

## USO DO GÁS CARBÔNICO NA EXTRAÇÃO DE VENENO DE SERPENTES

PERSIO DE BIASI, HELIO EMERSON BELLUOMINI,  
ALPHONSE RICHARD HOGE e GIUSEPPE PUORTO\*  
Serviço de Animais Peçonhentos

**RESUMO:** Os autores apresentam os resultados obtidos num total de 5 extrações consecutivas de veneno, com um lote de 28 serpentes *Bothrops moojeni* Hoge, 1965, popularmente conhecida por "caiçaca" ou "jararacão", submetidas à anoxia por CO<sub>2</sub>. Têm por objetivo verificar a viabilidade de introduzir esta técnica nos serviços de extração de veneno das serpentes em escala de produção.

Concluem que a técnica empregada facilita os serviços de extração de veneno em serpentes; mostra-se de grande utilidade nos trabalhos de avaliação das quantidades de veneno contidas nas glândulas das serpentes.

**UNITERMOS:** Extração de veneno de serpentes. Anoxia em serpentes.

### INTRODUÇÃO

Para a extração de veneno das serpentes peçonhentas, são procuradas técnicas que possibilitem facilitar a execução dessa tarefa e reduzir os riscos.

A contenção da serpente e seu manuseio para a extração do veneno apresentam dificuldades que se constituem em perda de veneno (5), traumas para o animal e riscos para os técnicos (2), fatos estes que impedem a longa duração de equipes formadas para essa especialidade, pois o risco inerente à técnica empregada leva ao acidente por picada de serpente, em menor ou maior espaço de tempo. Na Seção de Venenos do Instituto Butantan pode-se avaliar uma pessoa picada para 10.000 extrações de veneno.

Têm sido feitas tentativas na idealização de aparelhos ou mecanismos adequados para contenção de ofídios (6), porém, em escala de produção e, neste caso, quando há diversidade no tamanho e comportamento das espécies de serpentes a serem manuseadas, a generalização de uma técnica torna-se difícil.

Na rotina de trabalho em épocas nas quais ocorre o recebimento de grande número de serpentes, também constitui obstáculo o curto espaço de tempo disponível entre a extração de veneno de uma serpente e outra.

Trabalho elaborado com auxílio do Fundo Especial de Despesas do Instituto Butantan e do CNPq. Apresentado na XXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1974).

\* Bolsista do Instituto Butantan.

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

Neste trabalho é apresentado o resultado obtido com um lote de serpentes *Bothrops moojeni*, Hoge, 1965, popularmente conhecida por “cauçaca ou jararacão”, submetidas à anoxia — “anestesia” (4) — por gás carbônico para a extração de veneno, com o objetivo de verificar a viabilidade de introdução desta técnica nos serviços de extração de veneno de serpentes, em escala de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

Com exemplares de *Bothrops moojeni* (Fig. 2) recebidos no Instituto Butantan entre 10 a 18/02/72, foi constituído lote de 28 serpentes (Tabela 1), que mediam entre 60 e 110 cm de comprimento e pesavam de 72 a 682 gramas. Foram acomodadas individualmente em gaiolas apropriadas e mantidas em salas aquecidas à temperatura de 28°C e umidade relativa ao redor de 75-80%. Uma vez por semana foi oferecida a elas alimentação que consistia, dependendo da aceitação, de um ou mais camundongos brancos, criados no Biotério do Instituto Butantan.

As extrações de veneno foram feitas nas datas: 16/III, 06 e 27/IV, 14/VI e 31/VIII, de 1972. As serpentes foram submetidas à anoxia (“anestesia”) por CO<sub>2</sub> de uso comercial, acondicionado em cilindros com capacidade para 20 Kg. O gás foi injetado através de tubo comum de borracha em recipiente plástico, com as medidas: 35 cm de diâmetro na base, 64 cm de altura e 20 cm de diâmetro na boca; capacidade para 50 litros (Fig. 1).

A repleção do recipiente com o CO<sub>2</sub> foi verificada através do uso de chama.

TABELA 1

### COMPRIMENTO E PESO DOS EXEMPLARES DA SERPENTE *BOTHROPS MOOJENI*, SUBMETIDOS À ANOXIA POR CO<sub>2</sub>, PARA A EXTRAÇÃO DE VENENO.

