

## CASOS TERATOGÊNICOS EM *BOTHROPS ATROX* (SERPENTES: VIPERIDAE: CROTALINAE)

Pedro Antonio FEDERSONI JÚNIOR\*

**RESUMO:** A partir de uma fêmea prenhe chegada de Iquitos, Peru, nasceram 33 filhotes, aparentemente normais morfológica e anatomicamente e todos vivos. Desses descendentes, formaram-se aleatoriamente, na vida adulta, casais, entre os irmãos, que produziram filhotes com graves problemas teratogênicos e mortalidade elevada em todas as ninhadas, já nos primeiros meses. Percentualmente, constatou-se: 0% de teratogenia e natimortos na ninhada inicial e 15,16% de mortes até os 6 meses de idade, em contraposição com as três ninhadas seguintes, designadas por A, W, e X, respectivamente com: Natimortos — 11,11%; 0% e 20% — Teratogênese — 5,55%; 3,45% e 26,66% — Mortalidade até os 6 meses — 88,89%, 65,51% e 73,34%.

**UNITERMOS:** *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — Reprodução — Teratogênese.

### INTRODUÇÃO

Iniciou-se em 21 de agosto de 1974 a criação de serpentes *Bothrops atrox*, que nasceram em número de trinta e três em cativeiro, provenientes de uma fêmea chegada prenhe de Iquitos, no Peru<sup>3</sup>.

Com tentativas de nova fecundação entre os irmãos dessa ninhada, já em fase adulta, alguns casais foram pareados e dos cruzamentos apareceram alguns casos de teratogenia simples. Nenhum caso deste tipo foi encontrado na literatura, apesar de existir bibliografia relativamente grande sobre esses monstros, principalmente em serpentes.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Com o crescimento dos filhotes nascidos da primeira matriz vinda do Peru, adotaram-se vários métodos de criação de serpentes em laboratório e a tentativa de acasalamento dos irmãos já em fase adulta foi realizada aleatoriamente em gaiolas de madeira de 55 cm de comprimento, por 40 cm de largura, por 30 cm de altura, com metade da área da base pre-

\* Seção de Herpetologia do Instituto Butantan.

enchida por terra úmida e a parte posterior com folhas de papel jornal. Desta maneira foram formados seis casais. Todas as fêmeas sobreviventes na época, foram pareadas com os machos mais desenvolvidos e de maior porte. Foi no ambiente descrito que copularam e que começaram a nascer os filhotes, produtos dos cruzamentos planejados na terceira etapa do trabalho "Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox*..."<sup>3</sup>.

A temperatura do biotério foi mantida entre 19° e 23°C no inverno e entre 24° e 29°C no verão, com umidade relativa entre 60 e 80% durante o ano todo.

A todos os animais foi oferecido um ou mais camundongos a cada 14 dias. A umidade da terra não sofreu modificações bruscas e a água foi oferecida regularmente em abundância. Aparentemente não aconteceram fatores stressantes, além da contenção para anotar as medidas tomadas a cada 14 dias para se acompanhar o crescimento e o aumento de peso dos animais. Nas últimas semanas de prenhez, as fêmeas foram somente pesadas, mas não medidas, para não forçar a musculatura e não comprometer a contenção dos fetos. De nenhum animal acasalado foi extraído veneno e nenhum deles serviu para demonstração ao público.

Da serpente que é aqui descrita no segundo caso e que apresentou a parte posterior do corpo enovelada, foram tiradas radiografias em duas posições, com o aparelho *Mamo-Diagnostic Phillips*, com 25kV e 70 ma.

## OBSERVAÇÕES

### 1.º CASO

Um dos casais, constituído da fêmea de número 2 e o macho de número 22, nascidos em cativeiro, depois de cópula não presenciada por nós, tiveram como rebentos, no dia 16 de outubro de 1977, 18 filhotes, dos quais dois mortos e um com malformação mandibular.

Aleatoriamente, foram numerados com o designativo de A, indicando o casal paterno A. O filhote de número 10-A, macho, aparentemente normal, observado mais atentamente, constatamos que tinha as mandíbulas muito menores que o maxilar (fig. 1 e 2).

A foliose dessa serpente é a seguinte: Escamas dorsais — 25/25/19; Ventrals — 195; Anal inteira; Subcaudais — 68/68; Comprimentos: Cabeça — 16,8 mm; Corpo — 237 mm; Cauda — 41 mm. Apesar da diferença marcante que existe no tamanho dos maxilares superiores e inferiores, a foliose, tanto das supra como das infralabiais é a mesma dos animais normais, contendo n<sup>o</sup>s infralabiais 9/9 escamas e 7/7 nas supralabiais.

A traquéia e a língua terminam em posição muito posterior em relação ao normal. Na parte superior da boca, todas as disposições são aparentemente perfeitas, mostrando uma anatomia normal.

O comportamento dessa serpente em especial foi menos agressivo que o das irmãs; ela passou sem comer desde o nascimento até a morte, num período de 51 dias. O fato de não comer por todo esse período é normal para todas elas, pois passam a aceitar normalmente a alimentação a partir de 70 dias em média.

