

Matéria Orgânica e nutrientes na mata de terra firme perto de Manaus

H. KLINGE(*)

WILLIAM A. RODRIGUES(**)

I — DADOS PRELIMINARES

Em continuação aos nossos estudos sobre vegetação e solos da área de Manaus (Altemüller & Klinge, 1964; Klinge, 1962, 1965, 1967; Klinge & Ohle, 1964; Sioli & Klinge, 1962, 1966; Rodrigues, 1967) fizemos de junho a novembro de 1970 o estudo de uma mata de terra firme sobre latosol argiloso localizada no Km. 64 da Estrada Manaus-Itacoatiara num terreno plano e adjacente à Reserva Florestal Walter Egler do I.N.P.A. (porém no sítio de propriedade do Prof. F. N. Souza), onde em 1963/64 medimos a produção de manta vegetal (Klinge & Rodrigues, 1968 a, b).

A área de estudo tinha a dimensão de 2.000m² (40 x 50 m), sendo subdividida em 8 faixas de 50m de comprimento por 5m de largura e cada uma destas subdividida em 5 parcelas iguais.

Em cada parcela colhíamos e pesávamos tôdas as plastas menores a 1,5m de altura; em algumas parcelas contávamos o número de indivíduos; em qualquer dos casos agrupávamos as plantas em 4 classes de altura :

< 20 cm, 20-50cm, 50-100cm, 100-150cm; separávamos as folhas e raízes do caule mais raminhos e novamente tirávamos amostras pesadas de cada fração para análise química posterior.

Depois de limpa assim a área de estudo, contávamos e numerávamos tôdas as plantas acima de 1,5m de altura; também medíamos as suas distâncias das linhas marginais das parcelas; medíamos a altura total, comprimento do caule, diâmetro da copa e diâmetro

do caule à altura do peito durante o inventário ou após a derruba das árvores.

Coletamos detritos orgânicos na superfície do solo dentro de uma área de 0,25m² cada uma em 10 lugares em torno da área de estudo, quando iniciamos o estudo; em 5 desses lugares colocamos caixas coletoras de 50x50cm para medir semanalmente a produção de manta vegetal. No final do estudo, tiramos amostras de solo dentro dos limites da área de estudo, sob uma superfície cada uma de 50x50cm e mais para baixo até cerca de 1,10m de profundidade, em 5 pontos diferentes; em 5 outros lugares tiramos amostras apenas de detritos orgânicos da superfície do solo numa área cada uma de 0,25m². Nas covas abertas no solo apanhávamos as raízes tão inteiras quanto possíveis, à mão; os dados de massa radicular e comprimento de raiz serão comparados posteriormente com os de um podsol humoso profundo de uma "campina" situada nas proximidades (Klinge, 1969; Takeuchi, 1961, 1962; Aubréville, 1961). Medíamos os grandes fragmentos (árvores e galhos caídos) durante a pesquisa, dentro de cada parcela, tirando amostras para análise química. Madeira morta em pé entrava no inventário.

Em 10 das 40 parcelas arrancamos as plantas superiores a 1,5m de altura — tanto quanto possível — com raízes ou as extraímos à mão ou com o auxílio de uma alavanca, a fim de facilitar uma estimativa de massa radicular em relação com a determinação de massa radicular das covas. Nas parcelas restantes cortamos as plantas com facão, ma-

(*) — Pedólogo, Instituto Max-Planck de Limnologia, Depto. de Ecologia Tropical, Plön/Holstein, Alemanha.

(**) — Botânico, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Centro de Pesquisas Florestais, Manaus, Amazonas. Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

chado e uma serra mecânica portátil. Separamos as folhas dos raminhos e as raízes dos caules, pesamos estas 4 frações e tiramos algumas amostras para análise química.