N.º da serpente	Comprimento (cm)	Peso (g)	N.º da serpente	Comprimento (cm)	Peso (g)
1	60	72	15	85	320
2	60	73	16	87	337
3	65	99	17	90	367
4	70	120	18	90	368
5	73	120	19	91	379
6	73	144	20	92	387
7	73	158	21	94	389
8	78	173	22	95	405
9	79	178	23	98	415
10	81	210	24	97	419
11	81	224	25	99	468
12	83	235	26	100	560
13	83	247	27	105	664
14	85	307	28	110	682

**Esta página tem uma errata. Para acessá-la,  
vá até o link do Sumário desta edição.**

BIASI, P. De; BELLUOMINI, H.E.; HOGE, A.R.; PUORTO, G. — Uso do gás na extração de veneno de serpentes. *Mem. Inst. Butantan*, 40/41:167-172, 1976/77.

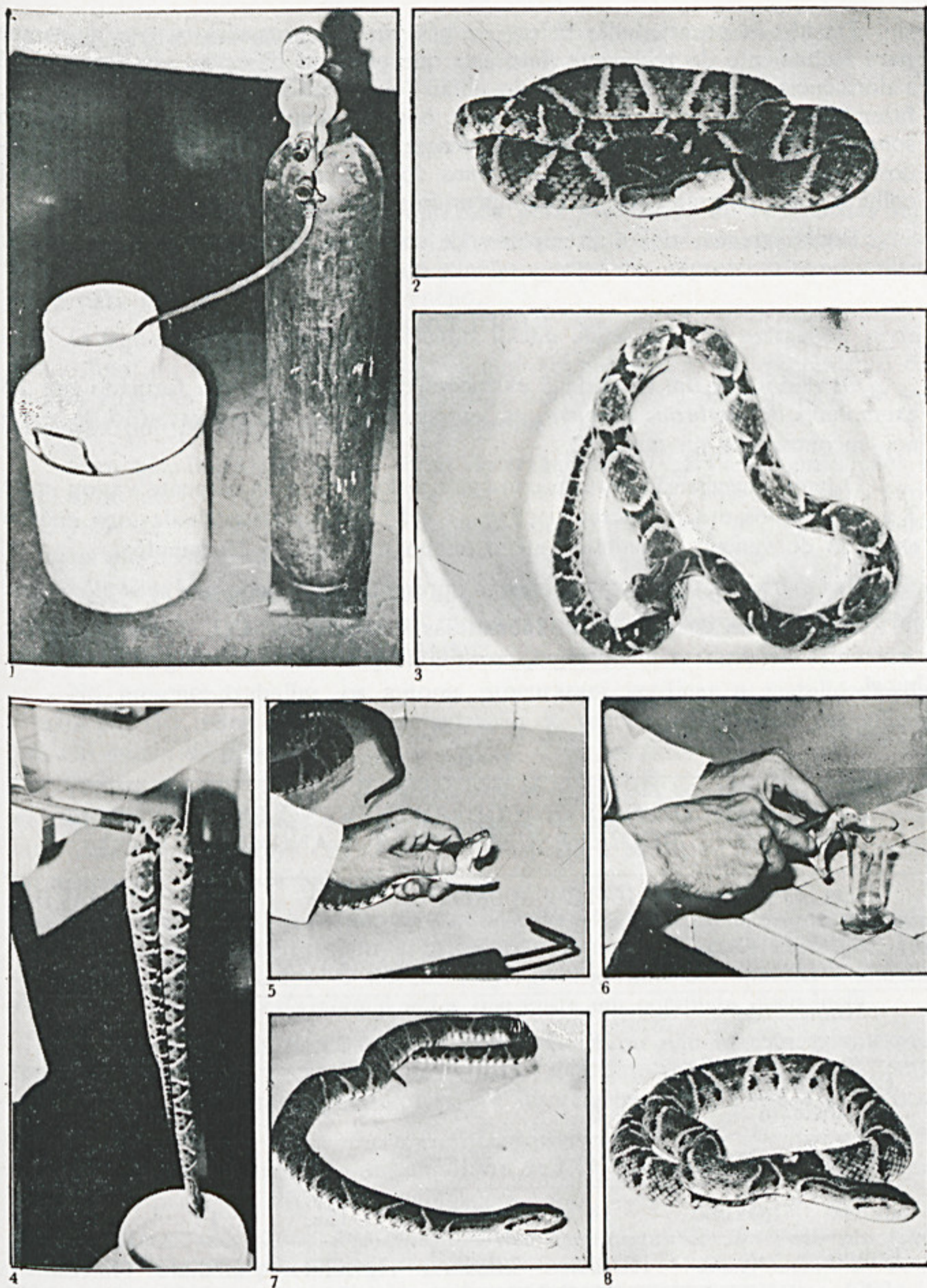


Fig. 1 — Equipamento utilizado para submeter serpentes à anoxia por  $\text{CO}_2$  na extração de veneno.

