

QUANTIDADES DE VENENO OBTIDAS NA EXTRAÇÃO DE SERPENTES *BOTHROPS PRADOI* (HOG, 1948). (SERPENTES, VIPERIDAE, CROTALINAE)

PERSIO DE BIASI, HELIO EMERSON BELLUOMINI e WILSON FERNANDES
SERVIÇO DE ANIMAIS PEÇONHENTOS, INSTITUTO BUTANTAN

RESUMO: Os autores estudam 327 exemplares (186 machos e 141 fêmeas) da serpente *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948) — Viperidae (Crotalinae).

Descrevem dados relativos à biologia da espécie e analisam as serpentes quanto ao comprimento, peso e quantidade de veneno produzido.

Em 96% dos exemplares extraídos foi obtido o equivalente de até 90 mg de veneno seco, valor este que pode ser considerado para orientação na soroterapia, pois a sua neutralização pode representar segurança superior a 96%.

UNITERMOS: Serpentes, *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948), Quantidades de veneno.

INTRODUÇÃO

A quantidade de veneno secretado, acumulada nas glândulas das serpentes e eventualmente injetada em caso de picadas, há muito tem sido objeto de investigações.

Nesses trabalhos não somente são verificadas quantidades de venenos obtidas das serpentes recém chegadas da natureza, mas também daquelas mantidas em laboratório sob condições ambiente ou de temperatura e umidade controladas, levando em consideração as épocas do ano e os intervalos entre extrações. Kochva (8) verificou as quantidades de veneno secretadas por *Vipera palestinae* Werner, 1938; Minton (9, 10) trabalhou com *Agkistrodon contortrix mokeson* Daudin, 1803, *Crotalus horridus horridus* Linnaeus, 1758 e *Crotalus atrox* Baird & Girard, 1853; Klauber (7) constatou tais valores para exemplares de espécies dos gêneros *Crotalus* e *Sistrurus*; George (5) cita resultados obtidos com serpentes recém chegadas a serpentário; Stadelman (13) apresenta dados relativos a *Crotalus adamanteus* Beauvois, 1799; Acton & Knowles (1, 2) estudam as doses de veneno inoculado em uma simples picada, na natureza, por "Cobra" (serpentes do gênero *Naja*) e *Echis carinatus* (Schneider, 1801).

Endereço para correspondência: CEP 05504 - Caixa Postal, 65 - São Paulo - Brasil.

Rosenfeld & Belluomini apresentaram (12) e posteriormente (3, 11) publicaram dados relativos às quantidades de veneno extraídas de serpentes brasileiras mais freqüentes nas regiões centro, sul e sudeste do Brasil [*Bothrops jararaca* (Wied, 1824); *B. jararacussu* Lacerda, 1884; *B. alternatus* Duméril, Bribón & Duméril, 1854; *B. moojeni* Hoge, 1966, citada por Belluomini como *B. atrox* (L., 1758); *B. cotiara* (Gomes, 1913); *B. neuwiedi* Wagler, 1824; *B. insularis* (Amaral, 1921); *B. fonsecai* Hoge & Belluomini, 1959 e *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1768)].

A principal razão na determinação das quantidades de veneno tem sido oferecer orientação à soroterapia, assim como avaliar a gravidade dos acidentes por picada de serpentes, tanto no ser humano como em animais.

No presente trabalho foram avaliadas as quantidades de veneno obtidas na extração de 327 exemplares de *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948).

Esta espécie (Figs. 1-3), pertencente à família Viperidae (Crotalinae) (6), é uma das serpentes popularmente identificadas por "jararaca". A sua distribuição compreende áreas do Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, sendo freqüente em localidades dos municípios de São Gabriel da Palha e Colatina (ES), procedência dos exemplares examinados. Chiesa (4) através de observações pessoais, informa que a *Bothrops pradoi* habita preferencialmente lugares pedregosos de pequenos vales úmidos (Fig. 5). Em São Gabriel da Palha, que apresenta tais características, há um lugar denominado Córrego São João, onde num período de seis meses foram capturadas 600 *Bothrops pradoi*.

Predominam na região as pequenas propriedades com reservas de mata virgem, áreas de pastagem e culturas de café, arroz, milho e feijão (Fig. 6), que são periodicamente abandonadas, deixando-se desenvolver capoeiras.

