

Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazonicas IV

Estudos ecológicos na Campina da Reserva Biológica INPA - SUFRAMA
(Manaus - Caracará, km 62)

Marilene Marinho Nogueira Braga (*)
Pedro Ivo Soares Braga (*)

Resumo

Para complementar o trabalho de Anderson et al. (trabalho anterior) sobre a vegetação da campina, foram investigados três aspectos ecológicos adicionais, os quais não constavam na programação dos trabalhos de tese dos alunos do mestrado do INPA. No primeiro estudo, analisadas 50 ilhas pequenas que ocorrem na campina aberta (1), com um total de 25 espécies de plantas lenhosas e algumas plantas herbáceas, relacionando-se o tamanho das ilhas, a ocorrência das espécies e as associações entre as mesmas. No segundo, verificada a ocorrência de duas espécies de Loranthaceae, hemiparasitas, que ocorrem na campina aberta e sombreada (1), com tendência a terem hospedeiros específicos. *Phthirusa rufa* (Mart.) Eichl. (Loranthaceae) tem como hospedeiro *Ouratea spruceana* Engl. (Ochnaceae) e *Phthirusa micrantha* Eichl. (Loranthaceae) tende, entre outras espécies, a parasitar *Hirtella racemosa* Lam. var. *racemosa* (Chrysobalanaceae). Aspectos anatômicos e ecofisiológicos foram relacionados. No último trabalho ecológico foi analisada a ocorrência de algumas epífitas em cinco espécies de árvores na campina (aberta e sombreada) e na campinarana.

1 — ESTUDO DE ASSOCIAÇÕES DE PLANTAS EM PEQUENAS ILHAS DE UMA CAMPINA DA AMAZÔNIA CENTRAL

INTRODUÇÃO

O presente trabalho resulta da necessidade de responder a uma parte das questões que são feitas sobre a campina; trata-se de um levantamento botânico das espécies que ocorrem nas pequenas ilhas situadas nas áreas mais abertas, tendo em vista verificar a ocorrência de associação entre as espécies de cada ilha e a ocorrência das espécies em relação à área das ilhas.

É conveniente ressaltar, o importante papel que estas pequenas comunidades vegeta-

cionais representam, sob o aspecto de colonização numa região de solo arenoso, com temperatura do ar elevada e intensa luminosidade.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado na Reserva Biológica de Campina do INPA, localizada no km 62 da estrada Manaus-Caracará.

Foram escolhidas duas regiões com predominância de pequenas ilhas de vegetação subarbustiva (campina aberta) e, de cada ilha coletamos material para identificação e foram anotadas:

- espécies que ocorrem;
- duas medidas de diâmetro perpendiculares entre si (as ilhas têm de um modo geral a forma de uma elipse), com as quais foram calculadas as áreas das ilhas.

O material coletado foi identificado por comparação com as plantas do Herbário do INPA. As amostras testemunhas são as mesmas citadas no trabalho de Anderson et alii (1975), com algumas exceções, as quais indicamos na lista das espécies encontradas nas ilhas (campina aberta).

RESULTADOS

As espécies encontradas nas ilhas são as seguintes:

Plantas lenhosas

- Apocynaceae — *Mandevilla ulei* K. Schum.
Tabernaemontana rupicola Benth.
- Burseraceae — *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.

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

(1) — A terminologia empregada foi a utilizada por Lisboa, Anderson et al. nos trabalhos anteriores.

- Chrysobalanaceae — *Hirtella racemosa* Lam. var. *racemosa*
- Compositae — *Vernonia grisea* Baker
- Euphorbiaceae — *Mabea occidentalis* Benth.
- Gesneriaceae — *Codonanthe* aff. *crassifolia* (Focke) Morton
- Guttiferae — *Clusia* cf. *nemorosa* G. F. W. Meyer.
- Leguminosae — *Ormosia costulata* (Miq.) Kleinh.
Swartzia dolycopoda Cowan.
- Loranthaceae — *Phthirusa micrantha* Eichl.
Phthirusa rufa (Mart.) Eichl.
- Melastomaceae — *Sandemania hoehnei* (Cogn.) Wurdack.
Miconia lepidota DC.
- Myrsinaceae — *Conomorpha* cf. *grandiflora* Mez.
- Myrtaceae — *Eugenia* sp.
- Ochnaceae — *Ouratea spruceana* Engl.
- Passifloraceae — *Passiflora faroana* Harms
- Rubiaceae — *Pagamea duckei* Standl.
Palicourea nitidella (M. Arg.) Standl.
Palicourea cf. *lupulina* Benth.
Psychotria barbiflora DC.
- Sapindaceae — *Matayba opaca* Radlk.
Talisia cesarina (Benth.) Radlk.
- Sapotaceae — *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke
- Cyperaceae — *Lagenocarpus verticillatus* (Sprengel) Koyama & Maguire-B. de Albuquerque, 1101, INPA 48652.
- Graminae — *Axonopus flabelliformis* Swallen — B. de Albuquerque 1104, INPA 48655.
- Cladoniaceae — duas ou mais espécies não identificadas (não herborizadas).
- Musci — alguns, não identificados (não herborizados).
- Orchidaceae — *Bifrenaria longicornis* Lindl. — P.I.S. Braga 2799, INPA 49732.
Brassavola martiana Lindl. — G.T. Prance et *alli* 3664, INPA 19250.
Cattleya eldorado Lindl. — P.I.S. Braga 2803, INPA 49736.
Encyclia tarumana Schltr. — P.I.S. Braga 2794, INPA 49728.
Encyclia vespa (Vell.) Dress. — G. T. Prance 3656, INPA 19242.
Epidendrum huebneri Schltr. — P.I.S. Braga 2793, INPA 49727.
- Schizaeaceae — *Schizaea pennula* Sw. — G.T. Prance 11344, INPA 29744.
Schizaea incurvata Schkr. — B. de Albuquerque 405 et Luiz Coelho, INPA 28555.

— Plantas herbáceas —

- Asclepiadaceae — não identificada P.I.S. Braga 2937 et M.M.N. Braga, INPA 50142.
- Bromeliaceae — *Aechmea mertensis* (Meyer) Schult. f. — B. de Albuquerque 1075, INPA 48626.

