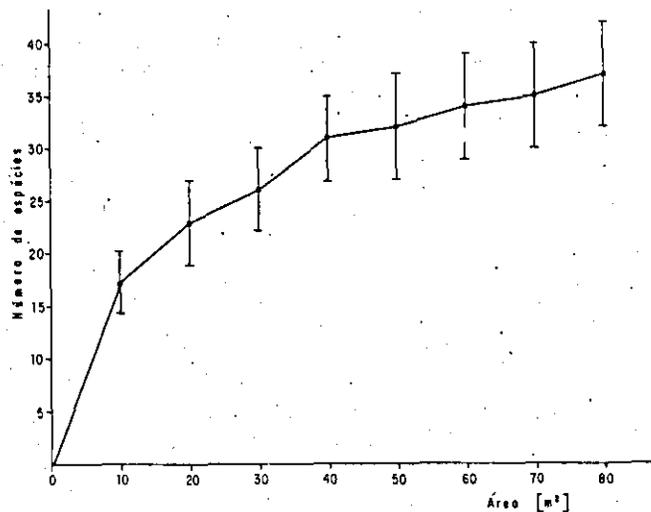


Fig. 5. Relação entre área e número de espécies (média e desvio padrão de cinco capoeiras baixas).

Tab.1 As 20 espécies mais importantes de cinco capoeiras na microrregião Bragantina, segundo o número médio de indivíduos e seu percentual de ocorrência.

No.	Espécie	Família	Ind/ha	%
1	<i>Lacistema pubescens</i>	Lacistemataceae	11080	13,8
2	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	8760	10,9
3	<i>Myrcia bracteata</i>	Myrtaceae	6000	7,5
4	<i>Myrciara floribunda</i>	Myrtaceae	5440	6,8
5	<i>Phenakospermum guianense</i>	Strelitziaceae	4280	5,3
6	<i>Myrcia deflexa</i>	Myrtaceae	3520	4,4
7	<i>Vismia guianensis</i>	Guttiferae	3360	4,2
8	<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae	3280	4,1
9	<i>Rourea cf. liquilata</i>	Connaraceae	2280	2,8
10	<i>Bernardinia fluminensis</i>	Connaraceae	1880	2,3
11	<i>Myrcia cuprea</i>	Myrtaceae	1680	2,1
12	<i>Cassia chrysocharpa</i>	Leg.-Caesalp.	1600	2,0
13	<i>Memora allamandiflora</i>	Bignoniaceae	1560	1,9
14	<i>Machaerium quinata</i>	Leg.-Fab.	1480	1,8
15	<i>Terminalia amazonica</i>	Combretaceae	1440	1,8
16	<i>Doliocarpus major</i>	Dilleniaceae	1360	1,7
16	<i>Memora flavida</i>	Bignoniaceae	1360	1,7
18	<i>Pithecellobium cochleatum</i>	Leg.-Mim.	1120	1,4
18	<i>Rourea cf. cuspidata</i>	Connaraceae	1120	1,4
20	<i>Inga heterophylla</i>	Leg.-Mim.	1040	1,3

REGENERAÇÃO DAS CAPOEIRAS

Observações realizadas nas capoeiras baixas, mostraram que, aproximadamente, 90% das plantas provêm de rebrotos de troncos e raízes. Isto é compreensível, tendo em vista a vantagem competitiva destes rebrotos em relação às plântulas, na regeneração. As plântulas são suprimidas na fase de cultivo pela queima e capina e na fase de pousio, pela falta de luz e outros fatores competitivos.

Apesar disto, encontrou-se nas capoeiras, plântulas das seguintes espécies:

Bauhinia sp. (Leg.-Caesalp.), *Bernardinia fluminensis* (Connaraceae), *Davilla* sp. (Dilleniaceae), *Desmoncus* sp. (Arecaceae), *Lacistema pubescens* (Lacistemataceae), *Myrcia* sp. (Myrtaceae), *Myrciaria floribunda* (Myrtaceae), *Myrciaria tenella* (Myrtaceae), *Pithecellobium cochleatum* (Leg. - Mim.) ou *Rourea* sp. (Connaraceae). É interessante mencionar, que as plântulas de todas estas espécies, exceto a *Lacistema pubescens*, têm uma raiz mestra profunda.

O número de plântulas por m², em média, é 14.8 ± 8.3 (n =

25). Embora este número pareça relativamente alto, ele ainda não corresponde ao potencial possível, considerando que em observações fenológicas, foram encontradas 65 espécies florando ou frutificando (DENICH, no prelo). Algumas espécies, como *Pithecellobium cochleatum*, *Lacistema pubescens*, *Vismia guianensis*, *Myrcia floribunda*, *Myrcia deflexa*, *Rourea cf. ligulata*, *Rourea cf. cuspidata* e *Wulffia baccata* (Asteraceae), produziam altas quantidades de frutos ou sementes.

Seis meses depois da época de frutificação foram tomados três indivíduos de *Pithecellobium*, em capoeiras distintas, os quais tiveram frutificação abundante. Ao redor destes indivíduos foram contadas apenas uma, duas e onze plântulas, respectivamente. Por esta razão, considera-se que existe uma taxa alta de perda de sementes.

Coletou-se duas amostras de 131 e 147 sementes de *Pithecellobium cochleatum*, respectivamente; e constatou-se que destas, 36 (27,5%) e 39 (26,5%), foram atacadas por bactérias ou fungos. De 106 frutos da *Myrcia deflexa*, 23 (21,7%) foram atacados por insetos. Em todos estes casos, as sementes e frutos foram coletados diretamente das árvores.

Para determinar o poder germinativo e a sobrevivência de *Pithecellobium*, foram plantadas 50 sementes, tanto na capoeira quanto no viveiro. A germinação foi de 80% nos dois casos. Quatro meses após o semeio, ainda existiam 33 (66%) e 35 (70%) de plântulas para cada uma das áreas, respectivamente.

Considerando-se os aspectos anteriormente descritos, presume-se que a baixa taxa de plântulas resulta do fato que grande parte das sementes não encontram condições ideais para germinação, perdendo o poder germinativo e/ou ficando mais expostas à ação dos predadores.