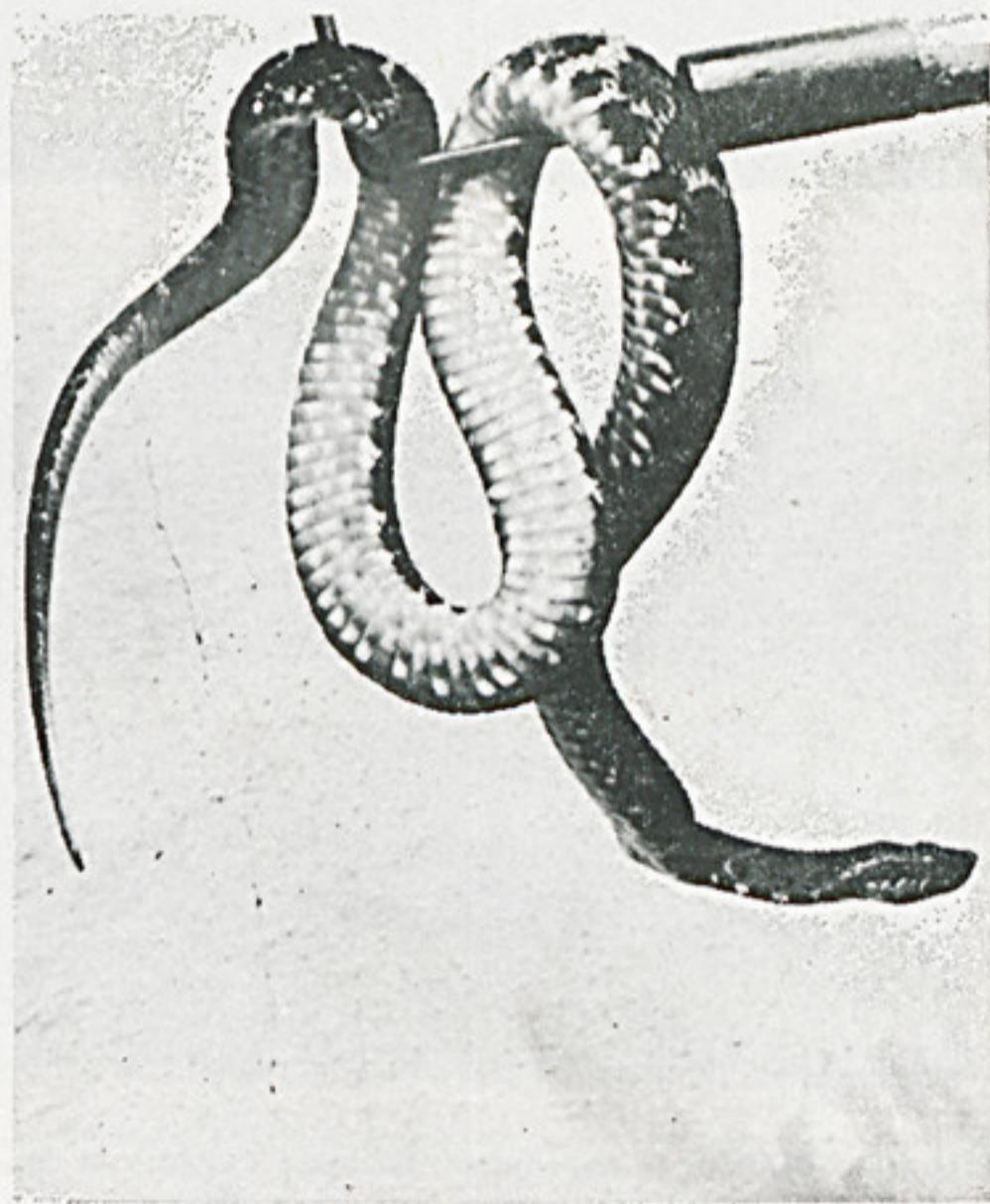
Bothrops pradoi, durante o período quente, vive tanto nas capoeiras como em áreas agrícolas; utiliza-se de espaços sob lajes de pedra para se abrigar. Durante o período de inverno é encontrada principalmente nas capoeiras, de onde começa a sair no mês de agosto, intensificando sua migração de dezembro a janeiro, o que coincide com o amadurecimento de milho, início da colheita e consequentemente a presença de maior número de ratos, que se alimenta do milho amontoado na área cultivada. É comum deparar com serpentes em aparente repouso, ao lado de montes de milho.

Embora faltem observações mais profundas, baseados no fato de que nas autópsias de serpentes mortas no cativeiro ou na natureza foram constatados apenas ratos em decomposição, pode-se afirmar que o rato é o principal alimento de *Bothrops pradoi*.