Secávamos as amostras ao sol em nosso acampamento na mata tanto quanto a estação super-úmida de verão nos permitia, e as levávamos semanalmente para o laboratório do I.N.P.A. para completa secagem na estufa. Triturávamos com facão ou machado as amostras de raminhos, galhos, caules e raízes menores; serrávamos os galhos, raízes e troncos maiores e coletávamos a serragem. Depois de secas, embalamos as amostras e as enviamos ao laboratório do primeiro co-autor em Plön. — Em algumas parcelas não colhíamos individualmente as plantas menores, mas as agrupávamos em classes de igual comprimento total e/ou diâmetro de caule, tomando amostras desses grupos (folhas, ramos, caules, raízes).

Os cipós entravam no inventário apenas se tinham um diâmetro à altura do peito de cerca de 10cm ou mais; agrupávamos os cipós mais finos por parcela, pesávamos e tirávamos amostras como as árvores.

De todas as plantas superiores a 1,5m de

altura, coletávamos espécimes para herbário, inclusive amostras de madeira da maioria das árvores maiores.

No Quadro I damos o número de árvores, palmeiras, cipós e madeira morta em pé e no Quadro II, o número de plantas menores de 1,5m de altura. No Quadro III apresentamos os dados sobre peso de folhas, caule e galhos para as diferentes classes de altura e grupos de plantas separadamente. — Apresentaremos em trabalhos subsequentes os dados para raízes e matéria orgânica morta do ecossistema estudado (manta vegetal, matéria orgânica do solo, madeira morta em pé, madeira morta à superfície do solo).

Floristicamente, registramos 505 espécies de plantas superiores na área estudada pertencentes a 59 famílias.

Damos no Quadro IV as principais famílias pelo número de espécies e indivíduos respectivamente. Apenas 9 indivíduos pertencentes a 7 espécies não puderam ser determinados por família. Esses dados estatísticos são parcialmente comparáveis aos apresentados por Aubréville (1961), Cain & Castro (1959) e Rodrigues (1961, 1963) para outras áreas amazônicas.

QUADRO I

Número de árvores, palmeiras, cipós e madeira morta em pé superiores a altura total de 1,5m.

Faixa nº	Árvores	Palmeiras	Cipós	Madeira morta em pé	Total geral
I	188	28	7	2	225
II	225	33	6	3	267
III	187	23	7	3	220
IV	215	26	7	4	252
V	215	25	7	0	247
VI	215	24	2	5	246
VII	290	22	3	5	320
VIII	272	15	2	3	292
Total/2.000m ²	1807	196	41	25	2.069
por ha	9.035	980	205	125	10.345

QUADRO II

Número de plantas abaixo de 1,5m de altura

Parcela nº	< 20	20-50cm	50-100cm	100-150cm	Total
I a + b	539	199	53	12	803
I c	103	99	37	17	256
IV d	248	120	61	24	453
IV e	148	75	48	24	295
VI d	104	109	64	65	342
VI f	213	73	60	63	409
VII c	138	115	85	95	433
VII d	138	66	95	58	357
Total/2000m ²	8.155	4.280	2.515	1.790	16.740
por ha	40.775	21.400	12.575	8.950	83.700

Total de plantas vivas (contadas) por ha : 94.045

QUADRO III

Pêso de matéria fresca aérea por 2.000m² (por ha), em Kg.

a) Plantas de altura acima de 1,5m

Forma biol.	Fôlhas	Caule	Galhos	Madeira, total	Total parcial
Árvores	3.212,2 (16.061)	101.416,95 (507.085)	43.101 (215.505)	144.517,95 (722.590)	147.730,2 (738.651)
Palmeiras	705,8 (3.529)	389,8 (1.949)	—	389,8 (1.949)	1.095,6 (5.478)
Cipós	209,9 (1.050)	8.959,9 (44.800)		8.959,9 (44.800)	9.169,8 (45.850)
Total geral	4.127,9 (20.639)	110.766,65 (553.833)	43.101 (215.505)	153.867,65 (769.338)	157.995,6 (789.978)

b) Plantas de altura abaixo de 1,5m

Total	< 20			20-50			Classe de altura (por cm)			Total ger.
	Fôlhas	Lenho	Raizes	Fôlhas	Lenho	Raizes	Fôlhas	Lenho	Raizes	
15,5 (77,7)	18,2 (90,9)	15,2 (76)	11,1 (55,5)	25,6 (127,9)	40 (200)	23,9 (119,7)	58,8 (294,1)	125,8 (628,8)	34,6 (173,2)	368,7 (1843,5)

c) Epífitas e Saprófitas (incl. raizes)

Forma biológica	Total geral
Epífitas	20,0 (100)
Saprófitas	25,1 (125)

QUADRO IV

Principais famílias pelo número de espécies e indivíduos na mata de terra firme perto de Manaus, Amazonas, Brasil, levando em conta apenas as plantas superiores acima de 1,5m de altura.