E interessante destacar, que tanto as plântulas de *Pithecellobium*, na capoeira e no viveiro, como as de *Pithecellobium* e de *Phenakospermum guianense* (Sororoca; Strelitziaceae) plantadas num lugar aberto, pararam de crescer com uma altura de 10 - 15cm e até aos nove meses, não deram mostras de crescimento.

Num estudo de banco de sementes de cinco capoeiras baixas, verificou-se uma média de 478 plântulas (242 dicotiledôneas e 236 monocotiledôneas) por m² da área de capoeira.

O banco das ervas tinha maior importância. Dentre estas, destacavam-se as espécies: *Borreria latifolia* (Rubiaceae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *Phyllanthus urinaria* (Euphorbiaceae), *Erechtites hieracifolia* (Asteraceae), *Dichromena ciliata* (Poaceae), e *Scleria spp.* (Cyperaceae).

Foram encontradas somente cinco espécies de árvores ou arbustos oriundas de sementes, sendo elas: *Cecropia sp.* (Embaúba, Moraceae; doze indivíduos), *Cordia multispicata* (Boraginaceae; um indivíduo), *Trema micrantha* (Ulmaceae; seis indivíduos), *Wulffia baccata* (Camara, Asteraceae; 189 indivíduos) e uma espécie inde-

terminada. Elas representam apenas 4,4% do total de indivíduos germinados. Alguns brotos de pedaços de raízes de *Vismia guianensis* (Lacré, Guttiferae) e de *Cassia chrysocarpa* (Leg. - Caesalp.) foram observados, mas não considerados.

Resultados semelhantes foram obtidos por UHL & CLARK (1983), num estudo de banco de sementes de uma área agrícola de três anos no rio Negro (Venezuela), recentemente abandonada. Bem diferentes são os resultados dos estudos de banco de sementes das florestas primárias. Nestes, as plantas com porte arbóreo predominam.

Do exposto, pode ser concluído que as capoeiras das terras intensamente usadas na microrregião Bragantina, com freqüentes cortes e queimadas, evidentemente, não podem se regenerar por sementes, mas, como foi mencionado, através de rebrotas de troncos e raízes. O mesmo foi dito por EWEL (1980) sobre a regeneração da vegetação nos trópicos semi-áridos ("dry tropics").

Adicionalmente, pode ser suposto que a maior parte das espécies arbóreas e arbustivas das capoeiras estudadas, foi selecionada por sua capacidade de regeneração vegetativa, como consequência da forma de utilização da área. A vegetação secundária das terras intensamente usadas, se mantida nas fases iniciais da sucessão, é considerada como uma comunidade de substituição antrópica de plantas. Esta comunidade é encontrada substituindo a floresta pluvial ou a sua sucessão secundária, depois de perturbações.

Vale salientar que em casos de derruba das capoeiras, utilizando-se tratores com lâmina, ou o trato mecanizado da área, restringe-se a regeneração da mesma, devido ao corte dos troncos e raízes.

A CAPOEIRA E O APROVEITAMENTO DE NUTRIENTES

Os solos das capoeiras da microrregião Bragantina são pobres ou muito pobres em nutrientes. Por isso, na sucessão secundária é vantajoso para a planta, ter capacidade de competição em condições de baixa oferta de nutrientes.

Quanto à necessidade de nutrientes, podem ocorrer dois tipos de espécies vegetais (Espécie I e Espécie II na Fig. 6) nas capoeiras de solos de baixa fertilidade. Como pode ser visto na Figura 6, ambos os tipos de espécies apresentam comportamentos fisiológicos e ecológicos distintos. O primeiro tipo (Espécie I), sem competição, apresenta uma amplitude fisiológica variando de níveis de nutrientes de baixos a médios, sendo que o ótimo de crescimento ocorre entre estes dois níveis (Fig. 6a). Com competição, a mesma espécie se afasta para um nível mais baixo, desalojada pela Espécie II (Fig. 6b). Por sua vez, a Espécie II tem uma amplitude fisiológica variando de níveis baixos a altos, com um ótimo de crescimento em torno do nível médio (Fig. 6a). Esta espécie, sob competição de p. ex. Espécie III, é desalojada para

níveis subótimos (Fig. 6b), sobrevivendo nestas condições devido à sua capacidade fisiológica.

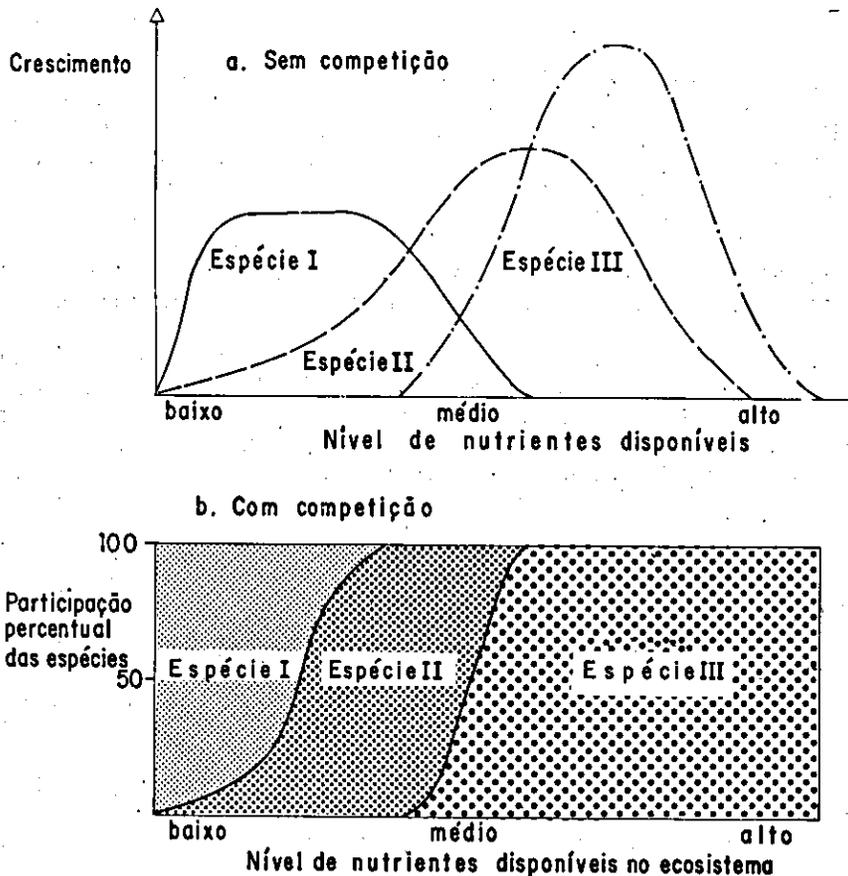


Fig. 6. Comportamento fisiológico (a) e ecológico (b) de três espécies hipotéticas, em função da disponibilidade de nutrientes.