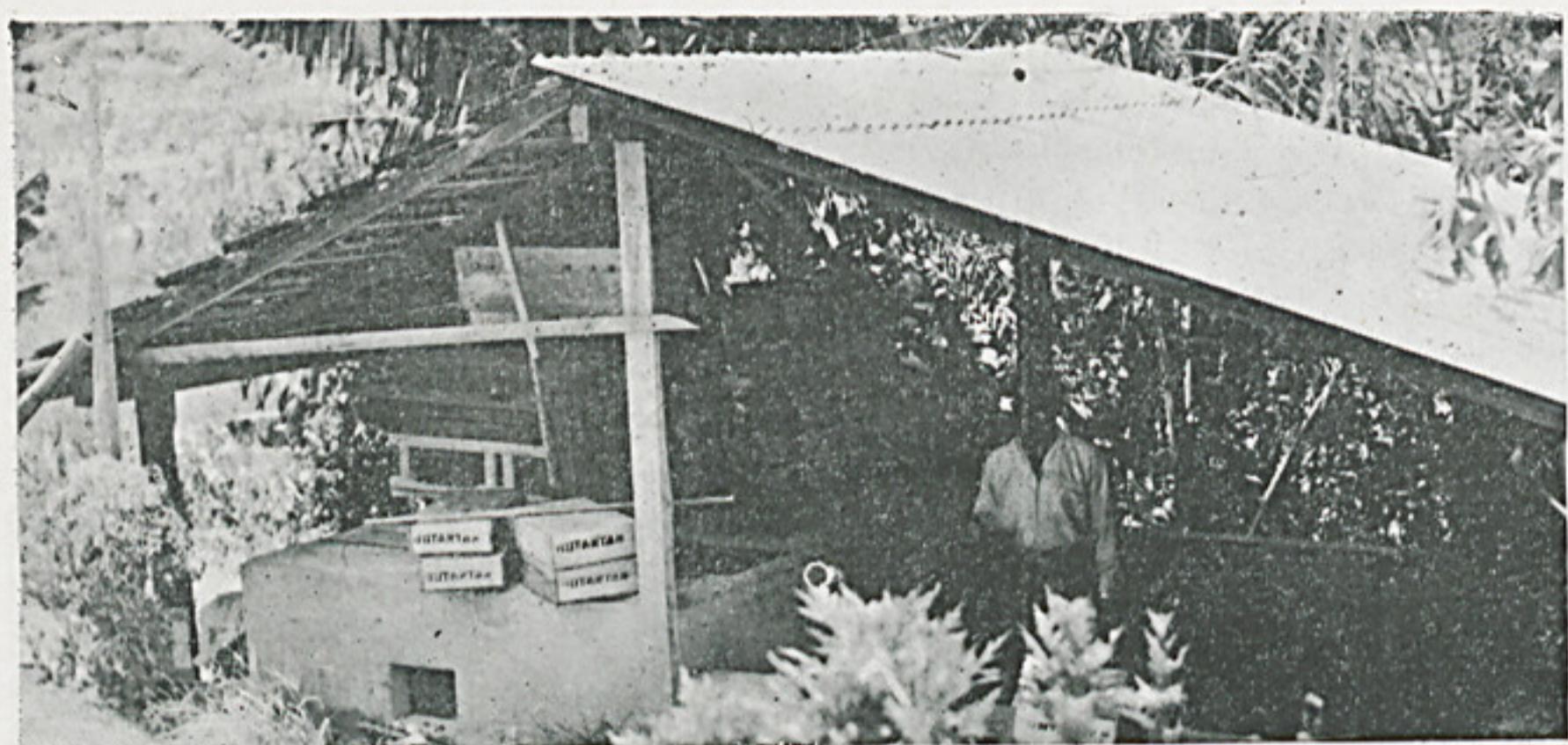
MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação das quantidades de veneno foram utilizados 327 exemplares de serpentes *Bothrops pradoi* (186 machos e 141 fêmeas), procedentes de Colatina e São Gabriel da Palha, ES, Brasil (Fig. 4), recebidas pelo Instituto Butantan no período de março/1975 a fevereiro/1976.

As serpentes não receberam alimento (camundongos, ratos) até a primeira extração, efetuada poucos dias após a chegada no laboratório. O veneno obtido