Figs. 2 a 8 — Exemplar da serpente *Bothrops moojeni*, submetido à anoxia por  $\text{CO}_2$  para extração de veneno: 2 - serpente antes da anoxia; 3 — serpente em início de anoxia, no interior do recipiente plástico repleto de  $\text{CO}_2$  (notar a abertura espontânea da boca, provocada pela diferente composição de gases do ambiente); 4 - serpente em completa dormência, após submissão à anoxia; 5 - manuseio da serpente em dormência para a extração de veneno; 6 - extração de veneno da serpente em dormência; 7 - serpente em início de recuperação da anoxia, após a extração de veneno (notar a abertura espontânea da boca, provocada pela diferente composição de gases do ambiente); 8 - serpente recuperada da anoxia, após extração de veneno.

Devido às propriedades físicas do gás não foi necessário o uso de tampa para fechamento do recipiente, fato este que permitiu observar as serpentes até a dormência. (Figs. 3 e 4), quando então foi realizada a extração do veneno, fazendo-se a contenção do animal com o apoio suave de gancho apropriado sobre a cabeça, nos moldes habituais dos serviços de extração (Fig. 5) efetuados no laboratório da Seção de Venenos do Instituto Butantan. O veneno foi colhido em copo graduado, pela compressão manual das glândulas (Fig. 6).

Foram manuseados 6 exemplares de cada vez.

## RESULTADOS

Os dados, de um total de 5 extrações de veneno em lote formado por 28 exemplares de *Bothrops moojeni*, em anoxia por CO<sub>2</sub> para a extração de veneno, encontram-se na tabela 2.

O tempo necessário para se conseguir a dormência da serpente variou entre 3 a 15 minutos e a recuperação (Figs. 7 e 8) se processou desde logo após a extração do veneno (imediate) até o tempo máximo de 25 minutos.

Nas extrações todos os exemplares apresentaram veneno nas suas glândulas.

Em algumas das serpentes, submetidas à anoxia por CO<sub>2</sub>, foi constatada a ocorrência de discreta hemorragia, constituída por filetes de sangue na mucosa bucal.

TABELA 2

RESULTADO DE 5 EXTRAÇÕES DE VENENO EM SERPENTES <i>BOTHROPS MOOJENI</i> SUBMETIDAS À ANOXIA POR CO <sub>2</sub> .						
Data (1972)		16/III	06/IV	27/IV	14/VI	31/VIII
Extração de veneno		1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>
Número de serpentes		28	26	25	15	14
Com hemorragia discreta		6	4	2	—	7
Tempo para anoxia	mínimo	4'	3'15"	3'	9'20"	7'10"
	máximo	14'	11'15"	15'	13'	12'30"
Tempo para recuperação	mínimo	imediate	imediate	imediate	imediate	imediate
	máximo	8'	25'	7'	10'	1'
Veneno seco (mg)		4.482,0	2.499,6	2.306,4	2.151,4	1.579,3
Média de veneno seco (mg)		160,0	96,1	92,2	121,4	112,8

Os exemplares mortos, autopsiados, não revelaram ocorrência de hemorragia interna.

### COMENTÁRIO E CONCLUSÕES

A técnica tradicionalmente empregada para a extração do veneno das serpentes peçonhentas, que compreende o manuseio do animal em sua plena agressividade e contenção com auxílio de gancho apropriado, representa considerável risco para o técnico extrator de veneno.

O trabalho requerido para executar média diária de 250 extrações, perfazendo total de 4.000 a 4.500 extrações mensais nas épocas do recebimento de muitas serpentes, conduz o técnico à fadiga, aumentando a probabilidade de ser vitimado por picada de serpente peçonhenta.

Para a manutenção de tal ritmo de trabalho, em escala de produção, é necessário um processo de extração que, ao mesmo tempo, reduza os riscos para o extrator de veneno, e requeira o dispêndio de no máximo 1 a 2 minutos para o manuseio do animal.

Belkin (1) analisa a tolerância dos répteis à anoxia em meio de nitrogênio e Ishii e Noboru (4), empregam o CO<sub>2</sub> na cirurgia de *Trimeresurus flavoviridis* (Hallowell, 1860), conhecida por "Habu".

No presente trabalho, os autores procuraram verificar a viabilidade da anoxia por CO<sub>2</sub> para os serviços de extração do veneno de serpentes peçonhentas, em escala de produção.

Foi escolhida a serpente *Bothrops moojeni*, por sua aceitação às condições de cativeiro, agressividade e porte avantajado de alguns exemplares, sendo que estes dois últimos fatores dificultam sobremaneira a extração do veneno destas serpentes, nos moldes habituais.