Os seguintes exemplos na literatura podem ilustrar o primeiro tipo acima mencionado: em *Cecropia obtusifolia* (Embaúba; Moraceae) uma adubação não resultou num aumento de produção (HARCOMBE 1977); em sucessão secundária não houve nenhuma alteração quando a vegetação foi adubada (KELLMAN, 1969).

As citações da literatura, listadas a seguir, podem servir como orientação para estudos relacionados com o aproveitamento de nutrientes pela vegetação.

Segundo BUSCHBACHER et al. (em preparação) e FALESI (1972), a fitomassa de um sítio não necessariamente, tem que ser correlacionada com a fertilidade do seu solo.

KELLMAN (1979) e KELLMAN et al. (1982), supõem que as plantas em locais de fertilidade baixa, são selecionadas conforme suas capacidades de reagir rapidamente a uma entrada de nutrientes da atmosfera.

TERGAS & POPENOE (1971) encontraram em vegetação secundária nova, duas espécies (*Heliconia* sp., Strelitziaceae, e *Gynerium* sp., Poaceae), que têm condições de absorver maiores quantidades de fósforo.

UHL & JORDAN (1984) verificaram que as folhas de uma capoeira de cinco anos, apresentam maior concentração de nutrientes (N, P, Ca, Mg) que as da floresta primária antes da derrubada. Nos caules e nas raízes, as concentrações de Ca, Mg e K eram mais altas na vegetação secundária.

AUSTIN & AUSTIN (1980) observaram num experimento sob condições controladas que, em solos pobres, a produção de fitomassa dos consórcios de gramíneas, era maior que em monocultura.

Em vista disso, pode ser possível selecionar espécies da vegetação para produção de fitomassa, que tenham a capacidade de crescer em condições de pouco nutrientes ou que absorvam seletivamente os nutrientes. Espécies com estas características devem ser utilizadas em plantios consorciados.

A CAPOEIRA E A FITOMASSA

A capacidade de competição de uma formação vegetal se expressa na produção de fitomassa, sob as condições ecológicas reinantes.

A fitomassa aérea média, de 20 t/ha (\pm 9t/ha), encontrada nas capoeiras estudadas na microrregião Bragantina, são inferiores às citadas na literatura (Tab. 2). Desta fitomassa aérea viva, as árvores e arbustos perfazem 86,6%, os cipós 10,3% e os subarbustos 3,1%. As folhas, ricas em nutrientes, atingem aproximadamente 25% da fitomassa aérea viva.

Tabela 2. Fitomassa aérea (t/ha) de algumas capoeiras novas tropicais.

Local	Fitomassa (t/ha)	Idade (anos)
Bragantina	13,1/20,4/21,0/21,1/24,6	4
Costa do Marfim (JAFFRE 1985)	21,6	4
Guatemala (SNEDAKER 1970)*	27,1	4
Venezuela (UHL & JORDAN 1984)	28,9	4
Panamá (EWEL 1971)	37,8/38,1	4
Colômbia (GAMBLE et al. 1969)*	48,4	4
Guatemala (SNEDAKER 1970)*	36,7	5
Venezuela (UHL & JORDAN 1984)	40,3	5
Colômbia (SALAS 1973)	68,0	5
Congo belga (NYE & GREENLAND 1960)	77,5	5

* Citação, segundo UHL & JORDAN, 1984

A matéria orgânica total sobre o solo é de:

	t/ha	%
lenha	15,3 *	55,0
folhas	4,7 *	16,9
liteira ***	7,8 **	28,1

Total	27,8	100,0

* média de cinco capoeiras baixas (4 anos)

** média de 25 amostras de capoeiras baixas (4-5 anos)

*** folhas, galhos, frutos etc. secos

Na Tabela 3 estão relacionadas as 20 espécies mais importantes, segundo a fitomassa. Vale dizer, que estas 20 espécies são 79% da fitomassa total e que apenas cinco delas somam 39,5%.

Note-se que esta tabela é diferente da tabela das 20 espécies mais importantes, segundo a frequência (Tab. 1). Qual seria a importância ecológica para a espécie, ter por um lado uma frequência alta, ou por outro uma fitomassa alta?

Tab. 3 As 20 espécies mais importantes de cinco capoeiras na microrregião Bragantina e seu percentual da fitomassa total.

No.	Espécie	Família	kg/ha	%
1	<i>Pithecellobium cochleatum</i>	Leg.-Mim.	2480	12,4
2	<i>Lacistema pubescens</i>	Lacistemataceae	1856	9,3
3	<i>Vismia guianensis</i>	Guttiferae	1568	7,8
4	<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae	1040	5,2
5	<i>Myrcia cuprea</i>	Myrtaceae	960	4,8
6	<i>Banara guianensis</i>	Flacourtiaceae	904	4,5
7	<i>Ormosia paraensis</i>	Leg.-Fab.	872	4,4
8	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	680	3,4
9	<i>Phenakospermum guianense</i>	Strelitziaceae	624	3,1
10	<i>Inga heterophylla</i>	Leg.-Mim.	588	2,9
11	<i>Myrcia bracteata</i>	Myrtaceae	520	2,6
12	<i>Eschweillera cortacea</i>	Lecythidaceae	492	2,5
13	<i>Inga thibaudiana</i>	Leg.-Mim.	468	2,3
14	<i>Myrcia deflexa</i>	Myrtaceae	460	2,3
15	<i>Bombax longipedicellatum</i>	Bombacaceae	456	2,3
16	<i>Virola calophylla</i>	Myristicaceae	444	2,2
17	<i>Inga macrophylla</i>	Leg.-Mim.	416	2,1
18	<i>Rollinia exsucca</i>	Annonaceae	380	1,9
19	<i>Tapura amazonica</i>	Dichapetalaceae	352	1,8
20	<i>Mabea angustifolia</i>	Euphorbiaceae	260	1,3

Ao compararmos a vegetação espontânea com áreas implantadas para produção de matéria orgânica, a produtividade da primeira é inferior. Esta produz nos primeiros quatro - cinco anos, em média, 4 - 6 t/ha por ano, enquanto as culturas implantadas alcançam, aproximadamente, 10 t/ha no primeiro ano. (veja a contribuição de Burger & Brasil, neste volume). A desproporção é mais pronunciada, quando assumimos que a curva de crescimento da vegetação é sigmóide. Nesse caso, quando confrontamos, depois do primeiro ano, as fitomassas das duas áreas, temos 1 - 2 t/ha para a capoeira, contra 10 t/ha para o plantio artificial. A questão que se coloca é, até quando o plantio artificial irá sustentar esta produção de fitomassa ?