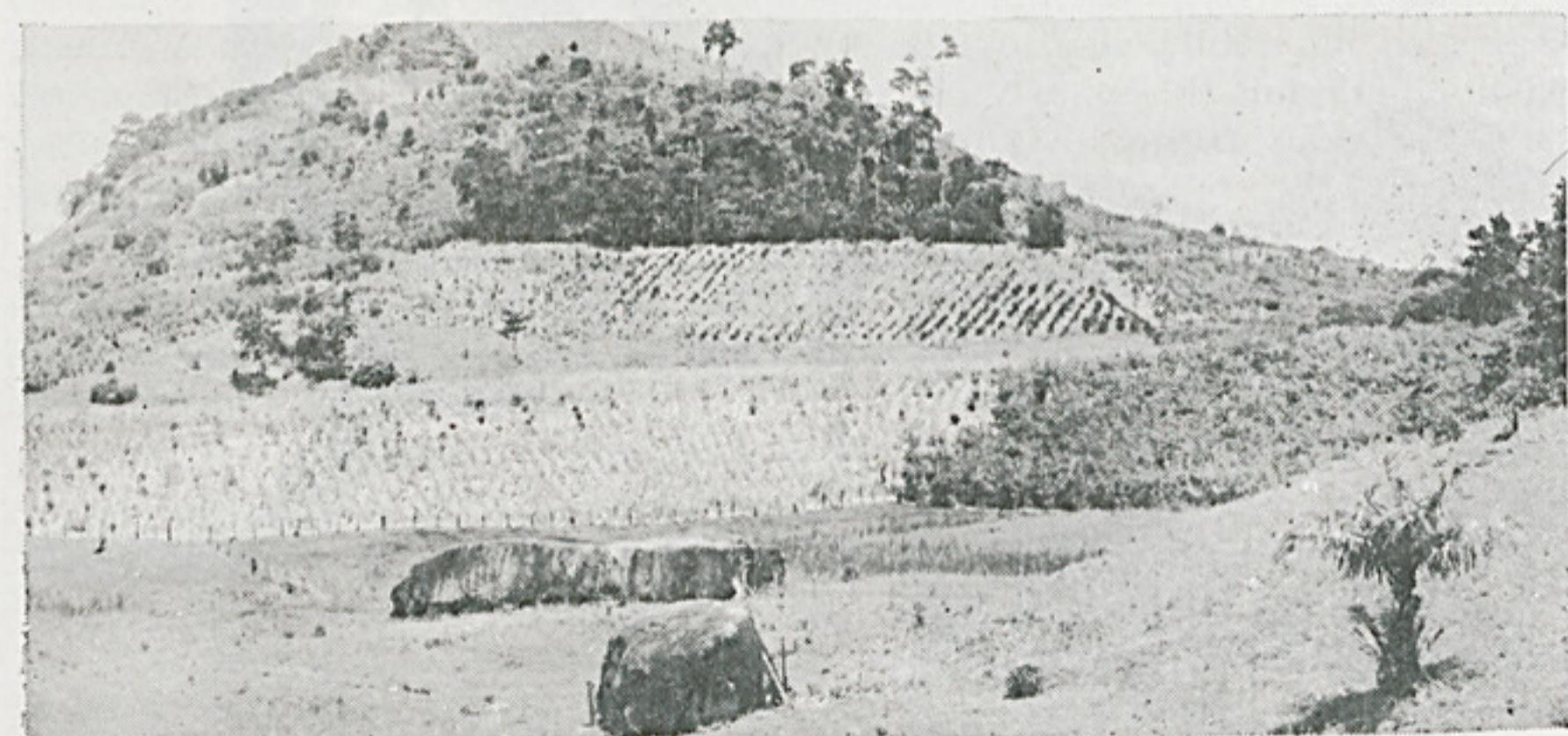
Figs. 1 a 3 — Exemplar macho da serpente *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948): 1 - vista dorsal da serpente. 2 - cabeça e parte anterior do corpo em vista dorsal. 3 - mostrando a face ventral da serpente.



4



5



6

Fig. 4 — Depósito de serpente em Ebenézer - distrito de São Domingos, Colatina, ES, Brasil.
Fig. 5 — Localidade denominada Córrego do Macuco, em Águia Branca, São Gabriel da Palha, ES., Brasil.
Fig. 6 — Localidade denominada Pedra Torta, em Águia Branca, São Gabriel da Palha, ES., Brasil. (Notar as áreas de pasto, agricultura e pequena reserva de mata).

é considerado como representativo da quantidade secretada e acumulada pela serpente na natureza.

A técnica empregada para a extração consistiu em submeter as serpentes à anóxia por gás carbônico e em seguida proceder manualmente a expressão das glândulas.

O veneno foi colhido individualmente em vidro de relógio, seco em dessecador a vácuo com cloreto de cálcio e posteriormente pesado. Das serpentes são ainda considerados: sexo, comprimento total e peso.

Com os resultados foram elaborados gráficos e tabelas, sendo os valores grupados em intervalos de classe de 10 mg para o veneno seco e 10 cm para o comprimento.

RESULTADOS

A figura n.º 7 mostra separadamente a distribuição da freqüência do comprimento para machos e fêmeas; o estudo estatístico dos dados apresentou o seguinte:

	fêmeas	machos	machos e fêmeas
$\Sigma x =$	114051	15500	26905
$\Sigma x^2 =$	939525	1316050	2255575
$\bar{x} =$	80,887	83,333	82,278
$s =$	11,0241	11,4805	11,3340
$s_x =$	0,9284	0,8418	0,6268
I.C. {			83,53
{			81,02

As figuras n.ºs 8 e 9 apresentam, respectivamente em separado e em conjunto, a freqüência das quantidades de veneno extraídas dos machos e fêmeas. Análise estatística:

	fêmea	macho	macho e fêmea
$\Sigma x =$	6705	7530	14235
$\Sigma x^2 =$	415925	416650	832575
$\bar{x} =$	47,553	40,484	43,532
$s =$	26,3331	24,5837	25,5549
$s_x =$	2,2177	1,8026	1,4132
I.C. {			46,36
{			40,71

A tabela 1 resume, para ambos os sexos, os valores extremos de comprimento, peso e quantidades de veneno seco.