Os resultados básicos e derivações dos mesmos foram agrupados nas tabelas 1, 2 e 3.

Pela tabela 1, verifica-se que a diversidade específica está intimamente relacionada com o tamanho da ilha. Nela apresentamos a percentagem de freqüência de todas as espécies.

Na tabela 2 estão relacionadas as espécies lenhosas que ocorrem com mais freqüência com uma percentagem acima de 20%, e uma representação esquemática destas espécies nas ilhas.

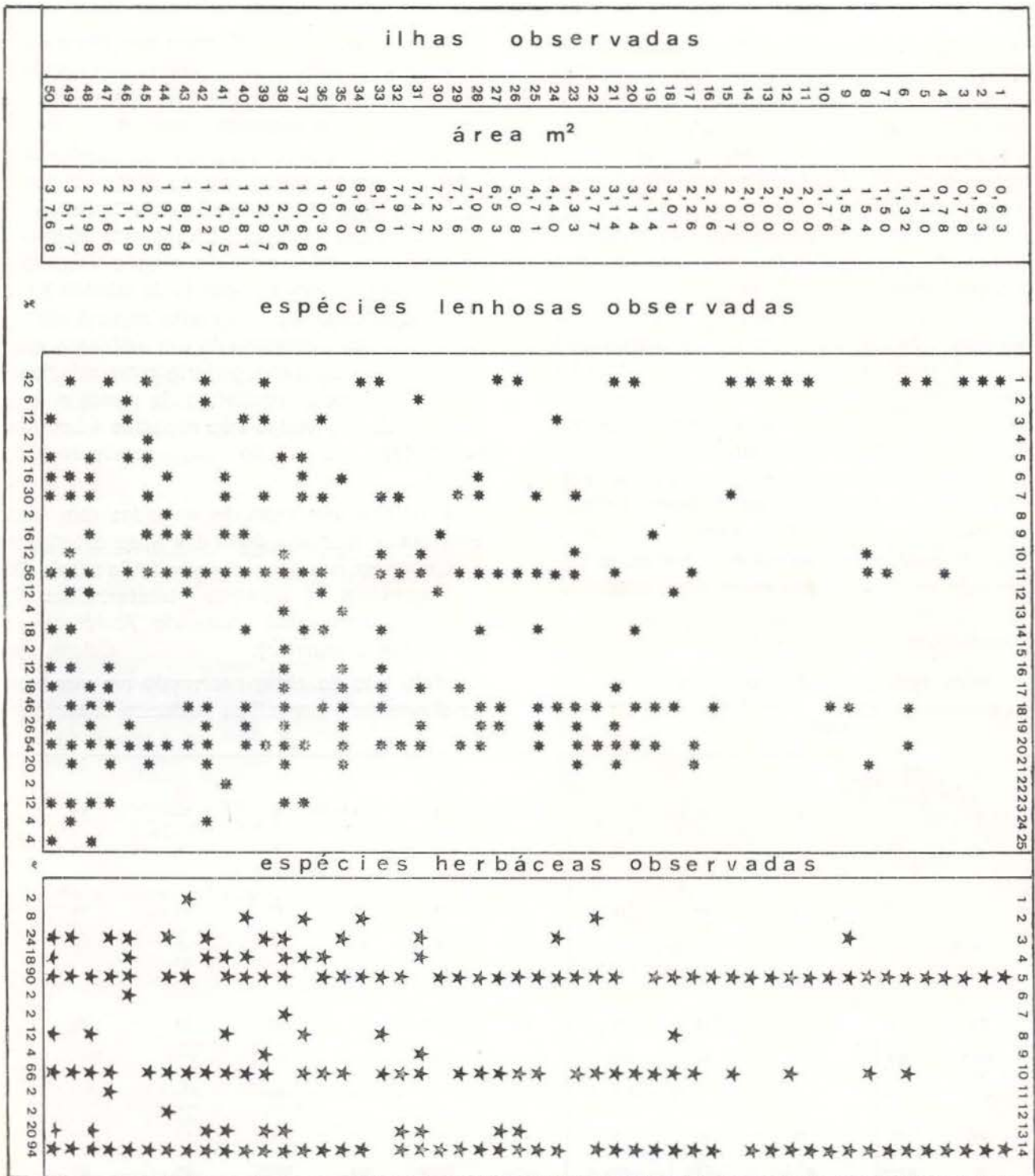


TABELA 1 — Distribuição de plantas lenhosas e herbáceas na Campina aberta. Espécies lenhosas observadas: 1 — *Sandemania hoehnei*, 2 — *Miconia lepidota*, 3 — *Mabea occidentalis*, 4 — *Passiflora faroana*, 5 — *Glycoxylon inophyllum*, 6 — *Hirtella racemosa* var. *racemosa*, 7 — *Eugenia* sp., 8 — *Ormosia costulata*, 9 — *Swartzia dolicipoda*, 10 — *Talisia cesarina*, 11 — *Matayba opaca*, 12 — *Vernonia grisea*, 13 — *Clusia* aff. *memorosa*, 14 — *Tabernaemontana rupicola*, 15 — *Palicourea nitidella*, 16 — *Psychotria barbiflora*, 17 — *Palicourea lupulina* Benth., 18 — *Conomorpha* cf. *grandiflora*, 19 — *Protium heptaphyllum*, 20 — *Ouatea spruceana*, 21 — *Pagamea duckei*, 22 — *Mandevilla ulei*, 23 — *Codonanthesis agregata*, 24 — *Phthirusa rufa*, 25 — *Phthirusa micrantha*.
 Espécies herbáceas observadas: 1 — *Asclepiadaceae*, 2 — *Schizaea incurvata*, 3 — *Schizaea pennula*, 4 — *Muscic*, 5 — *Cladoniaceae*, 6 — *Bifrenaria longicornis*, 7 — *Epidendrum huebneri*, 8 — *Cattleya eldorado*, 9 — *Brassavola martiana*, 10 — *Encyclia tarumana*, 11 — *Encyclia vespa*, 12 — *Aechmea mertensis*, 13 — *Axonopus flabelliformis* Swallen, 14 — *Lagenocarpus verticillatus*.