A CAPOEIRA E A AVALIAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS

Uma possível importância da capoeira como comunidade de plantas e ecossistema para a agricultura, já foi descrito por BLACK (1950). De acordo com este autor, " muitas vezes a capoeira, i.e., área de vegetação secundária, é mais capaz de indicar a capacidade produtiva de uma região do que uma igual área de mata virgem..." (BLACK 1950).

Eventualmente, uma família interessante de plantas quanto ao valor indicador são as Myrtaceae. BLACK (1950) aponta que esta família é, às vezes, a mais freqüente nas capoeiras novas, derivadas de outras capoeiras. As Myrtaceae devem ocorrer, sobretudo, em solos arenosos e com menor freqüência em solos argilosos. O mesmo autor observou que numa capoeira em Belém, as Myrtaceae perfazem 28% dos indivíduos totais contados.

Em nossos estudos as Myrtaceae representam 25,9% de todos os indivíduos contados nas capoeiras, enquanto que as Leguminosae, outra família importante, apenas 10,7%. Porém, com relação à fitomassa total, as Myrtaceae representam somente 15,7% e as Leguminosae 26,6%.

Também foi observado que existem capoeiras novas com e sem *Cecropia* (embaúba, Moraceae). Isto pode ser uma consequência da menor ou maior intensidade de uso da área (cf. UHL & JORDAN 1984). Em vista disso, a *Cecropia* poderia ser utilizada como planta indicadora.

Uma outra espécie, com possível valor indicador, é a *Phenakospermum guianense* (Sororoca, Strelitziaceae). Esta espécie distingue-se das demais espécies de capoeira; p. ex. pelo seu hábito de crescimento e alto teor em água (74,4% ± 3,33), à exceção de *Heliconia* sp. (Strelitziaceae) e Maranthaceae. Contudo, resta-se saber qual é o seu comportamento ecofisiológico e fitossociológico.

Vale destacar, que estes são apenas alguns dos questionamentos a serem considerados para a avaliação de áreas agrícolas através de capoeiras.

SISTEMA DE PRODUÇÃO COMO COMUNIDADE ANTROPICA DE PLANTAS

Uma melhor utilização e conservação dos recursos naturais do solo, podem ser conseguidos através de sistemas ecológicos de produção.

Sob o ponto de vista fitossociológico, "sistemas de produção" são comunidades de plantas determinadas pelo homem, quanto à sua composição e localização ("comunidades forçadas").

O desenvolvimento progressivo da vegetação, num período de tempo, é característico da sucessão secundária natural auto-regulada (Fig. 7). Enquanto que, os sistemas de produção, como comunidades antrópicas de plantas, por um lado, reduzem a sucessão pela omissão de suas fases iniciais e por outro, mantêm a fase desejada da sucessão, através de regulação externa (Fig. 8). Um exemplo disto é a intervenção humana pelas capinas, adubações, etc. A Figura 9 se constitui numa síntese do que foi discutido nas Figuras 7 e 8, considerando também as perturbações na vegetação espontânea pelo homem.

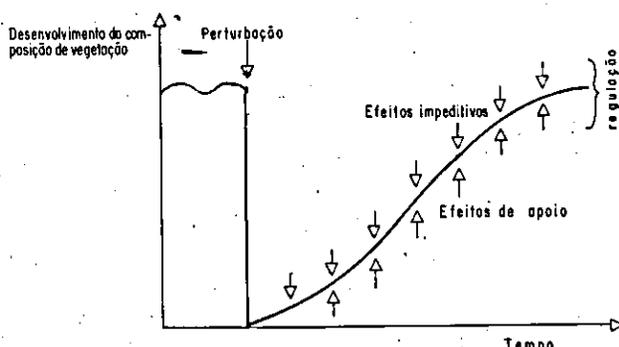


Fig. 7. Sucessão secundária natural no ecossistema; com auto-regulação.

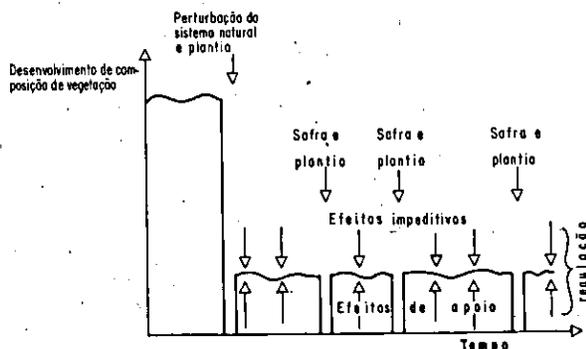


Fig. 8. "Sucessão secundária antrópica" no sistema de produção; com regulação externa.