Ficou constatado, que a anoxia parcial pelo CO<sub>2</sub>, ao reduzir a agressividade da serpente, possibilita executar a extração do veneno de cada exemplar, em cerca de 45 a 90 segundos. O método empregado permite acompanhar a anoxia e fazer a manipulação do animal antes que entre em completa dormência.

A hemorragia discreta na mucosa bucal pode ou não ocorrer na mesma serpente, submetida a reextrações de veneno. Este fato não leva à morte, pois foi observada uma serpente que apresentou discreta hemorragia nas 4 extrações de veneno.

O tempo de permanência em atmosfera de CO<sub>2</sub> para anoxia é variável para a mesma serpente nas diversas manipulações.

As quantidades de veneno extraídas dos exemplares de *Bothrops moojeni* submetidos à anoxia por CO<sub>2</sub> (1.ª extração: média de 160,0mg/exemplar; 2.ª: 96,1mg; 3.ª: 92,2mg; 4.ª: 121,4mg; e 5.ª: 112,8mg) equivalem àquelas obtidas pelo processo habitual, empregado na rotina da Seção de Venenos do Instituto Butantan, onde estão englobados valores referentes às serpentes de 1.ª extração ou de reextrações (março/72 — média de 141,8 mg/exemplar, em 161 extrações; abril/72 — 104,2mg em 254 extrações; junho/72 — 163,2mg em 153 extrações; agosto/72 — 107,3mg em 63 extrações).

Concluem os autores que a anoxia por CO<sub>2</sub> para a extração de veneno da serpente *Bothrops moojeni* oferece maior segurança para o técnico extrator de veneno, possibilitando o aproveitamento de uma mesma equipe de trabalho por tempo mais longo. O manuseio é menos traumatizante para a serpente e possibilita que os dentes de veneno continuem intactos após os serviços de extração. Os exemplares mais agressivos podem ser contidos com maior facilidade. Não ocorre perda de veneno durante a contenção da serpente, fato este de importância quando se pretende avaliar as quantidades de veneno contidas nas glândulas.

**ABSTRACT:** The authors present the results obtained with a total of 5 consecutive venom extractions of a lot of 28 *Bothrops moojeni*, Hoge, 1965, a snake commonly known as "caiçaca" or "jararacão", submitted to anoxia by CO<sub>2</sub>. The purpose of this study is to verify the viability of introducing this technique in the laboratory for large scale venom production.

These results allow the conclusion that this technique would facilitate greatly the handling of snakes not only for venom extraction but also for measuring the venom content in glands.

**UNITERMS:** Venom extraction of snakes. Anoxia.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BELKIN, D.A. — Anoxia: Tolerance in Reptiles. *Science* 139: 492-493, 1963.
2. BELLUOMINI, H.E. — Produção de veneno de serpentes em cativeiro. Comparação de resultados entre serpentário exposto e biotério aquecido. *Arq. Inst. Biol., São Paulo*, 31(4): 149-154, 1964.
3. BELLUOMINI, H.E. — Venom production of snakes in captivity. *Mem. Inst. Butantan*, 32: 79-88, 1965.
4. ISHII, A. & NOBORU, Y. — Electrocoagulation of the Venom Duct of the Habu, *Trimeresurus flavoviridis*, under Carbon Anaesthesia. *The Snake*, 3(1): 35-38, 1971.
5. KOCHVA, E. — A quantitative study of venom secretion by *Vipera palaestinae*. *Amer. J. Trop. Med. and Hyg.* 9(4): 381-390, 1960.
6. LELOUP, P. — Essais de ration alisation dans le maintien d'un serpentarium à but industrial. *Acta Tropica* 30(4): 281-311, 1973.

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS LEPTOSPIROSES EM SERPENTES DO BRASIL: I — LEVANTAMENTO SOROLÓGICO EM *BOTHROPS PRADOI* HOGE, 1948 (VIPERIDAE: CROTALINAE)

PERSIO DE BIASI\*, SABURÔ HYAKUTAKE,\*\* HELIO EMERSON BELLUOMINI\* e  
CARLOS A. SANTA ROSA\*\*

**RESUMO:** Em continuação a trabalho anterior, sobre soro-aglutinação microscópica para leptospira, os autores examinaram os soros de 61 serpentes peçonhentas da espécie *Bothrops pradoi* (Viperidae: Crotalinae). Em 48 das amostras (78,7%) foi observada reação positiva para *andamana* (1:100 — 1:6.400); um soro reagiu contra *icterohaemorrhagiae* (1:400). Os seguintes soros apresentaram como coaglutinação: *bataviae* (1:100) uma amostra; *icterohaemorrhagiae* (1:100 a 1:200) 6 amostras, uma das quais simultaneamente com *bataviae* (1:200).