Nas tabelas 3.1 e 3.2 representamos, em ordem decrescente de frequência, o número de vezes que as espécies aparecem agrupadas dois a dois, três a três, quatro a quatro e cinco a cinco. Neste caso o número de vezes que cada associação ocorre deveria diminuir de cima para baixo e da esquerda para a direita (devido à frequência de ocorrência das espécies) no entanto, verificamos que nos agrupamentos em que ocorre *Sandemania hoehnei* (Cogn.) Wurdack, o número de associações decresce bastante. Da mesma forma certas associações como: *Matayba opaca* + *Eugenia* sp.; *Matayba opaca* + *Protium heptaphyllum*; *Ouratea spruceana* + *Eugenia* sp.; *Ouratea spruceana* + *Protium heptaphyllum*; *Conomorpha* cf. *grandiflora* + *Protium heptaphyllum*; *Matayba opaca* + *Ouratea spruceana* + *Protium heptaphyllum*; *Ouratea spruceana* + *Conomorpha* cf. *grandiflora* + *Protium heptaphyllum* e outras, aparecem com uma frequência maior que a esperada.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos acreditamos ser *Sandemania hoehnei* (Cogn.) Wurdack uma es-

pécie pioneira, mas com pouca tendência a associação; apesar de ocorrer numa percentagem de 42% das ilhas observadas, poucas vezes desenvolve-se com outras plantas.

Outras espécies têm um comportamento diferente como por exemplo: *Matayba opaca* Radlk., *Ouratea spruceana* Engl. e *Conomorpha* cf. *grandiflora* Mez, que começam a aparecer em pequenas ilhas como pioneiras e desenvolvem-se bem em associações (vide tabelas 3.1 e 3.2). Provavelmente, têm muita importância ao formarem ilhas, preparando um ambiente para outras espécies, o que poderia estar relacionado com a própria arquitetura da planta e área foliar total, que nestas três espécies é bem desenvolvida, permitindo um sombreamento maior.

A maioria das espécies anotadas tem uma ocorrência inferior a 20% das ilhas estudadas e só ocorrem nas ilhas maiores (vide tabela 1); correspondem às espécies características da "campina sombreada" segundo Anderson *et alii* (trabalho anterior).

Pelo fato de estar ocorrendo um aumento de diversidade específica podemos supor que,

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
M	M	M	O	M	RMS	O	KO	R	R	M
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
M	M	M	BM	R	SOK	R	RS	RM	VMO KS	RS
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
RSOB VK	RO	RSO BV	MO	RMO V	SOR BV	OSE		VSO	OSB	RSMOB
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
M	SVRK	ROB	OSB	SRO VK	SMOB	SRVO	BO	SMOR VK	SR	SO
45		46		47		48		49		50
SMOB K		SOV		SKR M		SORV B		MORK SB		VSO B

TABELA 2 — Representação esquemática das espécies lenhosas que ocorrem nas ilhas da Campina aberta com percentagem acima de 20%. O — *Matayba opaca*, M — *Sandemania hoehnei*, S — *Ouratea spruceana*, R — *Conomorpha* cf. *grandiflora*, B — *Eugenia* sp., V — *Protium heptaphyllum*, K — *Pagamea duckei*.

atualmente, as ilhas da campina se encontram num estágio inicial de sucessão (Odum, 1969).

Os dados de espécies não lenhosas são muito significativos em termos de sucessão. Os líquens (Cladoniaceae) aparecem mesmo isolados sobre a areia, comprovando que, realmente, são capazes de sobreviverem nos piores ambientes físicos (Odum, 1969). A ocorrência destes em 90% das ilhas nos sugere uma larga faixa de distribuição.

Uma espécie de Cyperaceae — *Lagenocarpus verticillatus* (Sprengel) Koyama & Maguire, tem uma situação semelhante, aparece em 94% das ilhas e mesmo isoladamente; já *Encyclia tarumana* Schltr. (Orchidaceae), encontra-se com uma freqüência elevada (vide tabela 1).

mas depende que líquens e outras plantas propiciem um microclima próprio para que se desenvolva, pois não ocorre isoladamente. As demais orquídeas ocorrem com uma freqüência muito baixa se comparada com a freqüência das mesmas na campinarana (Braga, inédito).

decrece o número de associações →

O S-20	S R-16	r m-7	m b-5	b v-5	v k-5
O R-12	S m-9	r b-7	m v-3	b k-3	
O m-8	S b-12	r v-9	m k-5		
O b-14	S v-12	r k-6			
O v-12	S k-9				
O k-8					
O S R-9	S r m-6	r m b-2	m b v-0	b v k-1	
O S m-5	S r b-6	r m v-2	m b k-2		
O S b-12	S r v-0	r m k-3			
O S v-11	S r k-6				
O S k-7					
O r m-4	S m b-4	r b v-4	m v k-2		
O r b-7	S m v-2	r b k-2			
O r v-8	S m k-5				
O r k-4					
O m b-4	S b v-5	r v k-4			
O m v-3	S b k-3				
O m k-4					
O b v-5	S v k-5				
O b k-3					
O v k-4					
O s r m-3	S r m b-2	r m b v-0	m b v k-0		
O s r b-6	S r m v-1	r m b k-1			
O s r v-7	S r m k-3				
O s r k-4					
O s m b-4	S r b v-4	r m v k-1			
O s m v-2	S r b k-2				
O s m k-4					
O s b v-5	S r v k-4				
O s b k-3					
O s v k-4					

decrece o número de associações ↓

decrece o número de associações →

O r m b-2	S m b v-0	r b v k-1
O r m v-2	S m b k-2	
O r m k-2		
O r b v-4	S m v k-2	
O r b k-2		
O r v k-3		
O m b v-0	S b v k-1	
O m b k-2		
O b v k-1		
O s r m b-2	S r m b v-0	r m b v k-0
O s r m v-1	S r m b k-1	
O s r m k-2		
O s r b v-4	S r m v k-1	
O s r b k-2	S r b v k-1	
O s r v k-3	S m b v k-0	
O s m b v-0		
O s m b k-2		
O s m v k-2		
O s b v k-1		
O r m b v-0		
O r m b k-1		
O r m v k-1		
O r b v k-1		
O m b v k-0		

decrece o número de associações ↓

TABELAS 3.1 - 3.2 — Representação em ordem decrescente de freqüência do número de vezes que as espécies aparecem agrupadas 2+2, 3+3, 4+4, 5+5. O — *Matayba opaca*, M — *Sandemania hoehnei*, S — *Ouratea spruceana*, R — *Conomorpha cf. grandiflora*, B — *Eugenia sp.*, V — *Protium heptaphyllum*, K — *Pagamea duckei*.