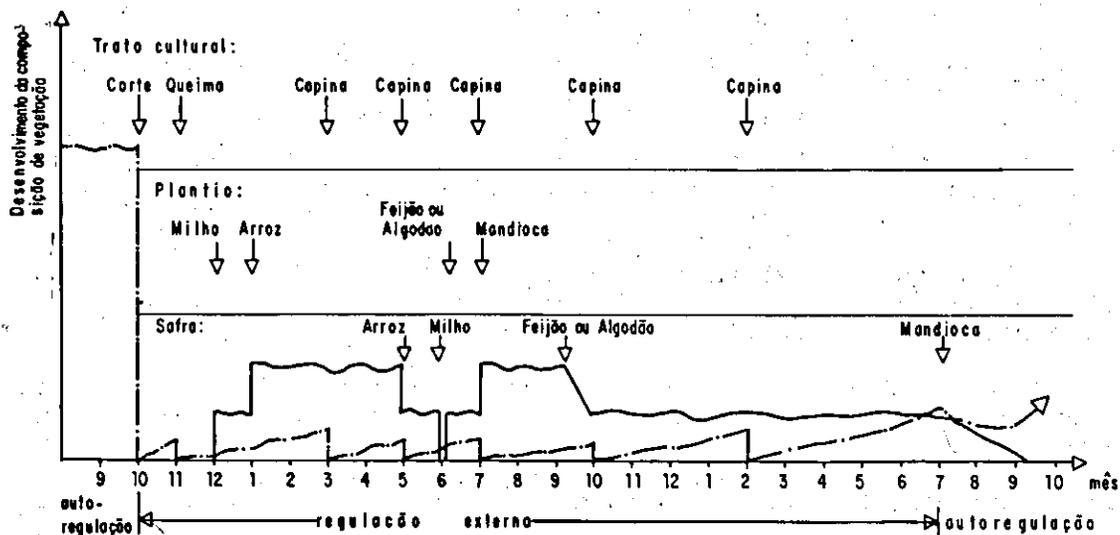


Fig. 9. Esquema de desenvolvimento da vegetação espontânea (comunidades de ervas daninhas, incluindo plântulas de árvores, arbustos etc.; - . -) e de culturas (—) em uma área agrícola, bem como as perturbações sofridas.

Por sistema "ecológico" de produção, compreende-se um sistema no qual são considerados todos os fatores abióticos e bióticos de um determinado ambiente.

E difícil imaginar um sistema de produção totalmente auto-regulado. Por isso, na prática, sempre será necessário decidir em qual ponto do sistema pode-se tentar conseguir uma aproximação dos mecanismos de auto-regulação, ou aonde uma regulação externa é necessária. Porém, a localização da auto-regulação e regulação externa no sistema, não deve ser vista apenas estruturalmente e temporariamente, mas também funcionalmente.

Alguns exemplos destes aspectos estão relacionados abaixo:

Necessidade de espaço	-->	auto-regulação, estrutural
Ciclo de vida	-->	auto-regulação, temporal
Absorção de nutrientes	-->	auto-regulação, funcional
Localização da planta	-->	regulação externa, estrutural
Epoca de plantio	-->	regulação externa, temporal
Composição de espécies	-->	regulação externa, funcional

Do exposto até agora, pode-se inferir que não existe apenas um único sistema de produção. Em decorrência disto, deveriam ser desenvolvidos sistemas de produção sob e para condições ecológicas locais. O pressuposto para o desenvolvimento de sistemas ecológicos de produção, é o conhecimento detalhado dos ecossistemas naturais locais; isto é, tanto o conhecimento do clima, dos solos, da vegetação e da fauna, como também suas interações (Fig. 10 e 11). Para tanto, os estudos têm que ser realizados em áreas ecologicamente bem definidas. Transferências, simplificações e

generalizações do conhecimento agroecológico, podem levar rapidamente a decisões errôneas.

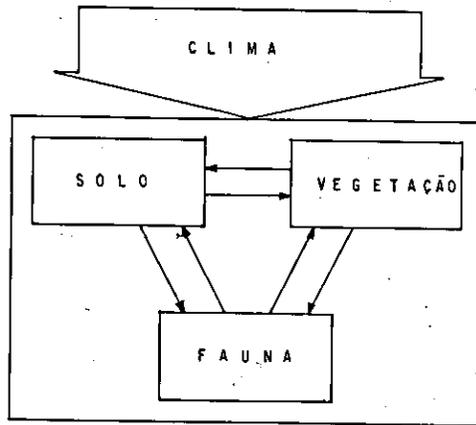


Fig. 10. Ecossistema natural

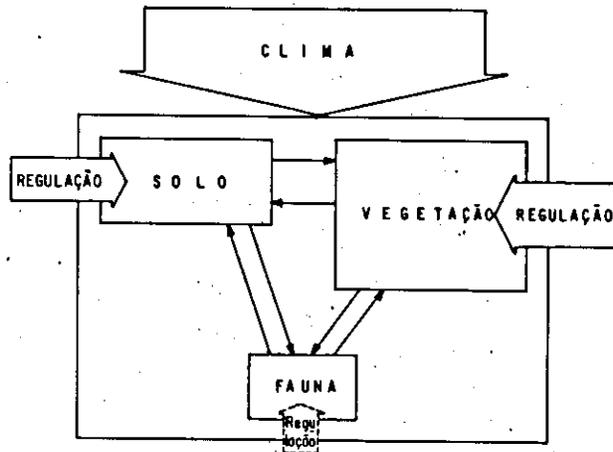


Fig. 11. Sistema de produção

Com freqüência, é sugerido orientar, funcionalmente, os sistemas de produção pela vegetação primária. Porém, deveria ser considerado que a floresta primária é fitossociologicamente e ecologicamente, um ecossistema maduro e equilibrado, o qual pode manter uma biomassa máxima pelo gasto mínimo de energia. Tal ecossistema se chama protetório. Ao contrário, a vegetação secundária (p. ex. capoeiras), é relativamente alterável na fase inicial e instável como comunidade de plantas; ela acumula fitomassa em grande escala. É chamada de ecossistema produtivo. Sob este ponto de vista, os sistemas de produção se parecem muito mais com a vegetação secundária do que as florestas primárias e, portanto, deveria-se estudar os mecanismos funcionais da vegetação secundária, e verificar a possibilidade de introduzir estes mecanismos em sistemas de produção.