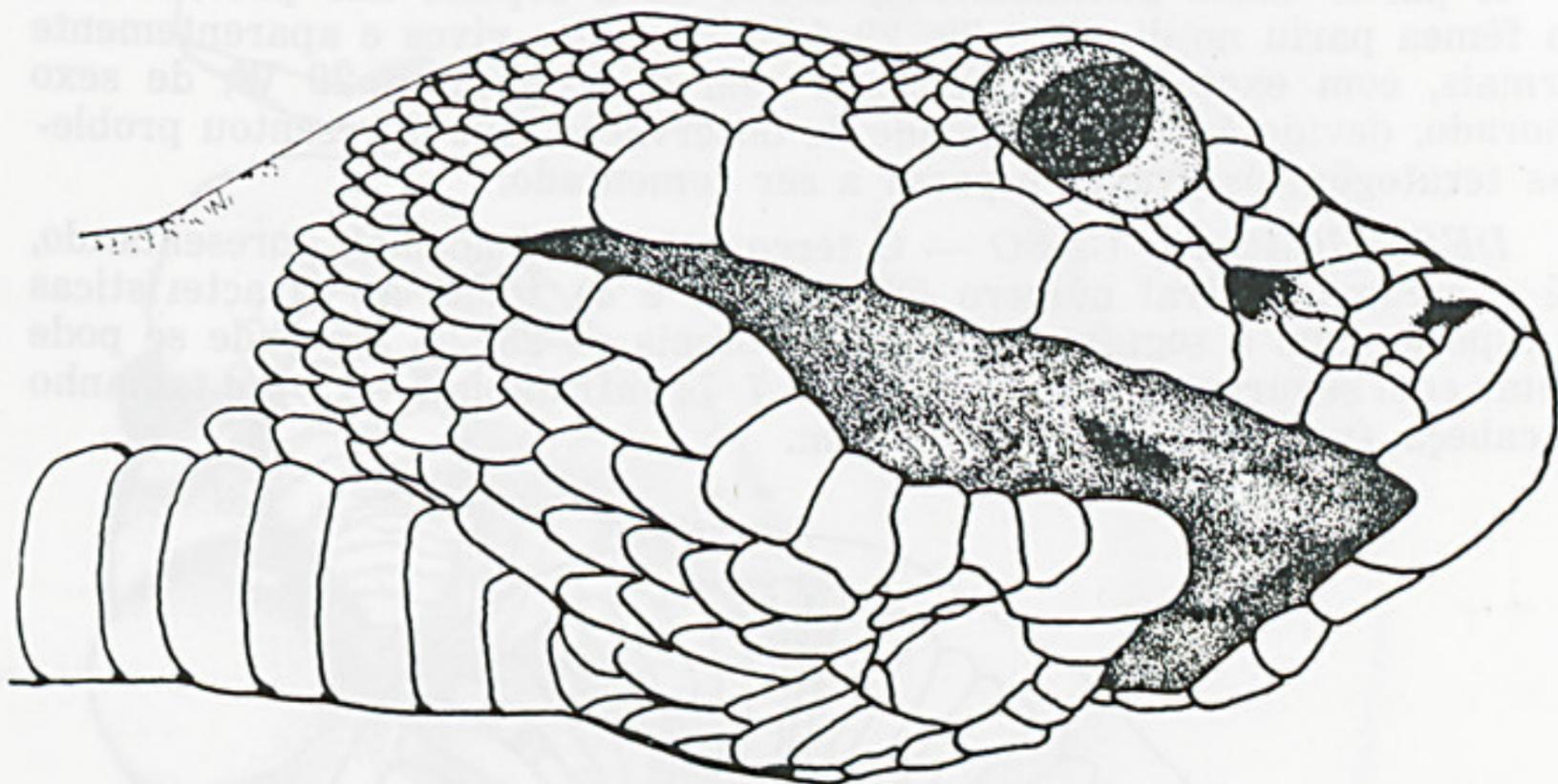


Fig. 1 — Malformação mandibular — Parte superior da cabeça apresentou-se normal.