Resultados que confirmem nossos dados derivados da tabela 1 ou que sugiram novos aspectos de associação e sucessão para as plantas das pequenas ilhas da campina (campina aberta) estão sendo aguardados, pois, foram entregues para análise em computador, e serão posteriormente divulgados.

2 — ESTUDO SOBRE A OCORRÊNCIA DE LORANTHACEAE NA CAMPINA

INTRODUÇÃO

Nas ilhas localizadas na região da campina aberta e sombreada foi verificada a presença de duas espécies de Loranthaceae: *Phthirusa rufa* (Mart.) Eichl. e *Phthirusa micrantha* Eichl.

Em estudos anatômicos anteriores (Braga, inédito) de *Phthirusa micrantha* foi observado que a mesma não possui mecanismos que impeçam uma freqüente perda de água, o que era de se esperar numa planta que cresce em pleno sol sobre um solo arenoso.

Baseado neste aspecto, foi feito um estudo cuja finalidade era verificar quais as plantas que serviam como hospedeiros para as hemiparasitas e quais os efeitos resultantes deste relacionamento.

MATERIAL E MÉTODO

Foram feitos três transectos em três direções diferentes, tomando como ponto de partida a área mais seca da campina (onde estão localizados os postos de climatologia do Setor de Ciências do Ambiente do INPA). Todos os indivíduos encontrados nas ilhas pequenas e margens das ilhas grandes foram anotados, o mesmo foi feito em relação à planta suporte e, se o galho suporte estava vivo ou não.

Em trabalho à parte foram tomadas medidas de resistência estomática de *Phthirusa rufa* (Mart.) Eichl. e de *Ouratea spruceana* Engl. sobre a qual se encontrava, o mesmo para *Hirtella racemosa* (ver fig. 1) e *Phthirusa micrantha* Eichl., utilizando para tal um Microamperímetro Model 220 — G., segundo a metodologia de Turner & Parlange (1970).

As medidas foram obtidas com um intervalo de cerca de duas horas no período de 12:00 às 22:00 horas (22.05.75) e de 7:30 às 10:30 horas (23.05.75).



FIG. 1 — Foto da medição de resistência estomática na Campina aberta. a — *Phthirusa micrantha*, b — *Hirtella racemosa* var. *racemosa*, c — sensor do aparelho de medição de resistência estomática.

	Phthirusa micrantha			Phthirusa rufa	
	v	s	%	N.º de indivíduos	%
A	v —	s 1	2,4	10	100
B	v 1	s 20	51,1	—	—
C	v —	s 2	4,8	—	—
D	v —	s 1	2,4	—	—
E	v 8	s —	19,5	—	—
F	v —	s 8	19,5	—	—

TABELA 4 — Ocorrência e percentagem de *Phthirusa rufa* e *Phthirusa micrantha* na Campina. A — *Ouratea spruceana*, B — *Hirtella racemosa* var. *racemosa*, C — *Eugenia* sp., D — *Glycoxylon inophyllum*, E — *Protium heptaphyllum*; s — seca, v — verde; o — *Phthirusa rufa*, * *Phthirusa micrantha*.



FIG. 2 e 3: 2, Aspecto da planta de *Phthirusa rufa* (a), hemiparasitando *Ouratea spruceana* (b). 3, Aspecto da planta de *Phthirusa micrantha* (a), hemiparasitando *Hirtella racemosa* var. *racemosa* (b).

O material coletado foi identificado por comparação com as plantas do Herbário do INPA. As amostras testemunhas são as mesmas citadas no trabalho de Anderson *et alii* (1975).

RESULTADOS

Na tabela 4 temos os dados de ocorrência de *Phthirusa rufa* e *Phthirusa micrantha* em seus respectivos hospedeiros.

Observa-se que no caso de *Phthirusa rufa* todas as plantas encontradas ocorrem em *Ouratea spruceana*, não tendo sido observada em outras espécies de plantas. Quanto à

Estudos sobre a vegetação...

Phthirusa micrantha, esta tem ocorrência maior (51,21%) em *Hirtella racemosa*. Alguns indivíduos ocorrem em *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. (Burseraceae) e *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke (Sapotaceae) numa percentagem relativamente baixa (19%); é muito rara a ocorrência em *Eugenia* sp. (Myrtaceae) (4,87%), *Ouratea spruceana* e *Pagamea duckei* Standl. (Rubiaceae) (2,43%).

Quanto ao aspecto dos galhos parasitados (ver tabela 4) observou-se que apenas em *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke os galhos não estavam secos. Num indivíduo de *Ouratea spruceana* toda a planta estava seca. Em certos casos tornava-se difícil até mesmo a identificação do hospedeiro.

Nos gráficos 1 e 2 temos os resultados da resistência estomática de *Phthirusa rufa* e *Ouratea spruceana*, *Phthirusa micrantha* e *Hirtella racemosa* no intervalo e períodos citados anteriormente. Verificou-se (Gráfico 1), que nas horas mais quentes do dia e de maior intensidade