Famílias principais	Número de espécies	Número de indivíduos
Leguminosae	62	171
Sapotaceae	43	139
Lauraceae	40	88
Chrysobalanaceae	38	96
Rubiaceae	32	137
Burseraceae	27	230
Annonaceae	21	87
Lecythidaceae	17	132
Moraceae	17	69
Palmae	11	196
Violaceae	10	223
48 famílias menores	180	412
Indeterminadas	7	9
Total:	505	1.989

SUMMARY

The procedure as used in sampling for quantitative and qualitative studies on litter is described in this first paper. Studies are being carried out in a "terra firme" forest in Central Amazonia. A botanical inventory of the area has preceded sampling.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALTEMÜLLER, H. J. & KLINGE, H.
1964 — Mikromorphologische Untersuchungen über die Entwicklung von Podsolen in Amazonasbecken. In: A. Jongerius (ed.). *Soil Micromorphology*. Amsterdam, Elsevier: 295-305.
- AUBRÉVILLE, A.
1961 — Étude écologique des principales formations végétales du Brésil. Nogent-sur-Marne, Centre Techn. For. Trop., p. 1-268.
- CAIN, S. A. & CASTRO, G. M. DE O.
1959 — Manual of vegetation analysis. New York, Ed. Harper & Brothers, 325 p.
- KLINGE, H.
1962 — Beitrage zur Kenntnis tropischer Böden. V. Z. *Pflanzenernaehr., Düng., Bodenkunde* 97 (2): 106-118.
1965 — Podzol soils in the Amazon basin. *J. Soil Sci.*, 16 (1): 95-103.
1967 — Podzol soils: a source of blackwater rivers in Amazonia. *Atas Simpósio Biota Amazônica*, (Limnologia) 3: 117-125.
1969 — Review of research on tropical podzols. *Report to FAO and UNESCO*. 249 p.
- KLINGE, H. & OHLE, W.
1964 — Chemical properties of rivers in the Amazonian area in relation to soil conditions. *Verh. int. Verein. Limnol.*, 15 (1): 1067-1076.
- KLINGE, H. & RODRIGUES, W. A.
1968 — Litter production in an area of Amazonian Terra firme forest. I. *Amazoniana*, 1 (4): 303-310.
- RODRIGUES, W. A.
1961 — Estudo preliminar de mata de várzea alta de uma ilha do baixo rio Negro de solo argiloso e úmido. *Publi. INPA; Botânica*, Manaus, 10: 1-50.
1961 — Aspectos fitossociológicos das catingas do rio Negro. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi; Nova série*, Botânica, Belém, 15: 1-41.
1963 — Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi; Nova Série; Botânica*, Belém, 19: 1-22.
1967 — Inventário florestal piloto ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas. Dados preliminares. *Atas Simpósio Biota Amazônica*. (Conservação da natureza e recursos naturais), 7: 257-267.
- SIOLI, H. & KLINGE, H.
1962 — Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi; Nova série; Avulsa*, Belém, 1: 27-41.
1966 — Anthropogene Vegetation am brasilianischen Amazonasgebiet. In R. Tüxen (ed) *Anthropogene Vegetation*. Junk, The Hague. p. 257-367.
- TAKEUCHI, M.
1961 — The structure of the Amazonian vegetation. III. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. III, Bot.*, 8 (1-3): 27-35.
1962 — The structure of the Amazonian vegetation. IV. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. III, Bot.*, 8 (4-7): 279-288.