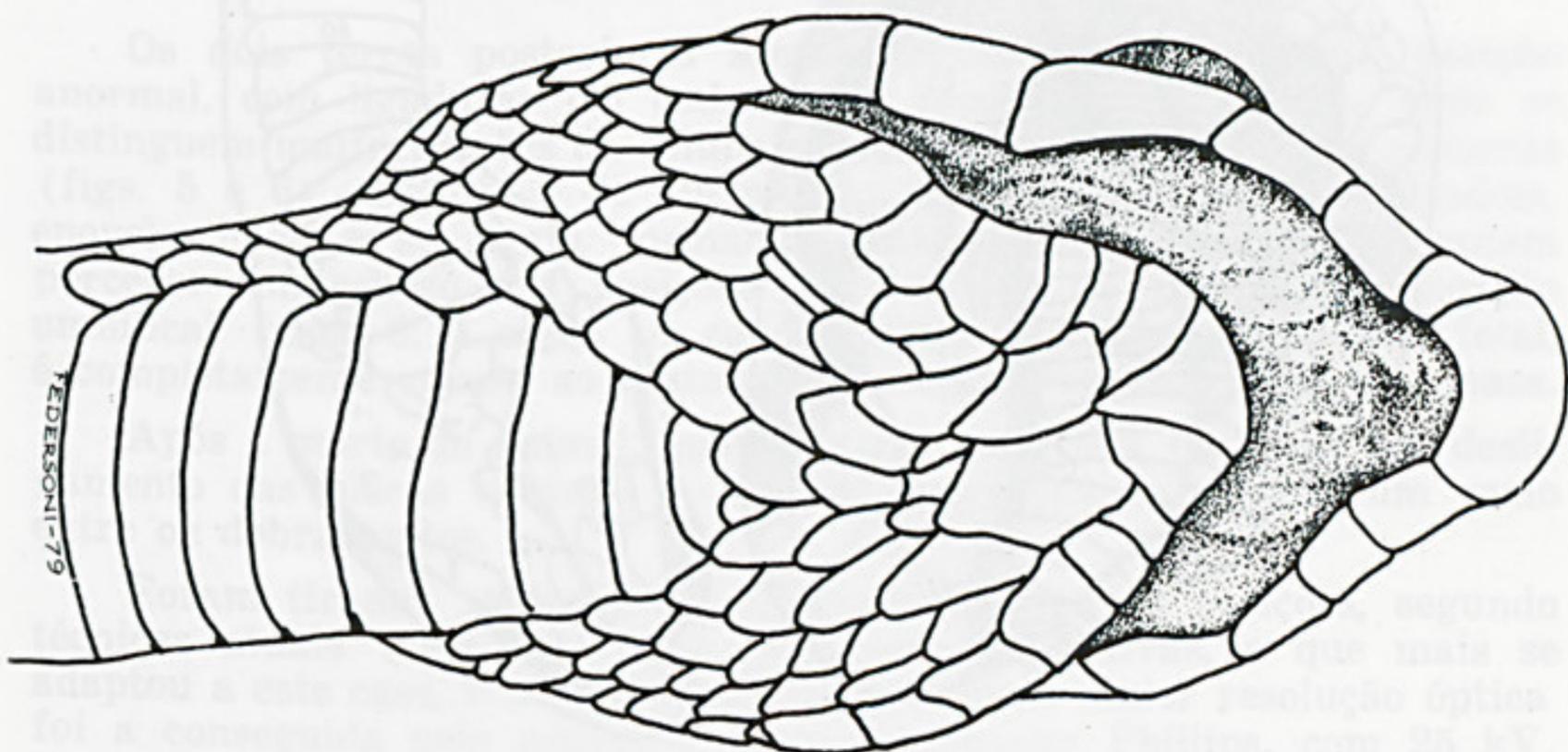


Fig. 2 — Vista ventral — Malformação mandibular óssea e nas escamas, porém com folidose normal.

## 2.º CASO

Posteriormente, a mesma fêmea de número 2 foi colocada em acasalamento com outro macho, de número 19, uma vez que o número 22 foi sacrificado em 30-5-78, por ter apresentado um tumor bucal de grandes proporções.

A partir desse acasalamento, houve nova cópula, não presenciada; e a fêmea pariu no dia 24-1-79, 29 filhotes, todos vivos e aparentemente normais, com exceção do numerado com o designativo 29 W, de sexo ignorado, devido à impossibilidade de observação, que apresentou problemas teratogênicos graves e passa a ser comentado.

**DESCRIÇÃO DO CASO** — O terço anterior é normal, apresentando, até a escama ventral número 58 (figs. 3 e 4) todas as características da espécie, com a seguinte foliose: Dorsais — 25/25, até onde se pode contar com segurança; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9 e tamanho da cabeça (post-mortem) — 16,9 mm.