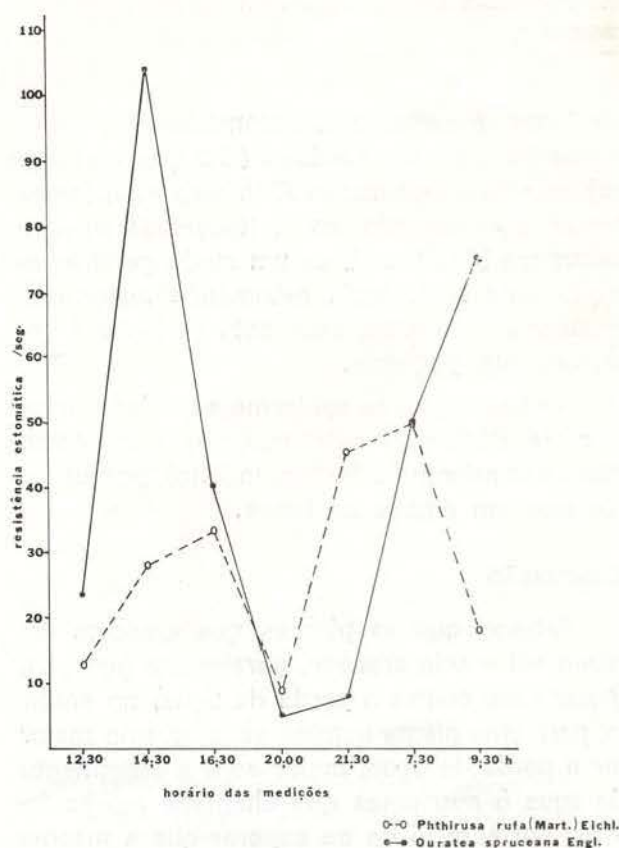


GRÁFICO 1 — Medição de resistência estomática em *Phthirusa rufa* e *Ouratea spruceana*.

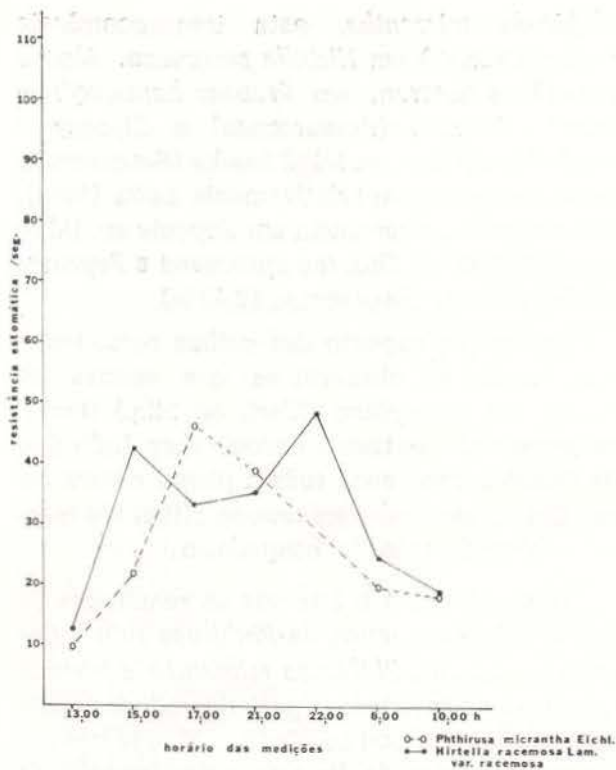


GRÁFICO 2 — Medição de resistência estomática em *Phthirusa micrantha* e *Hirtella racemosa* var. *racemosa*.

luminosa, a resistência estomática era muito maior na planta hospedeira (*Ouratea spruceana*) que na hemiparasita *Phthirusa rufa*, invertendo esta relação ao noitecer. Já *Hirtella racemosa* (Gráfico 2), de um modo geral apresenta uma resistência estomática maior que *Phthirusa micrantha*, mas esta variação é relativamente pequena.

A observação da epiderme superior e inferior da *Phthirusa rufa* mostrou que, como *Phthirusa micrantha* (Braga, inédito), possui estômatos em ambas as faces.

DISCUSSÃO

Sabe-se que as plantas que crescem em pleno sol e solo arenoso, geralmente possuem mecanismo contra a perda de água; no entanto, para uma planta hemiparasita, quanto maior for a perda de água, maior será o suprimento de água e nutrientes que chegarão até às folhas; portanto, é de se esperar que a mesma não tenha mecanismos que controlem a perda d'água. A presença de estômatos tanto na epiderme superior como inferior reforça esta su-

posição, por este motivo, podemos esperar que o hospedeiro em condições de alta insolação, venha a sofrer muito com a perda de água e possivelmente chegue a morrer.

Uma provável adaptação à condição de hospedeiro seria o fato destas plantas apresentarem uma resistência estomática maior que a hemiparasita nas horas de maior calor e intensidade luminosa.

No que se refere a ocorrência de *Phthirusa micrantha* e *Phthirusa rufa* não podemos afirmar quais os parâmetros que determinam a notada especificidade de germinação e crescimento sobre as espécies *Hirtella racemosa* e *Ouratea spruceana*.

Em excursão à campina do Cacau-Pirêra (Estrada da Terra Preta) foi-nos possível verificar, rapidamente, uma grande ocorrência de *Phthirusa micrantha* sobre *Glycoxylon inophyllum* e *Protium hetaphyllum*. Foi feita uma observação de *Phthirusa micrantha* e *Phthirusa rufa* sobre *Couepia racemosa* (Chrysobalanaceae) na referida campina.

A especificidade de *Phthirusa micrantha* e *Phthirusa rufa* na campina do km 62 pode estar ligada a fatores como pH (dos hospedeiros), aspectos de dispersão das sementes, etc.

Uma comparação com a campina do Cacau-Pirêra permite-nos dizer que esta especificidade não é obrigatória, principalmente, em relação à *Phthirusa rufa* e *Ouratea spruceana*; mas em relação à *Phthirusa micrantha* chamou-nos atenção o fato de que na falta de *Hirtella racemosa* Lam. var. *racemosa*, esta planta teve o seu habitat em espécimes da mesma família (Chrysobalanaceae); podendo-se conjecturar o fato desta ocorrência estar correlacionada à visita de pássaros que possuam preferência por frutos destas plantas.

3 — OCORRÊNCIA DE ALGUMAS EPÍFITAS NA CAMPINA E CAMPINARANA

INTRODUÇÃO

Nota-se entrando na campina e campinarana que certas árvores suportam um grande número de epífitas, outras não. Interessou-nos relacionar o fato com algumas causas possíveis, como por exemplo o pH, disposição da planta epífita na árvore suporte, tipo de vege-

tação (campina ou campinarana) e umidade relativa. Apenas estes aspectos foram considerados, mas, sabemos que muitos são os fatores que influenciam tal situação.