PROPOSTA DE ATIVIDADES DE PESQUISA

Em geral, sabe-se pouco sobre a ecologia das capoeiras da Amazônia. Ainda menos sobre a sua importância para a avaliação de áreas agrícolas. Portanto, sugere-se os seguintes tópicos, para serem alvo de pesquisa:

- Análise de vegetação e determinação de fitomassa em diferentes sítios;
- análise de vegetação e determinação de fitomassa depois de diferentes formas de manejo;
- investigação da sucessão (alteração na composição de espécies e na fitomassa);
- investigação das ciclagens e fontes de nutrientes, bem como de suas alterações na sucessão;
- investigação da dinâmica da matéria orgânica morta na superfície e interior do solo de capoeiras de diferentes idades;
- investigação da importância das raízes (fitomassa subterrânea viva) para a regeneração da capoeira;
- investigação da frutificação e distribuição de sementes das espécies de capoeira e o papel da fauna, no que tange à distribuição de sementes;
- estudos autecológicos e sinecológicos com as espécies de capoeira, quanto ao seu valor indicador e aproveitamento como planta auxiliar em sistemas de produção;
- organização de um herbário de plantas da capoeira, porque as características da mesma espécie, podem ser diferentes na capoeira (geralmente rebrotação) e na mata (geralmente originada de sementes); organizar uma coleção de plântulas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADE LIMA, D. de. Viagem aos campos de Monte Alegre, Pará. Belém, IAN, 1958. p. 101-49. (IAN, Boletim Técnico 36).
- AUBREVILLE, A. Etude écologique des principales formations végétales du Brésil et contribution a la connaissance des forêts de l'amazone brésilienne. Nogent-Sur-Marne, Centre Technique Foresties, 1961, 288 p.
- AUSTIN, M.P. & AUSTIN, B.O. Behaviour of experimental plant communities along a nutrient gradient. J. Ecol. 68, 891-918, 1980.
- AZEVEDO, L.G. de. Tipos ecofisionômicos de vegetação do Território Federal do Amapá. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 29 (2): 25-51, 1967.
- BASTOS, M. de N. do C. Levantamento florístico dos campos do Estado do Pará. I. Campo de Joanes (Ilha de Marajó). Belém, Museu Paraense E. Goeldi, 1984, p. 67-86 (Mus. Para. Emilio Goeldi. Boletim. Botânica v. 1 n. 1,2).
- BERG, E. van den & BATISTA, C.A.C. Flora ruderal do Município de Belém (PA). Resumos do Congresso Nacional de Botânica, 33, Maceió, 1982. Maceió, 1982. p. 144.
- BLACK, G.A. Notas sobre os tipos de vegetação do Oiapoque. R. Soc. Agron. Veter. Pará (4): 15-24, 1950.
- BRAGA, P.J.S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. Acta Amazon., Manaus, 9 (4): 53-80, 1979 Suplemento.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SA. 23 São Luis e parte da folha SA. 24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamentos de Recursos Naturais, 3).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB. 22 Araçuaia e parte da folha SC. 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974a. (Levantamentos de Recursos Naturais, 4).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SA. 22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974 (Levantamentos de Recursos Naturais, 5).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha NA/NB. 22 - Macapá; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974c (Levantamentos de Recursos Naturais, 6).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB. 21 Tapajós; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975a (Levantamento de Recursos Naturais, 7).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam Brasil. Folha NA. 21 Tumucumaque e parte da folha Nb. 21; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975b (Levantamento de Recursos Naturais, 9).

- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radambrasil. Folha SA. 21 - Santarém; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976 (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radambrasil Folha SC. 21 - Juruena; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1980. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radambrasil. Folha SC. 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).
- BUSCHBACHER, R.J. Tropical deforestation and pasture development - We can still conserve and rationally develop the largest remaining region of intact tropical forest. *BioScience* 36 (1): 22-28, 1986.
- BUSCHBACHER, R.; UHL, C. & SERRAÓ, E.A.S. Forest development following pasture use in the north of Pará, Brazil. In: SIMPOSIO DO TROPICO UMIDO, 1, Belém, 1984. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. (no prelo).
- BUSCHBACHER, R.J.; UHL, C. & SERRAÓ, E.A.S. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. II. Nutrient stocks in the soil and vegetation. Em preparação.
- CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. de O.; PIRES, J.M. & SILVA, N.T. da. Application of some phytosociological techniques to Brazilian Rain Forest. *Am. J. Bot.* 43 (10): 911 - 41, 1956.
- CARVALHO, J.O.P. de. Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU 1980b. 15 p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 20).
- CARVALHO, J.O.P. de. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980a. 20 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa 2).
- CARVALHO, J.O.P. de.; ARAÚJO, S.M. & CARVALHO, M.S.P. de. estrutura horizontal de uma floresta secundária no planalto do Tapajós em Belterra-PA. In: SIMPOSIO DO TROPICO UMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.105. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- CARVALHO, J.O.P. de.; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. & COSTA, H.B. da. Manejo de florestas naturais do trópico úmido com referência especial à Floresta Nacional do Tapajós no Estado do Pará. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 26).
- CARVALHO, J.O.P. de.; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; MONTAGNER, L.H. & CARVALHO, M.S.P. de. Composição florística de uma mata secundária no planalto do Tapajós em Belterra-PA. In: SIMPOSIO DO TROPICO UMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.104. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- CASTRO, M.P. de. A complexidade da vegetação amazônica. *R. bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, 43(2): 283 - 300, 1981.
- DANTAS, M. Ecosistema de pastagens cultivadas; algumas alterações ecológicas. Belém EMBRAPA-CPATU 1980. 19 p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 1).