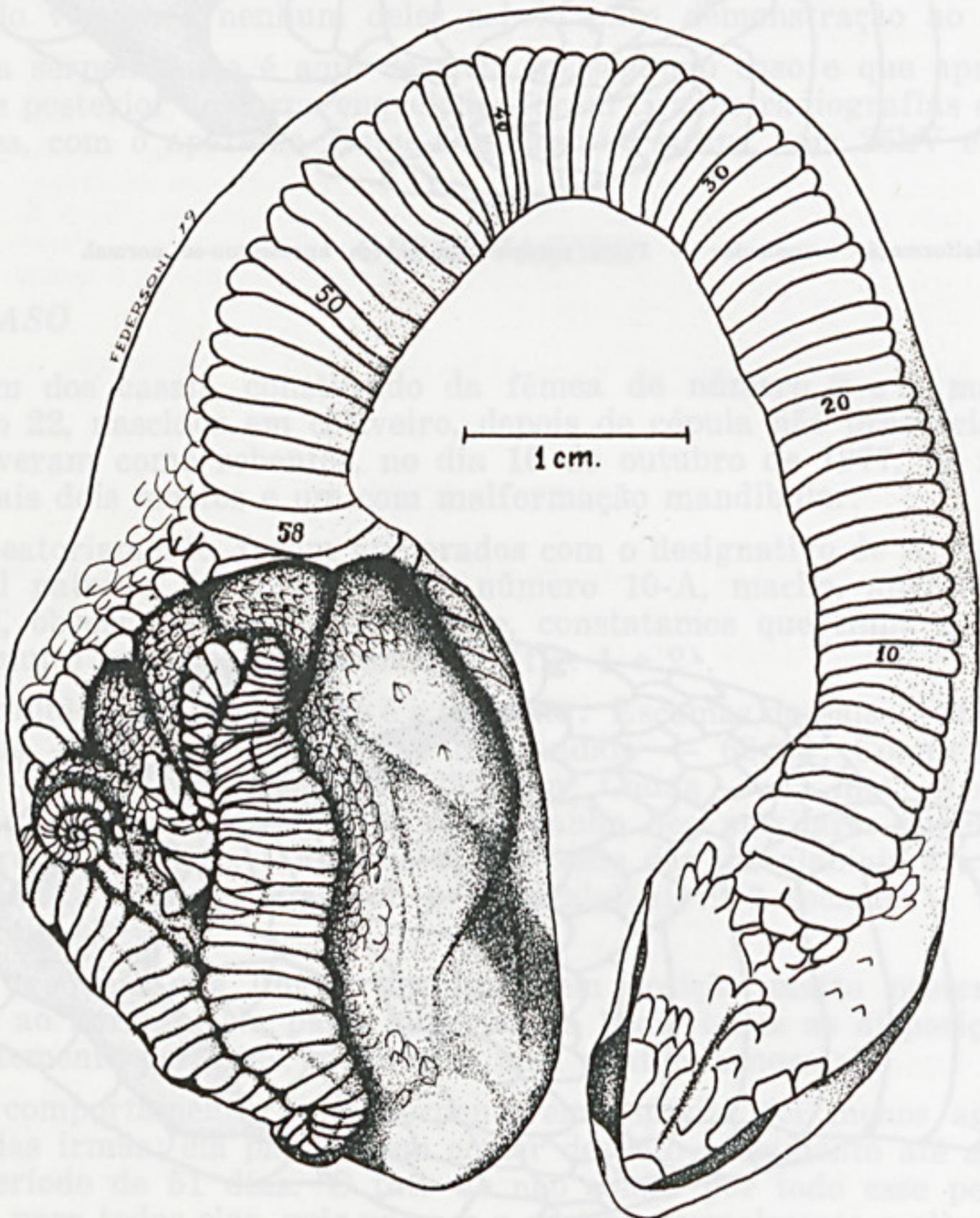


Fig. 3 — Teratelessomaturado — Vista ventral — Normal até a placa ventral n.º 58 — Cabeça normal.