Nenhuma das amostras mostrou coaglutinação com *canicola*, *panama* e *ballum*, como ocorreu no soro de um espécimen de *Bothrops pradoi* anteriormente estudado.

A *Bothrops pradoi* foi considerada de particular interesse porque os autores isolaram anteriormente o sorotipo *andamana* de uma destas serpentes, e pelas delimitações na distribuição geográfica da espécie, em áreas do Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, Brasil, regiões com peculiaridades climáticas.

Os autores concluem que o sorotipo *andamana* é predominante na área de distribuição de *Bothrops pradoi*. Esta conclusão é enfatizada pelo isolamento de leptospira *andamana* em outro exemplar destas serpentes, além daquele assinalado anteriormente.

**UNITERMOS:** *Leptospira*(\*), Serpentes, *Bothrops pradoi*(\*), Inquérito sorológico(\*) e dados ecológicos.

### INTRODUÇÃO

O estudo de animais silvestres como prováveis reservatórios de leptospira mereceu a atenção de diversos autores. Pequeno número dos trabalhos foi realizado com animais heterotérmicos, fato que White (11) destacou, quando se referiu à citação de Babudieri (2): “são poucos os estudos relativos aos répteis como prováveis reservatórios de leptospira”.

\* Do Instituto Butantan de São Paulo.

\*\* Do Instituto de Ciências Biomédicas da USP.

Trabalho apresentado no XII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e I Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia.

(\*) Unitermos principais.

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

White (11) em inquérito sorológico assinalou diferenças nas reações sorológicas para leptospira de serpentes terrestres e aquáticas.

Ferris e cols. (5) procuraram identificar o sorotipo de leptospira predominante na área do inquérito sorológico, através de pesquisas em animais campestres, inclusive serpentes.

Pela ausência de dados das aglutininas de leptospira nas serpentes do Brasil, os autores, em trabalho anterior (7) através de inquérito preliminar, levantaram dados das reações sorológicas para leptospira de 31 exemplares de serpentes peçonhentas e não peçonhentas chegadas ao Instituto Butantan e provenientes de diversas localidades do Brasil, na sua maioria das regiões centro, sul e sudeste. Constataram a predominância do sorotipo *andamana* em 80,6% dos soros examinados e isolaram esse sorotipo em exemplar de *Bothrops pradoi* Hoge, 1948.

Neste trabalho são analisados os resultados das reações sorológicas para leptospira, de um grupo de serpentes *Bothrops pradoi* (Viperidae: Crotalinae, cf. Hoge, 1972). (6)

## MATERIAL E MÉTODOS

*Amostragem* — foram examinados 61 exemplares da serpente *Bothrops pradoi*, procedentes de Colatina, ES, Brasil, enviados por Antonio Chieza e chegados ao Instituto Butantan no período de março-outubro/74.

*Colheita do material* — procedeu-se conforme técnica já descrita no trabalho anterior, em que o sangue foi colhido assépticamente por punção da crossa aorta esquerda; os rins, após dissecação do animal, foram coletados direta e imediatamente em tubos com meio de cultura de Fletcher.

*Método da soro-aglutinação* — o método utilizado para detecção de anticorpos anti-leptospira consistiu na soro-aglutinação microscópica, de acordo com a técnica recomendada por peritos da Organização Mundial de Saúde, empregando-se como antígenos as culturas vivas de diferentes sorotipos. A composição da bateria de antígenos utilizada no presente inquérito foi a mesma do trabalho anterior (7) (Tabela 1). O título mínimo considerado para este levantamento foi 1:100.

## DADOS ECOLÓGICOS DA *BOTHROPS PRADOI*

A serpente peçonhenta *Bothrops pradoi*, pertencente ao grupo popularmente denominado "jararaca", ocorre em áreas do Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, no Brasil.

Situa-se nessa região geográfica o Vale do Rio Doce, onde se localiza o Município de Colatina (ES), de onde procedem os 61 exemplares examinados.

Segundo dados extraídos do trabalho de Ruschi (9) e da Carta Geográfica do Brasil, ao milionésimo (8), a região do Vale do Rio Doce apresenta características próprias de vegetação, relevo e umidade relativa. Compreende áreas de



tabuleiros com vegetação latifoliada tropical úmida. Em diversos locais existe pecuária e agricultura, com diferentes culturas agrícolas.

A *Bothrops pradoi* é freqüente nos municípios de São Gabriel da Palha e Colatina (ES), localidades vizinhas. Habita, no período quente, capoeiras e áreas agrícolas em vales úmidos e pedregulhosos (Figs. 1 e 2), utilizando como refúgio os espaços vazios sob pequenas lajes de pedra.