- DANTAS, M. & MULLER, N.R.M. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro. I. Aspectos fito-sociológicos de mata sobre terra roxa na região de Altamira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 30. Campo Grande, 1979. Anais... São Paulo, 1979.
- DANTAS, M. & RODRIGUES, J.A. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 23p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 1).
- DANTAS, M. & RODRIGUES, J.A. Regeneração de áreas desmatadas na região Altamira. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1981. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 49).
- DANTAS, M.; RODRIGUES, J.A. & MULLER, N.R.M. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro; aspectos fito-sociológicos de mata sobre latossolo amarelo em Capitão Poço, Pará. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1980. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 9, Belém-PA).
- DENICH, M. Composição florística de capoeiras baixas no município de Igarapé Açu no estado do Pará. Belém, EMBRAPA-CPATU, no prelo (EMBRAPA-CPATU. Documentos).
- DIAS, S. da F. Classificação de vegetação e floresta recomendada para a Ilha de Marajó. Belém, IDESP, 1973. 24p. (IDESP Série Monografias, 13).
- DIAS, S. da F. & LOBATO, C.R. da S. Mapa fitogeomorfológico do Estado do Pará. Belém, IDESP, 1982. 50p.
- DUCKE, A. & BLACK, G.A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. Belém, IAN, 1954. 62 p. (IAN. Boletim Técnico, 29).
- EGLER, W.A. Contribuição ao conhecimento dos campos da Amazônia. I. Os campos de Ariramba. Belém, Museu E. Goeldi, 1960, p. 1-36, (Mus. Paraen. Emilio Goeldi. Boletim. Nova Série, Botânica, 4).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém-PA. Projeto de melhoramento de pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO 1976/1979. Belém, 1980. 294 p.
- EWEL, J. Biomass changes in early tropical succession. Turrialba, 21: 110-2, 1971.
- EWEL, J. Tropical succession: Manifold routes to maturity. Biotropica, 12: 2-7, 1980, Supplement.
- FALESI, J.C. Os solos da rodovia Transamazônica. Belém, IPEAN, 1972. 196 p. (IPEAN, Boletim Técnico, 55).
- FRANZLE, O. Comparative studies on structure and stability of tropical and ectropical plant communities in relation to site characteristics. Trop. Ecol. 23 (1): 51 - 63, 1982.
- FROES, R.L. Observações sobre um tipo de vegetação de capoeira, conhecido na Ilha de Colares, por campina. Norte Agron. 3(3): 73-76, 1957.
- GLERUM, B. Estados do Pará e Maranhão - Floresta da Região entre os rios Caeté e Maracacumê. Belém, 1959, 52 p. (datilografado).
- GLERUM, B.B. & SMIT, G. Inventário florestal total na região de Curuá-una. Rio de Janeiro, Ministério extraordinário para coordenação dos organismos regionais/SUDAM 1965. 51p. (Inventários florestais na Amazônia, 7), (FAO. Report, 1271).
- GONÇALVES, C.A.; PIMENTEL, D. & SANTOS FILHO, B.G. dos. Plantas invasoras de pastagens do estado do Pará. Belém, IPEAN, 1974. p. 25-37. (IPEAN. Boletim Técnico, 62).

- GUERRA, A.T. Aspectos gerais da vegetação do Amapá. Anua. bras. Econ. florestal, 6: 227-232, 1953.
- HARCOMBE, P.A. The influence of fertilization on some aspects of succession in a humid tropical forest. Ecology, 58, 1375-83, 1977.
- HECHT, S. Spontaneous legumes of developed pastures of the Amazon and their forage potential. In: SANCHEZ, P.A. & TERGAS, L.E. (Eds.) Pasture Production in Acid Soils of the Tropics, Proceedings of of a Seminar held at CIAT, Cali, Colombia, 1978. Cali, CIAT, 1978. p. 65-78.
- HEINSDIJK, D. & BASTOS, A. de M. Inventários florestais na Amazônia. Rio de Janeiro, Min. Agricult. Serv. Florestal, Setor de Inventários Florestais, 1963. 100 p. (Boletim, 6).
- HUBER, J. Mattas e madeiras amazônicas B. Mus. Goeldi, Belém, 6: 91-225, 1909.
- HUECK, K. As florestas da América do Sul - Ecologia, composição e importância econômica. São Paulo, Polígono S.A. 1972, 466 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Departamento de Economia Florestal, Brasília, DF. Inventário comercial de um bloco de exploração na floresta nacional do Tapajós. Curitiba, FUFEP, 1983, 234 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Inventário florestal da Santarém-Cuiabá, s/d, Rio de Janeiro, 61 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA, Rio de Janeiro, RJ. Atlas geográfico, Rio de Janeiro, FENAME, 1983. 114p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, RJ. Atlas Nacional de Brasil, Rio de Janeiro, 1966.
- JAFFRE, T. Composition minérale et stocks de bioéléments dans la biomasse épigée de recrûs forestiers en Côte-d'Ivoire. Acta Oecologica/Oecologia Plantarum, 6 (20): 233-246, 1985.
- KELLMAN, M.C. Some environmental components of shifting cultivation in upland Mindanao. J. Trop. Geography, 28: 40-56, 1969.
- KELLMAN, M. Soil enrichment by neotropical savana trees. J. Ecol., 67: 565-77, 1979.
- KELLMAN, M.; HUDSON, J. & SANMUGADAS, K. Temporal variability in atmospheric nutrient influx to a tropical ecosystem. Biotropia, 14(1): 1-9, 1982.
- KUHLMANN, E. Vegetação. In: Fundação IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Geografia do Brasil - Região Norte, Rio de Janeiro, 1977, v. 1, p. 59-94.
- LEDOUX, P. Fitotopos, nas savanas equatoriais do Amapá, com desenvolvimento arbóreo ao máximo do potencial específico. Ci. e Cult., São Paulo, 21(2): 443-4, 1969.
- LEDOUX, P. & PAULA, J.E. de. Investigações fitogeográficas e ecomorfológicas nos campos cerrados (savanas) do T.F. Amapá. Ci. e Cult. São Paulo, 19(2): 330, 1967.
- LIMA, R.R. Os efeitos das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da região da estrada de ferro de Bragança. Belém, IAN, 1954. 15 p.
- LLERAS, E. & KIRKBRIDE Jr., J.H. Alguns aspectos da vegetação da Serra do Cachimbo. Acta Amazon., Manaus, 8(1): 51-65, 1978.