MATERIAL E MÉTODO

Foram escolhidas cinco espécies de árvores que tanto ocorrem na campina aberta e sombreada como na campinarana, que são:

- Leguminosae — *Aldina heterophylla* Spr. ex Benth.
- Leguminosae — *Swartzia dolicopoda* Cowan.
- Sapotaceae — *Glycoxylon inophyllum* (Mart. ex Miq.) Ducke.
- Ochnaceae — *Ouratea spruceana* Engl.
- Rubiaceae — *Pagamea duckei* Standl.

Tanto na campina como campinarana, foram anotadas as epífitas (com exceção de Orchidaceae, Bromeliaceae e Pteridophytae — assunto que será abordado em outras publicações desta série) que ocorriam em cinco indivíduos de cada espécie acima citada. De cada árvore foi feita uma raspagem do substrato para posterior medida de pH. Foi também anotado a que altura da árvore ocorria a planta epífita, e se esta se encontrava nos galhos ou no tronco principal.

O aparelho utilizado para as medições de pH foi o mod. Prázisions pH meter, pH 391 Wiss. Techn. Werkstätten.

O material coletado foi triturado em liquidificador com 50cc de água destilada, filtrado e depois de 24 horas foram obtidas medições no potenciômetro.

Foi coletado material botânico e identificado por comparação com as plantas do Herbário do INPA. As amostras testemunhas são as mesmas citadas no trabalho de Anderson *et alii*, (1975), com algumas exceções, as quais indicamos na lista das espécies que ocorrem na campina e campinarana.

RESULTADOS

As espécies epífitas que ocorrem na campina e campinarana são:

- Guttiferae — *Clusia* cf. *nemorosa* G. F. W. Meyer (pseudoepífita).

- Araceae — *Anthurium gracile* (Rudge) Engl. — B. de Albuquerque 1076 INPA, 48627.
Philodendron sp. — P.I.S. Braga 2923 et M.M.N. Braga, INPA, 50143.
- Gesneriaceae — *Codonanthe* sp.
Codonanthopsis aggregata (Mart.) Hoehne.
Codonanthe sp. — P.I.S. Braga 2928 et M.M.N. Braga, INPA 49725.
- Ochnaceae — *Ouratea spruceana* Engl.
- Cactaceae — *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. — P.I.S. Braga 2924 et M.M.N. Braga, INPA 50144.

Na tabela 5 e 6 estão relacionadas estas espécies com a respectiva ocorrência nas árvores suportes, medidas de altura, pH e posição na árvore (galho ou tronco).

Anthurium gracile e *Codonanthe* sp. são as espécies encontradas em maior número (ver tabela 5 e 6).

Não existe uma relação entre as medidas de pH e número de indivíduos de cada árvore; apenas no macucu (*Aldina heterophylla*) observa-se um aumento no número de indivíduos com aumento concomitante de pH (ver gráfico 3 e 4).

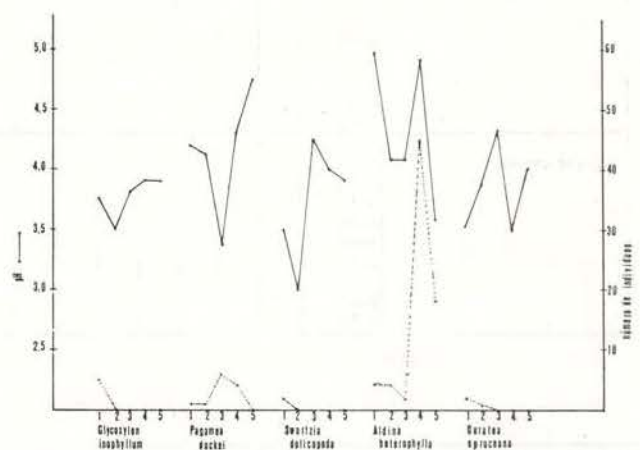


GRÁFICO 3 — Relação entre a medida de pH e o número de indivíduos epífitas em cada árvore na campina sombreada.

TABELA 5

pH altura na árvore	Glycoxylin inophyllum					Pagarea duckei					Swartzia delicópoda					Aldina heterophylla					Duratea sprocana				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	3,75	3,5	3,8	3,9	3,9	4,2	4,15	3,35	4,3	4,75	3,5	3,0	4,25	4,0	3,9	4,95	4,1	4,1	4,9	3,6	3,55	3,85	4,3	3,5	4,0
<i>Closia cf. nemorosa</i>	0-1									1															
	1-2																								
	2-3	1														1									
	3-4															1									
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Anthurium gracile</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3	2	2														1	1	2						
	3-4																1								
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Codonanthe sp.</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3																								
	3-4																								
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Codonanthe sp. P.I.S. Braga 2928</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3																								
	3-4																								
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Duratea sprocana</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3																								
	3-4																								
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								

Relação das espécies, ocorrência nas árvores suportes, medidas de altura, pH e posição na árvore, de plantas da Campina sombreada.

TABELA 6

pH altura na árvore	Glycosylon ingophilum					Pogonia dickelii					Swartzia dolicopoda					Alônia heterophylla					Duranta sprocana				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	4,0	4,0	3,5	3,55	4,2	4,5	4,0	3,5	4,5	4,4	4,5	4,4	4,1	3,4	3,6	4,8	4,35	4,35	4,7	4,2	2,7	3,9	3,5	4,35	4,4
<i>Clusia cf. nemorosa</i>	0-1																								
	1-2																			2					
	2-3																								
	3-4												1												
	4-5																								
	5-6																1			1					
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Anthurium gracile</i>	0-1																								
	1-2																1	1							
	2-3																1	1							
	3-4			2													1	1							
	4-5				1																				
	5-6	1																							
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Philodendron sp.</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3																								
	3-4																			1					
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Codonanthe sp.</i>	0-1	1			1	1	1	2	1					1	1					1					4
	1-2	1				1	1			1										1	1				3
	2-3		1				2							1						1	1	2			1
	3-4																						1		1
	4-5				1												1								1
	5-6																1								1
	6-7																						1		3
	7-8																								1
	8-9																								2
	9-10																								4
																									1
<i>Codonantheis aggregate</i>	0-1														1										
	1-2														1										
	2-3														1										
	3-4																								
	4-5																								
	5-6																								
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	0-1																								
	1-2																								
	2-3																								
	3-4																								
	4-5																								
	5-6													1											
	6-7																								
	7-8																								
	8-9																								
	9-10																								