A alimentação principal desta serpente é constituída por ratos silvestres, pois, exemplares recém capturados e dissecados apresentavam em seu estômago ratos parcialmente digeridos ou vestígios de seus pêlos.

TABELA 1

Sorogrupo	Sorotipo	Cepa de referência
1 — Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	RGA
	copenhageni	M20
2 — Canicola	canicola	Hond Utrecht IV
3 — Pomona	pomona	pomona
4 — Grippytyphosa	grippytyphosa	Moskva V
5 — Tarassovi	tarassovi	Mitis Johnson
6 — Hebdomadis	hebdomadis	Hebdomadis
	wolffi	3705
	sejroe	M84
	saxkoebing	Mus 24
	goiano*	—
	guaicurus*	—
7 — Australis	australis	Ballico
8 — Bataviae	bataviae	Swart
	brasiliensis*	An 776
9 — Ballum	castellonis	Castellón 3
10 — Panama	panama	CZ 214 K
11 — Pyrogenes	pyrogenes	Salinem
	guaratuba*	—
12 — Javanica	javanica	Veldrat Batavia 46
13 — Autumnalis	autumnalis	Akiyami A
	djasiman	Djasiman
14 — Cynopteri	cynopteri	3522 C
15 — Shermani	shermani	LT 821
16 — Celledoni	whitcombi	Whitcomb
17 — Andamana	andamana	CH 11
18 — Semaranga	patoc	Patoc I

A bateria de antígenos é composta de 18 Sorogrupos e 27 Sorotipos.

(\*) — Novos sorotipos isolados no Brasil por Santa Rosa et alii.: *goiano* e *guaicurus*, de bovino; *guaratuba*, da cuíca (*Philander opossum* L.) e *brasiliensis*, de gambá (*Didelphis marsupialis* L.)



1



2

Figs. 1 e 2 — Localidades de ocorrência da *Bothrops pradoi*: Pedra Torta (1) e Córrego do Macuco (2), no distrito de Águia Branca, São Gabriel da Palha, Espírito Santo, Brasil.

## RESULTADOS

Os dados obtidos nos exames sorológicos das 61 serpentes *Bothrops pradoi* (19 machos e 42 fêmeas) encontram-se nas Tabelas 2 a 4, cuja análise permite verificar:

- 48 soros (12 machos e 36 fêmeas) — 78,7% — foram positivos para o sorotipo *andamana*, com títulos entre 1:100 a 1:6.400;
- O soro de um exemplar macho reagiu positivamente para *icterohaemorrhagiae* ao título de 1:100;
- 12 soros (6 machos e 6 fêmeas) — 19,7% — deram resultado negativo;

TABELA 2

### RESULTADO DA REAÇÃO DE SORO-AGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA EM EXEMPLARES DA SERPENTE *Bothrops pradoi*

Resultado sexo	Positivas para:		Negativas	Total
	andamana	icterohaemorrhagiae		
♂	12	1	6	19
♀	36	—	6	42
total	48	1	12	61
%	78,7	1,6	19,7	100

Observações:

como coagulação: 4 ♀, 1 ♂ — icterohaemorrhagiae  
 1 ♀ — icterohaemorrhagiae e bataviae  
 1 ♀ — bataviae

TABELA 3

### FREQÜÊNCIA E TÍTULOS DO SOROTIPO *ANDAMANA* EM EXEMPLARES DA SERPENTE *Bothrops pradoi*

Título 1:	Número de casos			%
	serpente ♂	serpente ♀	total	
100	5	5	10	20,8
200	—	8	8	16,7
400	4	10	14	29,2
800	—	6	6	12,5
1600	1	4	5	10,4
3200	1	3	4	8,3
6400	1	—	1	2,1
total	12	36	48	100

TABELA 4

SORO-AGLUTINAÇÃO PARA LEPTOSPIRA EM *BOTHROPS PRADOI*, SEGUNDO SOROTIPO E TÍTULOS, RELACIONADOS AO SEXO DA SERPENTE.