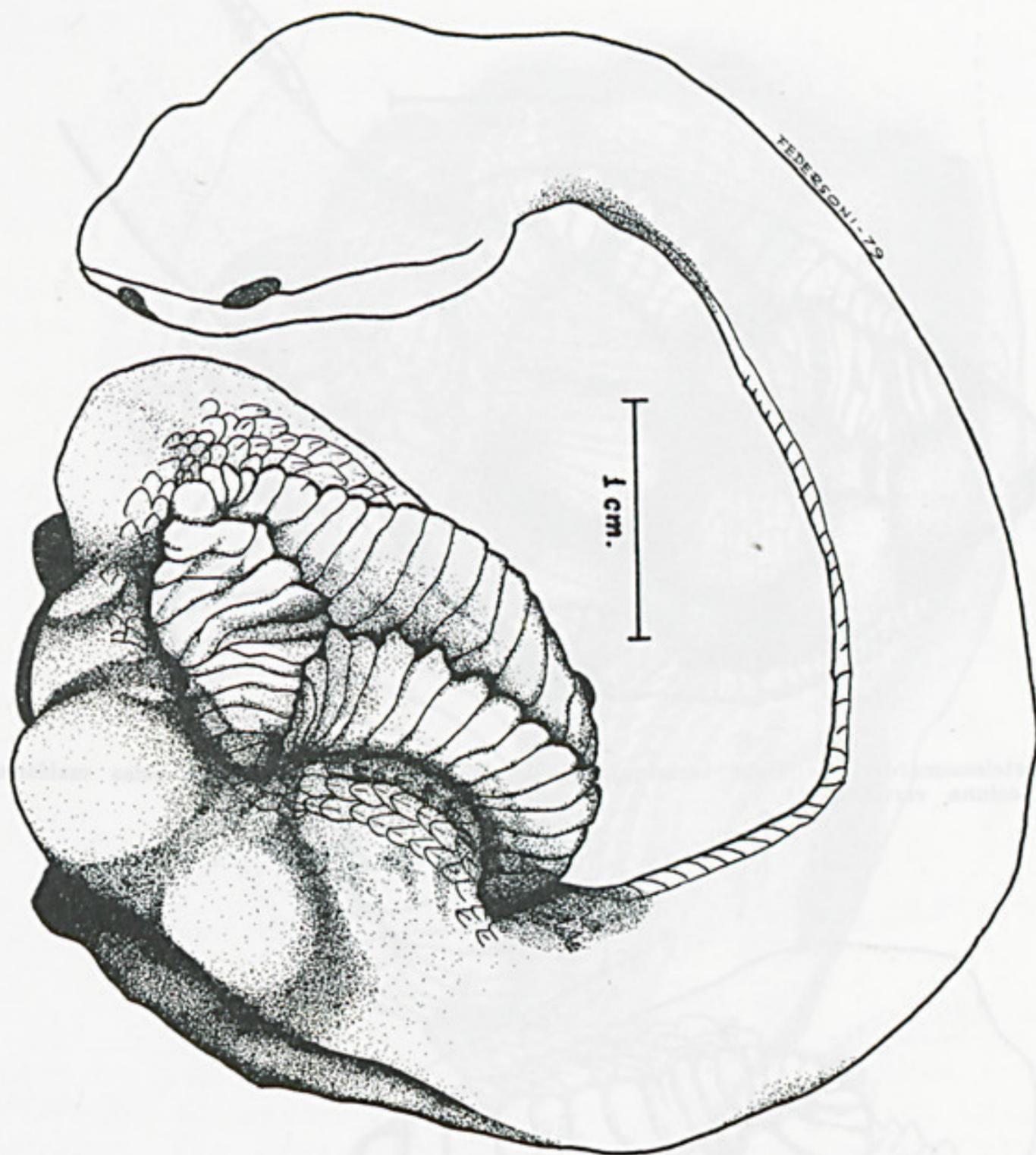


Fig. 4 — Teratelessomaturó — Vista dorsal — Normal no primeiro terço.

Os dois terços posteriores apresentaram-se enrolados em posição anormal, com ligaduras em cada volta, formando um novelo, onde se distinguem malformações da coluna vertebral, com uma série de corcovas (figs. 5 e 6). De um e de outro lado, as placas ventrais se fundem, enovelando-se e se ligam formando emaranhados que mal permitem perceber um esboço das posições da cloaca e da inserção do cordão umbilical (figs. 6, 7 e 8). A cauda, ainda enrolada em posição fetal, é completamente colada ao restante do corpo e aparece além da cloaca.

Após a morte do animal, apareceu uma abertura (ruptura por desligamento das placas ventrais — fig. 8), por onde se percebe um vazio entre os dobramentos.

Foram tiradas radiografias do animal, em duas posições, segundo técnicas atuais (figs. 9 e 10). Das várias tentativas, a que mais se adaptou a este caso, e a radiografia que ofereceu maior resolução óptica foi a conseguida pelo aparelho Mamo-Diagnostic Phillips, com 25 kV. e 70 ma., destinado à detecção de tumores de seio em humanos. Para