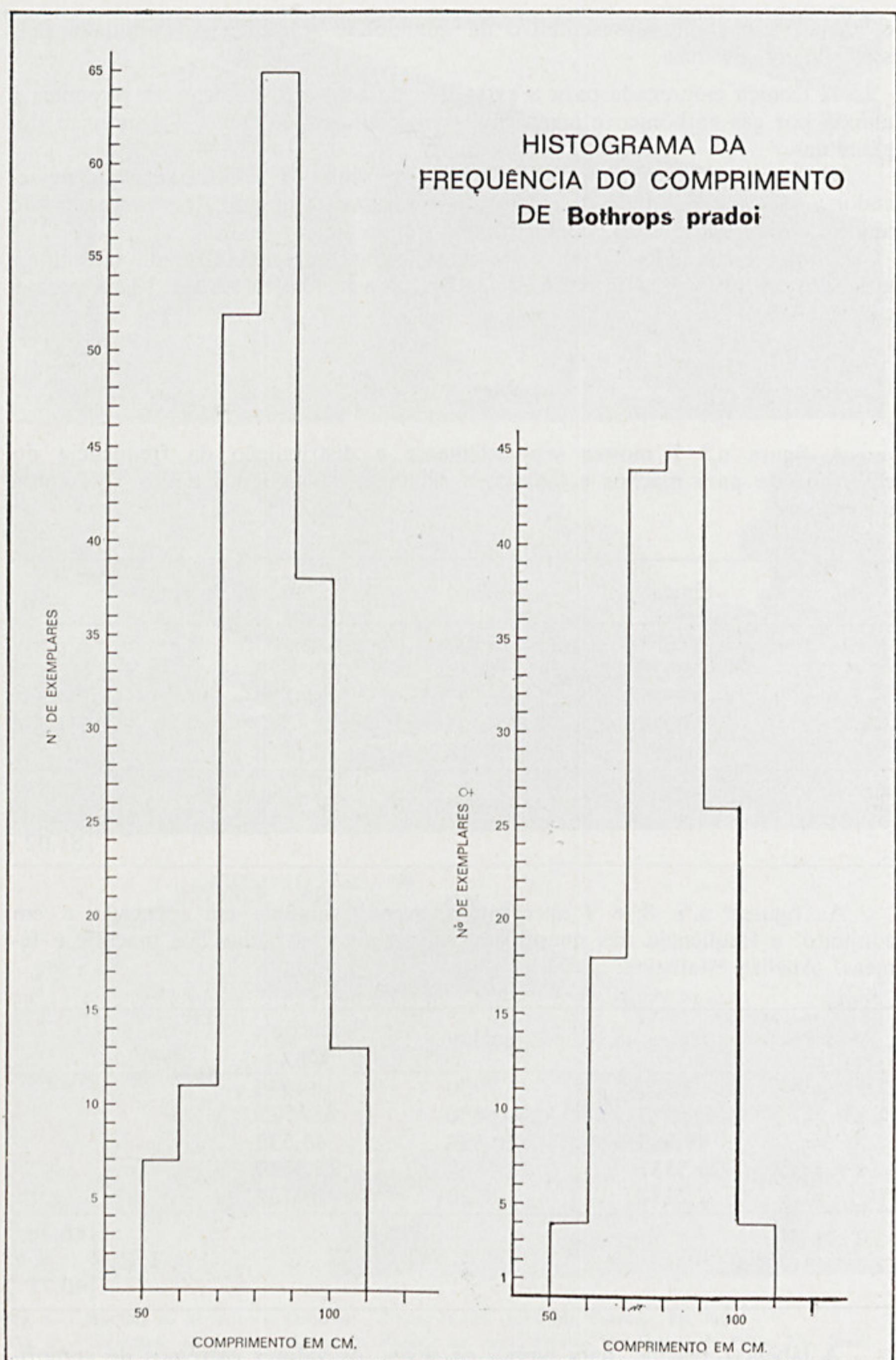


Fig. 7 — Freqüência do comprimento de exemplares de *Bothrops pradoi*.