Data (1974)	L. ANDAMANA I:							L. Icterohae- morrhagiae	Negativas
	100	200	400	800	1600	3200	6400	1:400	
06.V	—	—	♀*	♀	♀**	—	—	—	—
14.V	2♂	♀	—	—	—	—	—	—	—
27.V	—	—	♀; ♀***	♀*	—	—	—	—	—
06.VI	—	3♀	♂	♀	—	—	—	—	—
11.VII	—	—	2♀	—	♀	—	—	—	—
22.VII	—	—	♀	♀	2♀;♂	♀;♀*;♂	♂*	—	—
08.VIII	—	♀; ♀*	3♀;2♂	♀	—	♀	—	—	2♀;2♂
30.VIII	—	♀	♀	♀	—	—	—	—	♂
03.IX	♂	—	—	—	—	—	—	—	♂;♀
15.IX	2♂	—	—	—	—	—	—	—	—
25.IX	♀	—	♂	—	—	—	—	—	—
30.IX	2♀	♀****	—	—	—	—	—	—	2♀
07.X	—	—	—	—	—	—	—	♂	♀;2♂
16.X	2♀	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Coaglutinação com *L. icterohaemorrhagiae* (1:100)

\*\* Coaglutinação com *L. icterohaemorrhagiae* (1:200) e *L. Bataviae* (1:200)

\*\*\* Coaglutinação com *L. bataviae* (1:100)

\*\*\*\* Isolado Sorotipo *L. andamana*, de Rim.

- d) como coaglutinação ao sorotipo *andamana*, reagiram: 5 amostras com *icterohaemorrhagiae* (1:100); uma amostra com *bataviae* (1:100); uma simultaneamente com *icterohaemorrhagiae* (1:200) e *bataviae* (1:200);
- e) dentre os títulos obtidos para *andamana*, a mais alta porcentagem — 29,1% — situa-se na diluição de 1:400; um exemplar macho apresentou o título de 1:6.400;
- f) a leptospira *andamana* foi isolada em meio de cultura de Fletcher semeado com rim colhido em 30/09/74, de serpente fêmea que exibia o título de 1:200 para *andamana*.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Em inquérito anteriormente realizado pelos autores (7) foram examinados, quanto à reação sorológica para leptospira, 31 serpentes brasileiras, peçonhentas e não peçonhentas, sendo constatada a predominância do sorotipo *andamana* (80,6%) e outros como coaglutinação (*icterohaemorrhagiae*, *guaicurus*, *bataviae*, *grippotyphosa*, *ballum*, *canicola*, *panama*, *brasiliensis*, *australis* e *javanica*).

As serpentes pertenciam a 16 espécies que ocupam diferentes “habitat” (terrestre, aquático, arborícola, etc.) e procediam de diversas localidades, principalmente do centro, sul e sudeste do Brasil.

Dentre as espécies examinadas, houve destaque no estudo das reações sorológicas para leptospira em *Bothrops pradoi* pelo fato de ter sido isolado o sorotipo *andamana* em exemplar desta serpente, conforme assinalado em trabalho anterior (7) e também pelas delimitações na distribuição geográfica da espécie, em áreas do Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, regiões que possuem peculiaridades climáticas.

Os resultados obtidos nas reações sorológicas de 61 exemplares da *B. pradoi* mostraram a predominância do sorotipo *andamana*, com os títulos entre 1:100 — 1:6.400 e uma amostra reagindo com *icterohaemorrhagiae* (1:400).

Os soros examinados não apresentaram resultados semelhantes àquele encontrado anteriormente em exemplar desta serpente, com reação para *andamana* (1:400) e como coaglutinação *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *panama* e *ballum*.

Baseados em observações de Ferris e cols. (5), que estudaram a “nidalidade” de *ballum* em hospedeiros campestres (diversos mamíferos e exemplar da serpente *Heterodon platyrhinus*) nas áreas de pastagem de gado vacum positivos para *ballum*, acreditam os autores que a predominância do sorotipo *andamana* esteja intimamente relacionada com a área de distribuição da *B. pradoi*, particularmente com o seu ecótopo, pois White (11) assinalou diferenças na predominância do sorotipo de leptospira entre serpentes terrestres e aquáticas.

*B. pradoi* tem nos roedores seu principal alimento. Admite-se serem eles os mais importantes hospedeiros de leptospira e que os animais, bem como as serpentes, se infectem quando deles se alimentam (recentemente, Shenberg(10), isolou o sorotipo *andamana* de rins de *Rattus norvegicus* provenientes de Haifa, Estado de Israel). Todavia, a infecção dos ofídios por contato, como foi demonstrada por Abdulla & Karstad (1) ao estudarem experimentalmente infecções de serpentes e tartarugas por *L. pomona*, também deve ser considerada, devido ao hábito de a maioria das serpentes eliminarem seus excretos (fezes e urina) em coleções de água.

Por não constar registro de a *B. pradoi* ser ofiófaga, não deve ocorrer este modo de transmissão, como White (11) admite para algumas serpentes.