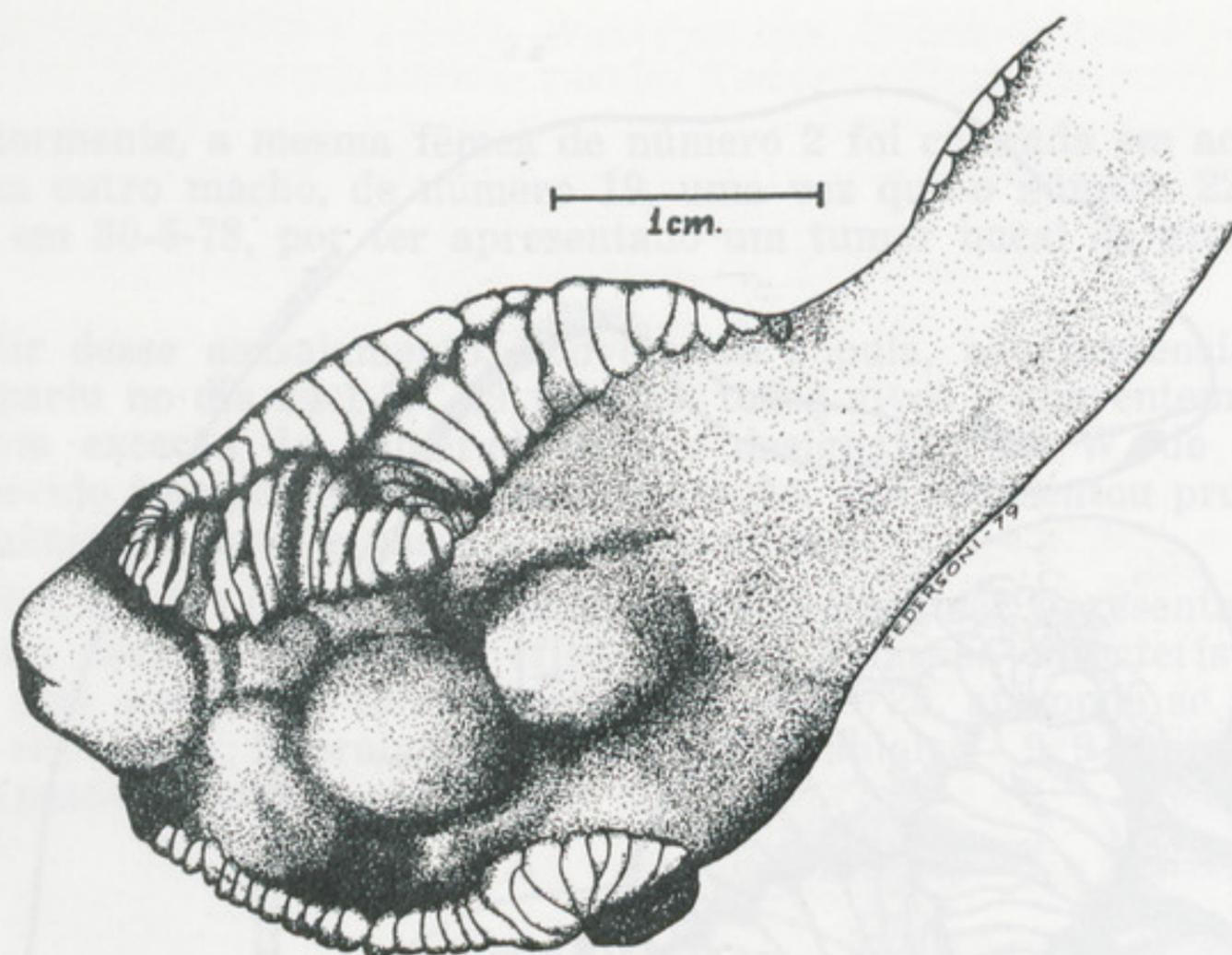


Fig. 5 — Teratelessomato — Vista vertebral em detalhe das corcovas criadas pelas malformações da coluna vertebral.

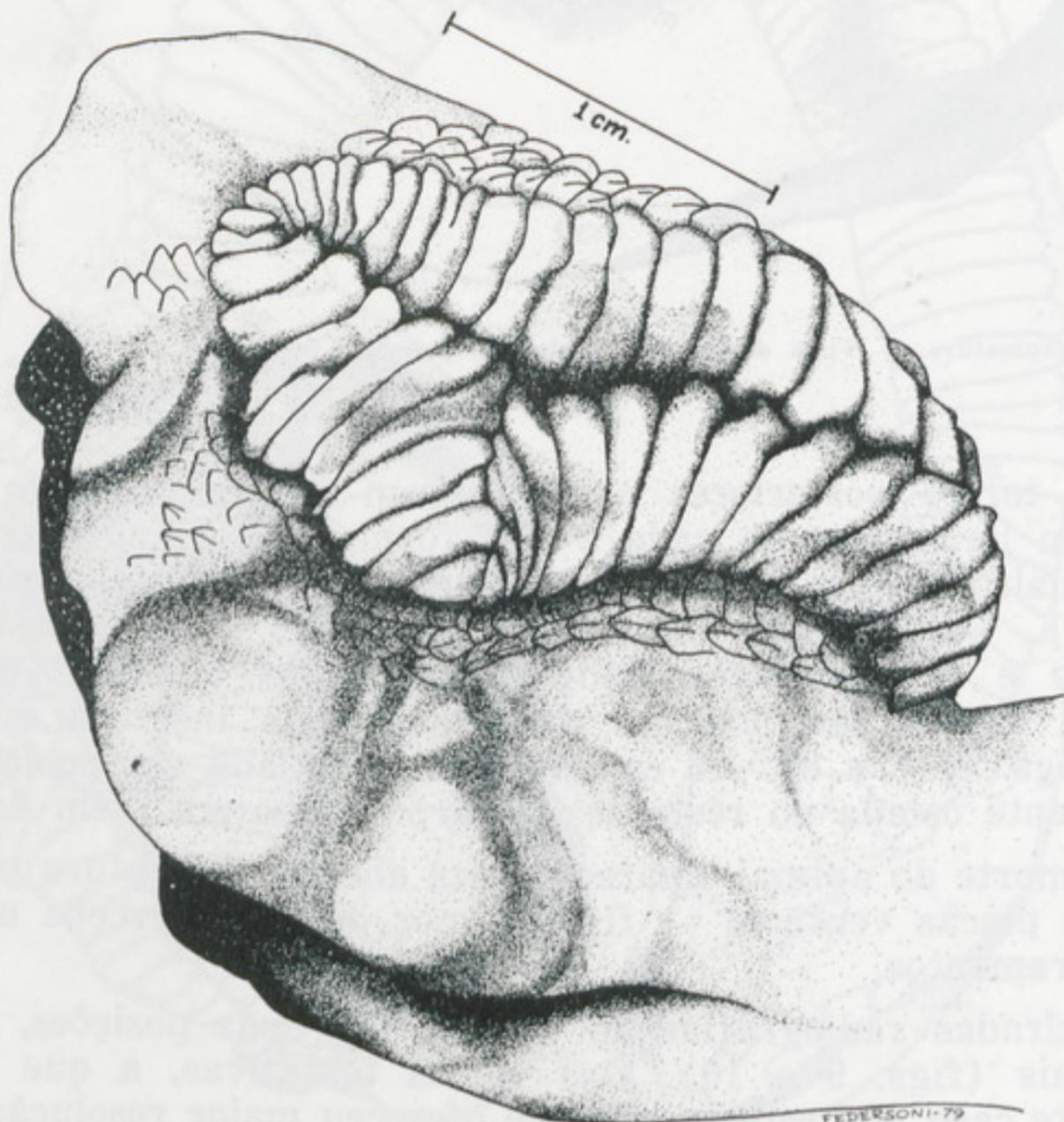


Fig. 6 — Teratelessomato — Detalhe das corcovas da coluna vertebral — Note-se as ligaduras das placas ventrais.