Relação das espécies, ocorrência nas árvores suportes medidas de altura, pH e posição na árvore, de plantas da Campinarana

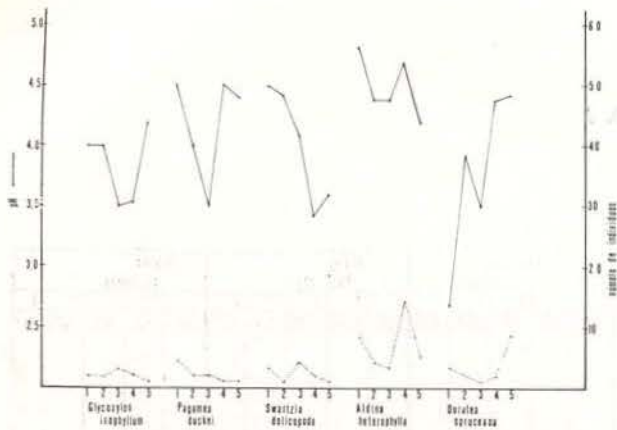


GRÁFICO 4 — Relação entre a medida de pH e o número de indivíduos epífitas em cada árvore na campinarana.

No gráfico 5 temos dados de número de indivíduos e posição dos mesmos na árvore (tronco ou galho). É fácil verificar a grande ocorrência de epífitas nos galhos.

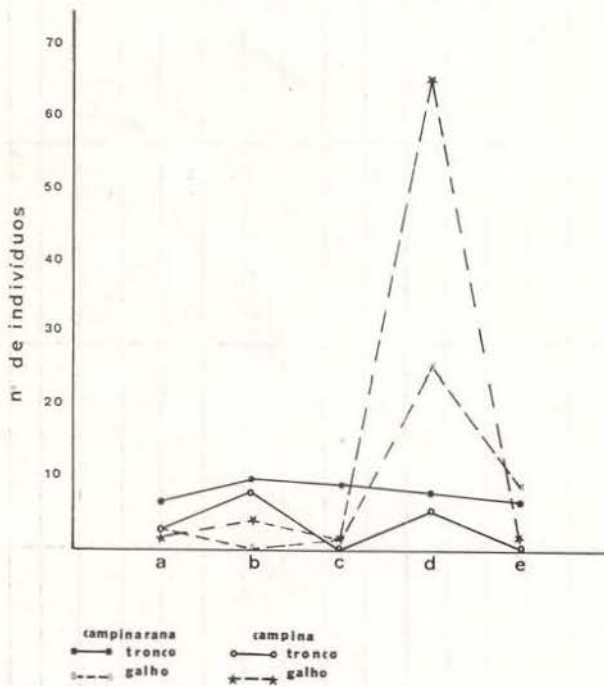


GRÁFICO 5 — Número de indivíduos e posição dos mesmos nas árvores.

Nos gráficos 6 e 7 relacionamos: árvore suporte, número de indivíduos e altura na árvore. A maioria das epífitas ocorre até cerca de cinco metros de altura.

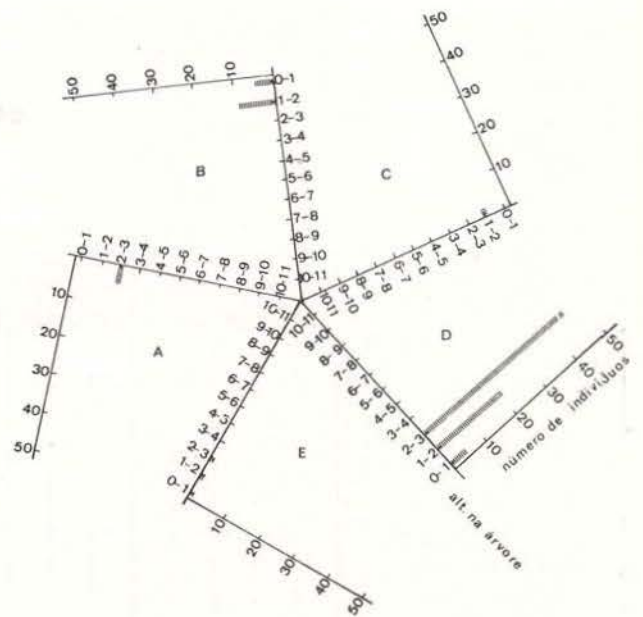


GRÁFICO 6 — Árvore suporte, número de indivíduos e altura na árvore (campina sombreada). A — *Glycoxylon inophyllum*, B — *Pagamea duckei*, C — *Swartzia dolycopoda*, D — *Aldina heterophylla*, E — *Ouratea spruceana*.

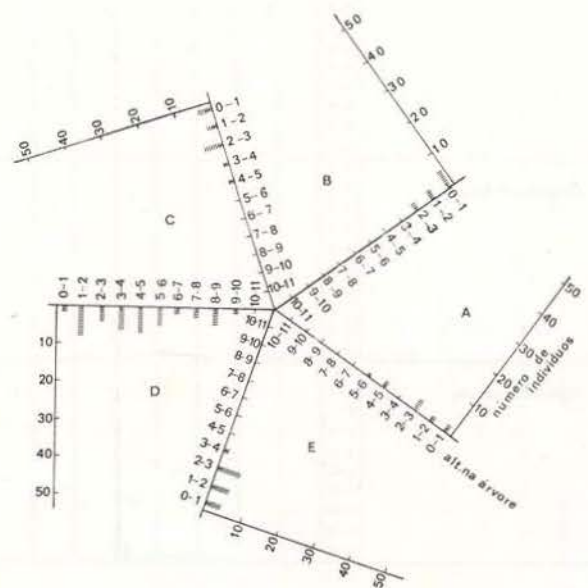


GRÁFICO 7 — Árvore suporte, número de indivíduos e altura na árvore (campinarana). A — *Glycoxylon inophyllum*, B — *Pagamea duckei*, C — *Swartzia dolycopoda*, D — *Aldina heterophylla*, E — *Ouratea spruceana*.