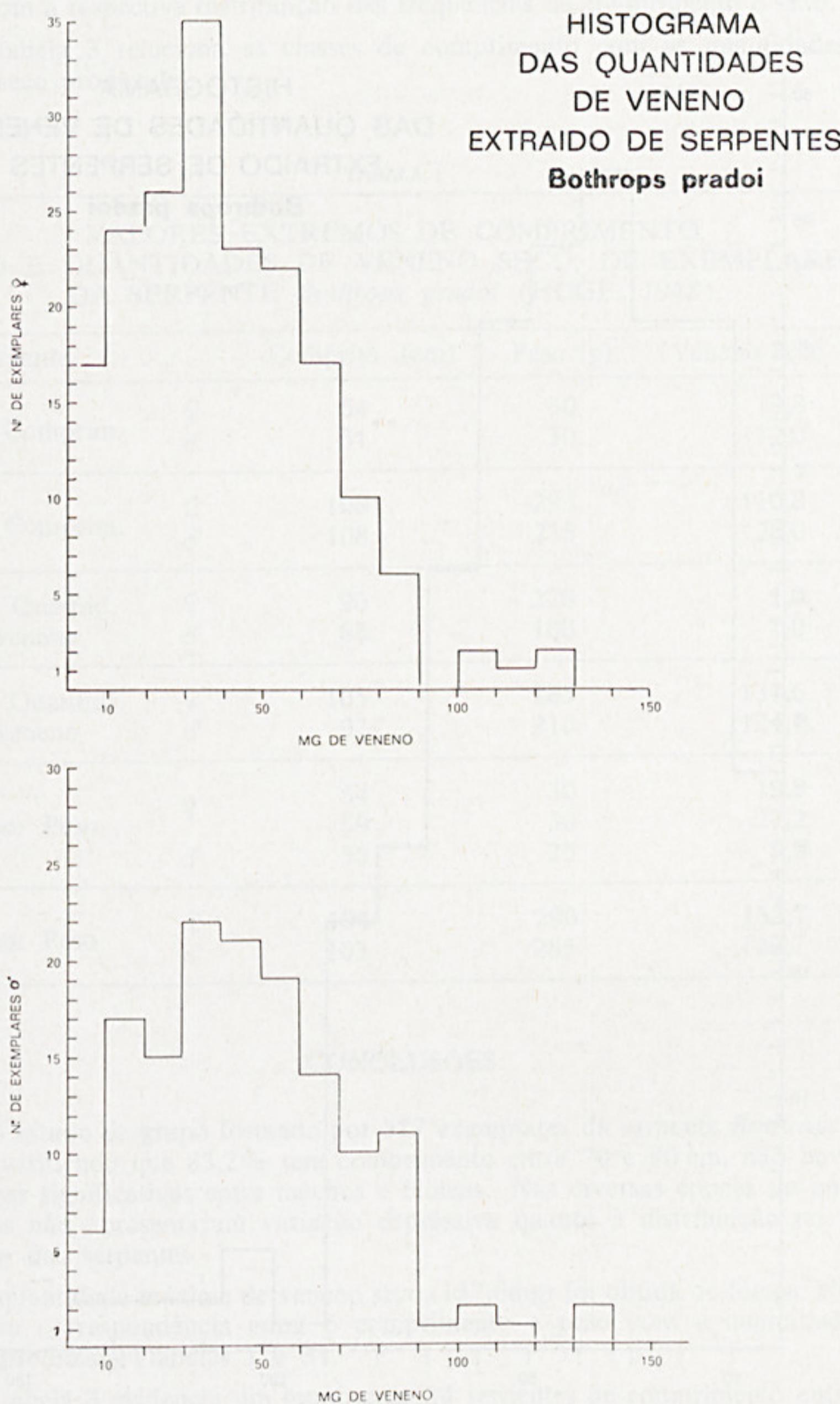


Fig. 8 — Freqüência, para exemplares macho e fêmea, separadamente, das quantidades de veneno obtidas na extração da serpente *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948).