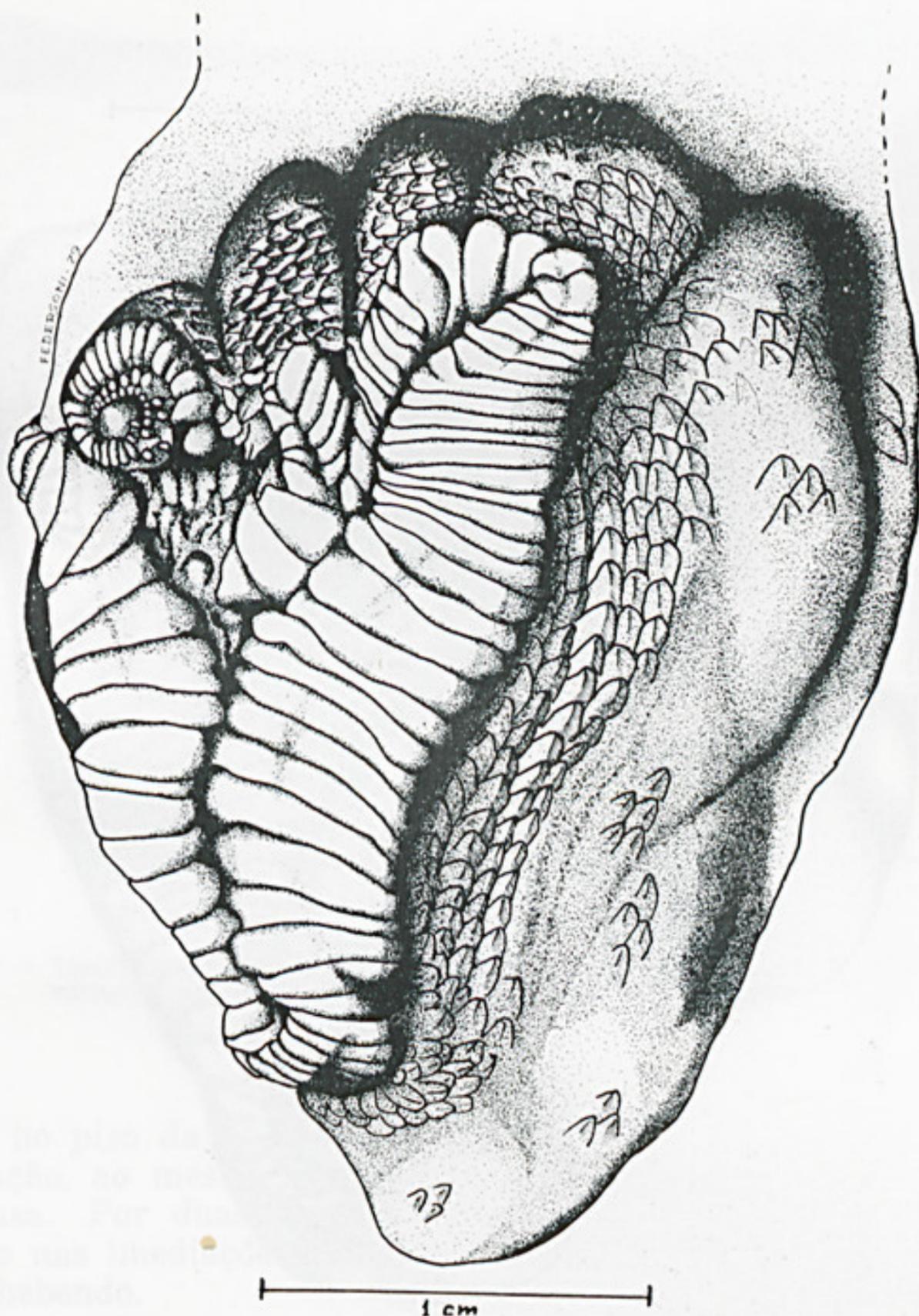


Fig. 7 — Teratelessomaturu — Detalhes da cauda, cloaca e cicatriz umbilical.

esta publicação foi feita uma chapa positiva do material estudado, o que permite uma visão mais pormenorizada. Nota-se perfeitamente os vazios existentes entre os dobramentos da coluna e um vazio mais evidente onde está a ruptura externa, mostrando a ausência de coluna e de órgãos.

Na bibliografia consultada, que se refere em mais de 90% dos casos a monstros compostos, não foi encontrada menção de casos parecidos com este, e a nomenclatura existente não satisfaz à descrição deste tipo de monstruosidade; por isso propomos o termo *TERATELESSOMATURO*, indicando teratogenia ocorrida na porção distal do corpo e na cauda.