CONCLUSÕES

A ocorrência de epífitas na campina e campinarana é muito representativo; no entanto, nem todas as árvores oferecem características físicas apropriadas para o desenvolvimento de epífitas.

De todas as árvores estudadas, a que nos forneceu grandes resultados numéricos e de diversidade de epífitas foi *Aldina heterophylla* (ver tabela 5 e 6), o que não surpreende aqueles que conhecem a campina e campinarana. Tal resultado pode muito bem ser entendido se visualizarmos *Aldina heterophylla*: uma árvore muito ramificada, cujos galhos são sem dúvida alguma, uma boa plataforma de pouso para sementes. Naturalmente, outros fatores como por exemplo: tipo de casca, retenção de água e nutrientes disponíveis estão relacionados.

Os resultados das medidas de pH tiradas de todas as árvores não mostram ter relação (ver Gráfico 6 e 7) com o número de indivíduos; mas, em *Aldina heterophylla* podemos notar que existe um certo paralelismo entre pH e número de indivíduos. É óbvio, que, para realçar e explicar a importância do pH para o desenvolvimento das espécies epífitas ocorrentes, teríamos que fazer experiências neste sentido.

A segunda contribuinte como suporte para o desenvolvimento de epífitas que obtivemos foi *Pagamea duckei*. Naturalmente, não podemos comparar *Pagamea duckei* com *Aldina heterophylla*. É necessário considerarmos que *Pagamea duckei* é uma árvore relativamente pequena, com galhos finos, mas com uma casca cheia de reentrâncias que permite o desenvolvimento de sementes.

Sem dúvida, o tamanho da árvore, ramificação, etc., não só restringem o número de indivíduos como a diversidade de espécies. Assim, podemos observar que nas outras espécies de árvores diminui tanto o número de espécies quanto de indivíduos. Estas árvores, geralmente, têm casca lisa ou perdem-nas regularmente; isto faz com que os indivíduos epífitas que ali se desenvolvam tenham raízes

que logo se enrolam no caule (da árvore suporte) ou tenham um hábito volúvel e logo se fixem.

A ocorrência das epífitas até mais ou menos cinco metros de altura poderia estar relacionada com o fator luz ou água. Walter (1971) acredita que em alguns casos o principal fator seja água. Apenas aquelas espécies que desenvolvem um parênquima aquífero ou outros mecanismos para obtenção e armazenameto de água é que alcançam alturas maiores.

Outra comparação que poderíamos fazer é quanto ao número de espécies epífitas na campina sombreada e campinarana. Esta diferença não foi grande (ver tabela 5 e 6), pois a campina sombreada tem uma condição de umidade relativa similar à campinarana; entretanto, se observamos os dados de Ribeiro & Santos (1975), poderemos notar uma diferença bem significativa de 8,5% entre campinarana e campina aberta.

Observando os dados de sucessão (Estudo n.º 1), poderemos constatar que a diversidade de epífitas é muito pequena na campina aberta, o que nos permite correlacionar o fator umidade como um dos parâmetros que concorre para tal situação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Ghilleen T. Prance, pela orientação e confecção do sumário em inglês; ao Sr. Anthony Anderson que nos forneceu a idéia básica para realização do trabalho; ao Ms. Raimundo Barros, pesquisador da CEPLAC, pelo empréstimo do aparelho de medição de resistência estomática; ao colega Pedro Nonato da Conceição, pela ajuda na preparação dos dados de resistência estomática; à colega Raimunda Vilhena pelo empréstimo das lâminas contendo cortes histológicos de *Phthirusa micrantha*; à colega Izonete Araujo pelo auxílio na correção do Português; ao Sr. Basílio Pinto dos Reis que nos auxiliou na coleta de dados noturnos; ao Setor de Ciências do Ambiente, no nome dos Pesquisadores Umberto dos Santos e José Henrique Carrera, pela utilização do seu laboratório e finalmente à Sra. Osmarina Santos de Oliveira, a quem devemos a datilografia deste trabalho.

SUMMARY

We investigated three ecological aspects of the vegetation of an Amazonian *campina*. The subjects studied were chosen to complement the study of Anderson *et alii* (1975) and the thesis studies of students of INPA.

The first part is an analysis of the small islands of vegetation which occur in the open *campina*. We found a total of 25 species of woody plants and we also studied some herbaceous species. Data is presented on the occurrence of species and the associations between them and their correlation with island size.

The second part is a study of two species of Loranthaceae (*Phthirusa rufa* (Mart.) Eichl. and *P. micrantha* Eichl.). These hemi-parasites occur in the open and shady areas of the *campina* and show a tendency to have specific hosts, especially *Hirtella racemosa* Lam. var *racemosa* (Chrysobalanaceae) in the case of *P. micrantha*, and *Ouratea spruceana* Engl. (Ochnaceae) in the case of *P. rufa*. Some anatomical and ecophysiological aspects of this host-parasite relationship are also discussed.

The final part is an analysis of the occurrence of some selected species of epiphytes in five species of trees which are common in the *campina*. The study was made in both sun and shade *campina*, and also in *campinarana*.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANDERSON, A.B.; PRANCE, G.T. & ALBUQUERQUE, B.W.P. DE
1975 — A vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracará, km 62). *Acta Amazonica*, Manaus, 5(3): 225-246.
- LISBÔA, P.L.
1975 — Observações gerais e revisão bibliográfica sobre as Campinas Amazônicas de Areia Branca. *Acta Amazonica*, Manaus, 5(3): 211-223.
- ODUM, EUGENE P.
1969 — *Ecologia*, Bib. Pion. Biol. Mod., Trad. Kurt G. Hell, Ed. Univ. S.P. 201 p.
- RIBEIRO, M. DE N.G. & SANTOS, A. DOS
1975 — Observações microclimatológicas no ecossistema Campina Amazônica. *Acta Amazonica*, Manaus, 5(2):
- TURNER, N.C. & PARLANGE, J.Y.
1970 — Analysis of Operation and Calibration of a ventilated Diffusion Parameter *Plant Physiology*, 46: 175-177.
- WALTER, HEINRICH
1971 — Ecology of Tropical and Subtropical Vegetation. English Translation. Oliver & Boyd. Ed. J. H. Burnett. Britain. 539 p.