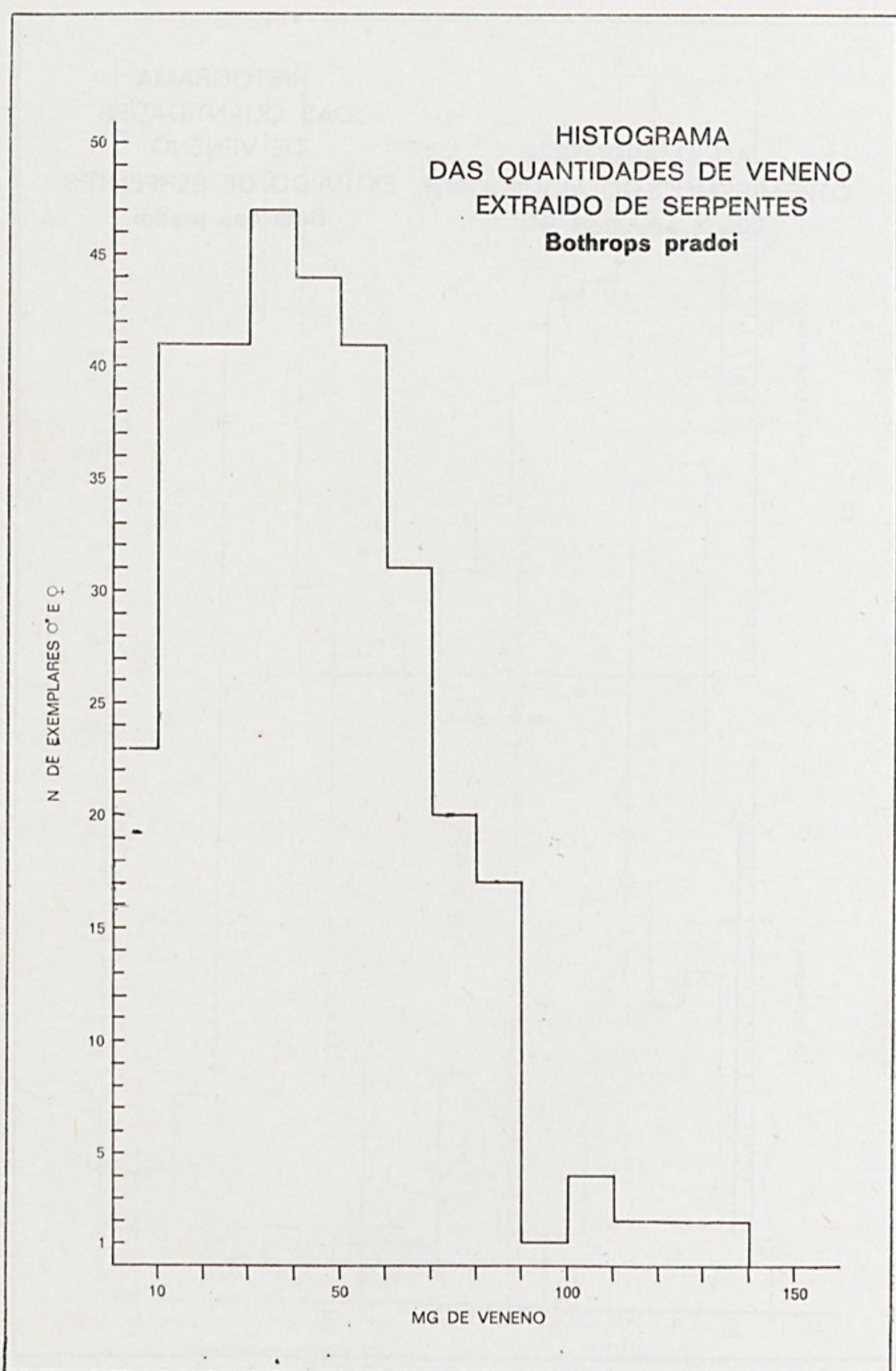


Fig. 9 — Freqüência das quantidades de veneno obtidas na extração de *Bothrops pradoi* (macho e fêmea).

A tabela 2 relaciona as datas da chegada das serpentes utilizadas no trabalho, com a respectiva distribuição das freqüências de comprimento e sexo.

A tabela 3 relaciona as classes de comprimento com as quantidades de veneno seco produzido.

TABELA 1

VALORES EXTREMOS DE COMPRIMENTO,
PESO E QUANTIDADES DE VENENO SECO, DE EXEMPLARES
DA SERPENTE *Bothrops pradoi* (HOGE, 1948).

Serpente		Comprim. (cm)	Peso (g)	Veneno Seco (mg)
Menor Comprim.	♀	54	30	19,8
	♂	51	30	12,0
Maior Comprim.	♀	108	295	110,8
	♂	108	235	26,0
Menor Quantid. de veneno	♀	90	220	1,0
	♂	85	100	1,0
Maior Quantid. de veneno	♀	105	185	137,6
	♂	97	210	124,7
Menor Peso	♀	54	30	19,8
		59	30	27,2
	♂	55	25	9,8
Maior Peso	♀	104	290	132,7
	♂	103	285	122,7

CONCLUSÕES

Do estudo de grupo formado por 327 exemplares da serpente *Bothrops pradoi* foi verificado que 83,2% tem comprimento entre 70 e 90 cm, não havendo diferenças significativas entre machos e fêmeas. Nas diversas épocas do ano, as amostras não apresentaram variação expressiva quanto à distribuição no comprimento das serpentes.

A quantidade máxima de veneno seco (137,6mg) foi obtida de fêmea. Não se constatou correspondência entre o comprimento e peso com a quantidade de veneno produzida (tabelas 1 e 3).

A tabela 3 evidencia um grupo com 34 serpentes de comprimento entre 70 e 80 cm, que produziu de 30 a 40 mg de veneno, assim como outro de 25 exemplares com comprimento entre 80 e 90 cm, que produziu de 50 a 60 mg de veneno.

Da maioria das serpentes extraídas (96%) foi obtido o equivalente de até 90 mg de veneno seco, valor este que poderá ser considerado para orientação na soroterapia, quando de acidentes por picada desta espécie de serpente peçonhenta, na área de obtenção da amostragem, pois a neutralização da citada quantidade de veneno pode representar margem de segurança superior a 96%, admitindo-se que 75% do veneno contido nas glândulas é inoculado pela serpente ao picar (3).

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS
DE COMPRIMENTO E SEXO DA SERPENTE *Bothrops pradoi* (HOGE, 1948)
SEGUNDO AS DATAS DE CHEGADA DAS AMOSTRAS.

Data	Comprimento em cm							N.º de serpentes		
	50	60	70	80	90	100	110	♂	♀	total
24.03.75	—	2	3	13	5	2		12	13	25
31.03.75	1	4	10	7	7	1		17	13	30
07.04.75	1	5	11	7	5	1		16	14	30
14.04.75	—	1	4	7	3	—		8	7	15
23/25.05.75	1	2	12	15	4	1		19	16	35
09.05.75	—	—	2	10	7	1		9	11	20
23.06.75	2	5	12	9	1	1		19	11	30
03.10.75	—	1	1	6	4	2		10	4	14
07.11.75	—	2	8	7	2	2		13	8	21
17.11.75	—	—	7	3	5	5		15	5	20
08.12.75	1	4	7	8	9	1		24	6	30
02/06.02.76	5	—	10	13	9	—		15	22	37
20.02.76	—	3	9	4	3	1		7	13	20
Total de exemplares	11	29	96	109	64	18		184	143	327