Com referência aos altos títulos, acima de 1:800 encontrados para o sorotipo *andamana*, estaria demonstrado o estado infeccioso agudo das serpentes contraindo leptospirose. Esta conclusão é enfatizada pelo isolamento da leptospira *andamana* em outro exemplar de *B. pradoi* (material colhido em 30/09/74 — fig. 4), além daquele já descrito anteriormente pelos autores (7). Acrescenta-se que, é mais uma evidência de serem as serpentes reservatórios potenciais de leptospira patogênica, assim considerada a *andamana* em vista dos trabalhos de Corrêa e cols. (3, 4).

---

Agradecimentos: Agradecemos aos Srs. Wilson Fernandes, Giuseppe Puerto e Paulo Eduardo Pereira pelo auxílio na coleta de sangue e órgãos das serpentes; ao Sr. Antonio Chiesa pela remessa de serpentes ao Instituto Butantan, bem como pelas informações e fotos acerca da *Bothrops pradoi*; ao Dr. Massami Kawarabayashi e Dra. Antonella Godano Schlodtmann por seus préstimos nos exames das reações sorológicas e à Dona Sibylle Heller nos serviços de traduções.

---

**ABSTRACT:** In continuation of a prior study on microscopic sero-agglutination for leptospira, the authors examined sera of 61 poisonous snakes of the species *Bothrops pradoi* (Viperidae: Crotalinae).

In 48 of the samples (78,7%) there has been observed a positive reaction of *andamana* (1:100 — 1:6.400), one serum reacted against *icterohaemorrhagiae* (1:400). The following sera presented as coagglutination: *bataviae* (1:100) one sample; *icterohaemorrhagiae* (1:100 — 1:200) six samples, one of which simultaneously with *bataviae* (1:200).

None of the samples showed coagglutination with *canicola*, *panama*, and *ballum*, as had occurred in the serum of a *Bothrops pradoi* specimen formerly studied.

The *Bothrops pradoi* was considered of particular interest because the authors had isolated before the *andamana* serotype in one of these snakes, and by the delimitations in geographical distribution of the species, in the areas of the Espírito Santo State, and the South of Bahia, Brazil, regions with climatic peculiarities.

The authors conclude that the *andamana* serotype is predominant in the distribution area of *Bothrops pradoi*. This conclusion is emphasized by the isolation of *Leptospira andamana* in another sample of these snake species besides that described in a prior paper.

**UNITERMS:** *Leptospira*(\*), Serpentes, *Bothrops pradoi*(\*), Serologic inquiry(\*), ecological data.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ABDULLA, P.K. & KARSTAD, L. — Experimental infections with *L. pomona* in snakes and turtles. *Zoonoses Res.* 1(16): 295-306, 1962.
2. BABUDIARI, B. — Animal Reservoirs of Leptospiroses. *Ann. New York Acad. Sci.* 70: 393-413, 1958
3. CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; TIRIBA, A.C. & GALVÃO, P.A.A. — Leptospiroses humanas ainda não assinaladas no Brasil, *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 6(2): 71-74, 1964.
4. CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; TIRIBA, A.C.; MARTIRANI, I.; GALVÃO, P.A.A.; ALBANO, A.; FILIPPI, J.; KAIRALLA, C. & AMATO NETO, V. — Leptospirose humana por *Leptospira andamana*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 13(2): 137-143, 1971.
5. FERRIS, D.H.; RHOADES, H.E.; HANSON, L.E.; GALTON, M. & MANSFIELD, M.E. — Research into the Nidality of *Leptospira ballum* in Campestral Hosts Including the Hog-Nosed Snake (*Heterodon platyrhinus*). *Cornell Vet.* 51: 405-419, 1961.
6. HOGE, A.R. & ROMANO, S.A. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil (Serpentes Elapidae e Viperidae). *Memórias do Instituto Butantan* 36: 109-208, 1972.
7. HYAKUTAKE, S.; BIASI, P.; SANTA ROSA, C.A.; BELLUOMINI, H.E. — Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes do Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 18(1): 10-16, Jan./Fev., 1976.
8. IBGE — Carta do Brasil 20 milionésimo (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*). 2.<sup>a</sup> edição; Guanabara, Rio de Janeiro; pp. 31-33, 1960.
9. RUSCHI, A. — Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Prof. "Mello Leitão"*, série Botânica n.º 1, pp. 87-92, 1950.
10. SHENBERG, E.; LINDENBAUM, I.; DIKKEN, H. & TORTEN, M. — Isolation of a "saprophytic" leptospiral serotype andamana from carrier rats in Israel. *Trop. Geogr. Med.* 27: 395-398, 1975.
11. WHITE, F.H. — Leptospiral Agglutinins in Snake Serums. *Amer. J. Vet. Res.* 24(98): 179-182, 1963.

Recebido para publicação em 29-X-1976 e aceito em 13-IV-1977.