- LOPES, J. do C.A.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M. & COSTA, H.B. da. Sociabilidade entre as espécies comerciais ocorrentes na Floresta Nacional do Tapajós. In: SIMPÓSIO DO TROPICO UMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p. 115-6 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- MAGNANINI, A. As regiões naturais do Amapá. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 14(3): 243-304, 1953.
- MCINTOSH, R.P. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. Ecology, 48(3): 392-404, 1967.
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 27).
- NYE, P.H. & GREENLAND, D.J. The soil under shifting cultivation. Bucks, England, 1960, 156 p. Commonwealth Bureau of Soils. (Technical Communication, 51).
- PARA. Faculdade de Ciências Agrárias. Departamento Florestal. Inventário florestal da Fazenda Rio Jabuti - Município de Irituia - Pará. Belém, 1980. 145 p.
- PIRES, J.M. Noções sobre ecologia e fitogeografia da Amazônia. Norte Agron. 3(3): 37-54, 1957.
- PIRES, J.M. Esboço fitogeográfico da Amazônia. R. Soc. Agron. e Vet. Pará, (7): 3-8, 1961.
- PIRES, J.M. Exploração botânica no Território do Amapá. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTANICA DO BRASIL, 13, Recife, 1962. Recife, Instituto de Micologia, 1964. p.164-99.
- PIRES, J.M. Tipos de vegetação que ocorrem na Amazônia. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA NA AMAZONIA, Belém, 1966. Belém, Museu Paraense E. Goeldi, 1966a. v. 7, p. 1-17.
- PIRES, J.M. The estuaries of the Amazon and Oiapoque rivers and their floras. Humid Tropics Research. Proceedings of the Dacca Symposium, 1964; Paris, UNESCO, 1966b p. 211-8.
- PIRES, J.M. Tipos de vegetação da Amazônia. In: O Museu Goeldi no ano do sesquicentenário. (Museu E. Goeldi Publi. Avulsas, 20), Belém, MPEG, 1973, p. 179-202.
- PIRES, J.M. Aspectos ecológicos da floresta amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS 2, 1976. Anais. Mossoro, 1976. p.235-87. (Coleção Mossoroense, 65).
- PIRES, J.M. The forest ecosystems of the Brazilian Amazon: description, functioning and research needs. In: UNESCO: Tropical forest ecosystems, A state-of-knowledge report. Paris, UNESCO/UNEP/FAO. p. 607-27, 1978.
- PIRES, J.M. Aspectos da vegetação do Norte do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 32, Teresina, 1982. Anais. Teresina, 1982. p.157-70.
- PIRES, J.M. The Amazon forest. In: SIOLI, H. Ed. The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht, W. Junk 1984. p. 581-602.
- PIRES, J.M. Estudo do estuário do amazonas (ecologia florestal). s/da. 8p. (datilografado).
- PIRES, J.M. Estudo botânico do território do Amapá. Relatório, Belém, s/ed, s/db. 122 p. (datilografado).
- PIRES, J.M.; CORADIN, L. & RODRIGUES, I.A. Inventário florestal de uma área pertencente a Karajas Agroquímica S/A no município de Mojú. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1975. 16 p.

- PIRES, J.M. & KOURY, H.M. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo de Belém. Belém, IAN, 1958. p. 3-4 (IAN. Boletim Técnico, 36).
- PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. The Amazon forest: A natural heritage to be preserved. In: PRANCE, G.T. & ELIAS, T.S. Eds. Extinction is forever; New York Botanical Garden, 1977, p. 158-94.
- PIRES, J.M.; PRANCE, G.T. The vegetation types of the Brazilian Amazon In: PRANCE, G.T. & LOVEJOY, T.E. Eds. Amazonia. Key Environments; Oxford, 1985. 442 p.; p. 109-45.
- PITT, J. Relatório ao Governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais a algumas florestas da Amazônia. Belém, SUDAM. Departamento de Recursos Naturais, 1969. 245 p.
- PRANCE, G.T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. Acta Amaz., Manaus, 10(3): 495-504, 1980.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 25(1): 1-64, 1963.
- RODRIGUES, W.A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. B. Mus. Paraense E. Goeldi, Botânica. 19: 1-22, 1963.
- ROLLET, B. & QUEIROZ, W.T. Observações e contribuições aos inventários florestais na Amazônia. Silvicultura, 2: 405-8, 1978.
- SALAS, F.G. de las. Eigenschaften und Dynamik eines Waldstandortes im Grenzbereich des immergrünen tropischen Regenwaldes im mittleren Magdalenaal (Kolumbien). Götting. Bodenkdl. Ber. 27, Göttingen, R.F.A., 1973. 206 p.
- SAMPAIO, A.J. de. Os campos gerais do Cuminá e a phytogeografia do Brasil; nota prévia. B. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 5(2): 25-9, 1929.
- SAMPAIO, A.J. de. Flora do Rio Cuminá (Estado do Pará - Brasil); Cyperaceas, Malphigiaceas e Leguminosas. Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 34: 47-109, 1932.
- SERRÃO, E.A.S. & FALESI, J.C. Pastagens no trópico úmido brasileiro. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1977, 63 p.
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, J.C.; VEIGA, J.B. de & TEIXEIRA NETO, J.F. Productivity of cultivated pastures on low fertility soil in the Amazon of Brazil. In: SANCHEZ, P.A. & TERGAS, L.E. Eds. Pasture Production in Acid Soils of the Tropics; Proceedings of a Seminar held of CIAT, Cali, 1978. Cali, CIAT, 1979.
- SILVA, J.N.M. & CARVALHO, M.S.P. de. Equações de volume para uma floresta secundária no planalto do Tapajós - Belterra, PA. B. Pesq. Flor., Curitiba (8/9): 1-15, 1984.
- SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. & CARVALHO, J.O.P. de. Inventário florestal de uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós. B. Pesq. Flor., Curitiba, (10/11): 38-110, 1985.
- SOARES, R.O. Inventários florestais na Amazônia. Brasil Flor. 1(1): 4-9, 1970.
- TERGAS, L.E. & POPENOE, H.L. Young secondary vegetation and soil interactions in Izabal, Guatemala. Plant and Soil, 34(1): 675-90, 1971.
- UHL, C. & BUSCHBACHER, R. A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the Eastern Amazon. Biotropica, no prelo.

- UHL, C.; BUSCHBACHER, R & SERRÃO, E.A.S. Abandoned pastures in Eastern Amazonia: I. Patterns of plant succession. Em preparação.
- UHL, C. & CLARK, K. Seed ecology of selected Amazon basin successional species. Bot. Gaz. 144(3): 419-25, 1983.
- UHL, C. & JORDAN, C.F. Succession and nutrient dynamics following forest cutting and burning in Amazonia. Ecology, 65(5): 1476-90, 1984.
- VELOSO, H.P. & GOES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical, Salvador, Projeto Radambrasil, 1982. 80 p. (Projeto Radambrasil. Boletim Técnico. Sér. Vegetação, 1).
- WEST, D.C.; SHUGART, H.H. & BOTKIN, D.B. (Eds.) Forest Succession; Concepts and Application. New York, Springer-Verlag, 1981, 517 p.