TABELA 3

RELAÇÃO ENTRE AS CLASSES DE COMPRIMENTO E AS QUANTIDADES DE VENENO SECO
PRODUZIDO, DE EXEMPLARES DA SERPENTE *Bothrops pradoi* (HOGE, 1948)

Comprimento da serpente (cm)	Veneno seco (mg)														Total	%
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
50	2	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3,4
60	3	7	8	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	8,9
70	4	13	19	34	13	6	3	4	—	—	—	—	—	—	96	29,3
80	9	9	7	12	19	25	11	6	11	1	—	—	—	—	110	33,6
90	5	5	4	3	5	9	15	8	6	—	2	1	1	—	64	19,6
100	—	1	1	2	2	1	2	2	—	—	2	1	1	2	17	5,2
110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	23	41	42	57	44	41	31	20	17	1	4	2	2	2	327	100
%	7,0	12,5	12,9	17,5	13,5	12,5	9,5	6,1	5,2	0,3	1,2	0,6	0,6	0,6	100	

BLASI, P. De; BELLUOMINI, H.E.; FERNANDES, W. — Quantidades de veneno obtidas na extração de serpentes *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948). (Serpentes, Viperidae, Crotalinae). Mem. Inst. Butantan, 40/41:155-166, 1976/77.

Agradecimentos: Ao Dr. A. M. Penha, do Instituto Biológico de São Paulo, pelo auxílio na análise estatística; à Seção de Desenho do Instituto Butantan pela colaboração na confecção dos gráficos e tabelas; à Dona Sibylle Heller pelo auxílio na correção do texto e nos serviços de traduções e ao Sr. A. Chiesa, colaborador de longa data do Instituto Butantan, pelas preciosas informações documentadas fotograficamente.

ABSTRACT: The authors studied 327 snakes (186 males, and 141 females) of the genus *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948), Viperidae (Crotalinae).

Data are compiled as to the biology of the species as well as considerations on length, weight, and venom quantities produced.

In 96% of the specimens, an equivalent of up to 90 mg of dry venom has been obtained, a value that might be useful for serotherapeutic orientation, since its neutralization may represent a security of more than 96%.

UNITERMS: Serpentes, *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948), Venom quantities.

BIBLIOGRAFIA

1. ACTON, H.W. & KNOWLES, R. — The dose of venom given in nature by a cobra in a single bite. *Indian Jour. Med. Res.* 1(3): 388-413; 1914.
2. ACTON, H. W. & KNOWLES, R. — The dose of venom given in nature by the *Echis carinata* at a single bite. *Indian. Jour. Med. Res.* 1(3): 414-424; 1914.
3. BELLUOMINI, H.E. — Extraction and Quantities of Venom obtained from some Brazilian Snakes, in: *Venomous Animals and their Venoms. Vol I (Venomous Vertebrates)*, pp. 97-117; Edited by W. Bücherl, E.E. Buckley and V. Deulofeu; Academic Press, Inc., N. Y.; 1968.
4. CHIESA, A. — Comunicação pessoal.
5. GEORGE, I.D. — Notes on the extraction of venom at the serpentarium of the Anti-venin Institute at Tela, Honduras. *Bull. Antivenin Inst. Am.* 4(3): 57-59; 1930.
6. HOGE, A.R. & ROMANO, S.A. — Sinópsise das serpentes peçonhentas do Brasil. *Mem. Inst. Butantan* 36: 109-208; 1972.
7. KLAUBER, L.M. — Rattlesnakes. *Volume II*, pp. 773-787; University of California Press, Berkeley, California; 1956.
8. KOCHVA, E. — A quantitative study of venom secretion by *Vipera palaestinae*. *Amer. Jour. of Trop. Med. and Hyg.* 9(4): 381-390; 1960.
9. MINTON, S.A., Jr. — Variation in venom samples from copperheads (*Agkistrodon contortrix mokeson*) and timber rattlesnakes (*Crotalus horridus horridus*). *Copeia* 1953(4): 212-215; 1953.
10. MINTON, S.A., Jr. — Variation in Yield and Toxicity of Venom from a Rattlesnake (*Crotalus atrox*). *Copeia* 1957(4): 265-268; 1957.
11. ROSENFELD, G. — Symptomatology, Pathology and Treatment of Snake Bites in South America, in: *Venomous Animals and their Venoms. Vol. II (Venomous vertebrates)*, pp. 346-384; Edited by W. Bücherl and E.E. Buckley; Academic Press, Inc., N. Y.; 1971.
12. ROSENFELD, G. & BELLUOMINI, H.E. — Quantidade de veneno encontrado em serpentes venenosas do Brasil. Dados comparativos para avaliação da mortalidade humana. Apresentado no Iº Congresso de Zoologia, Rio de Janeiro (Museu Nacional), Brasil; 1960; (trabalho não publicado).
13. STADELMAN, R.E. — Some venom extraction records. *Bull. Antivenin Inst. Am.* 3(1): 29; 1929.
14. WOLFF, N.O. & GITHENS, T.S. — Yield and toxicity of venom from snakes extracted over a period of two years. *Copeia* 1939(4): 234; 1939.