Este animal, apesar da monstruosidade conseguiu sobreviver por 45 dias até 9-3-79.

Nos primeiros oito dias não se percebiam movimentos de locomoção; somente foram percebidos movimentos intermitentes da musculatura

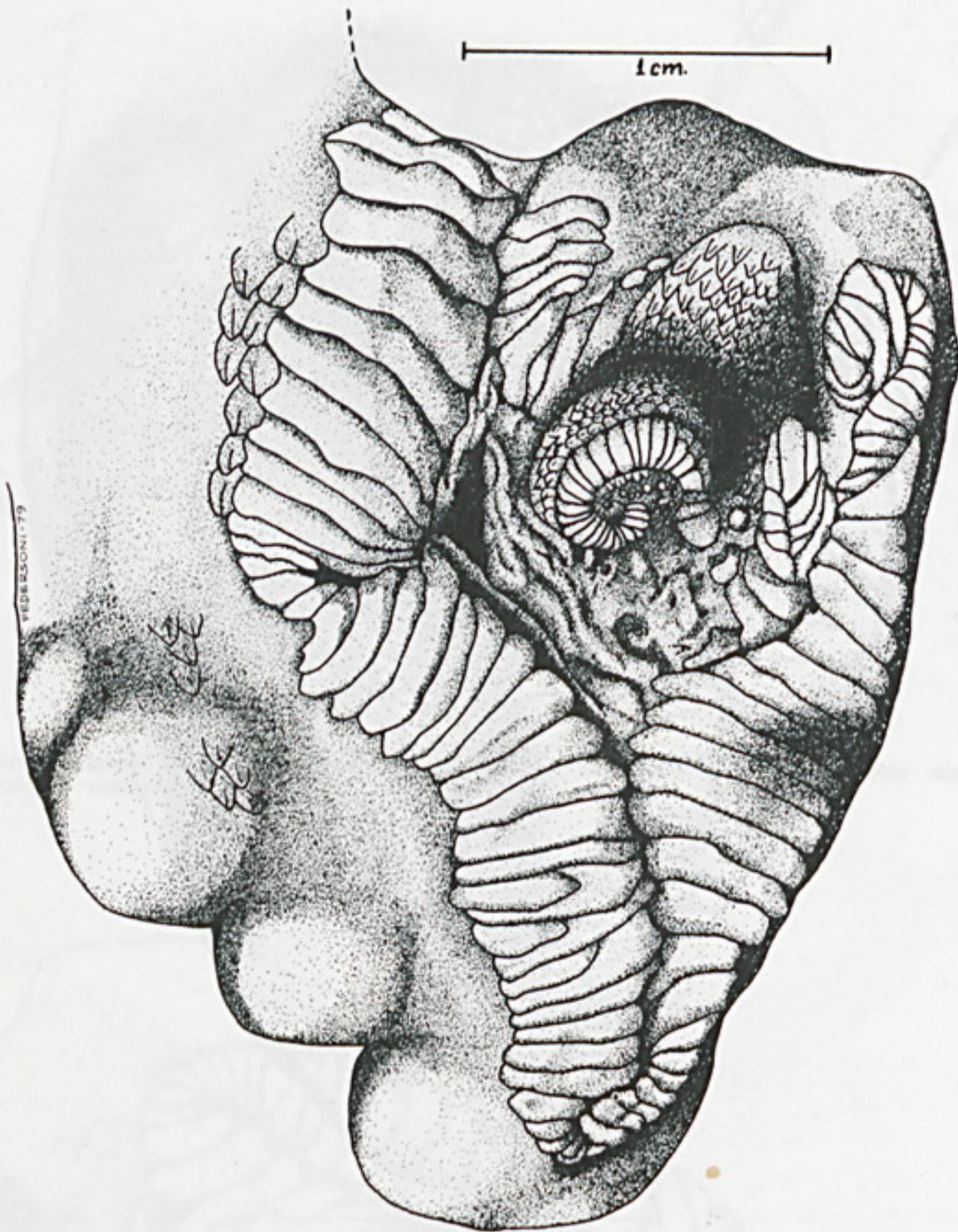


Fig. 8 — Teratelessomaturu — Detalhes da cauda, cloaca, cicatriz umbilical e corcovas vertebrais.

lateral do corpo (movimento comum em *Bothrops*) e os movimentos de língua.

Presumimos que o movimento da parte anterior desligada do “novelo” posterior era doloroso, uma vez que a qualquer tentativa o animal retornava para a mesma posição original, imediatamente.

Após o nono dia, conseguiu se movimentar: colocando a parte ventral da cabeça a aproximadamente dois centímetros da parte anterior no piso da gaiola e puxando para a frente, a extremidade posterior por arrasto; num movimento que lembrava a locomoção das lagartas Geometridae, iniciando novamente o movimento de lançamento da cabeça para a frente, e assim sucessivamente. Esse movimento se desenvolveu a ponto de a serpente cruzar a caixa de 25 cm x 16 cm em poucos golpes.

Devido à total incapacidade de locomoção para chegar ao pote com água nos primeiros dias, foi colocada uma manta de algodão hidrófilo

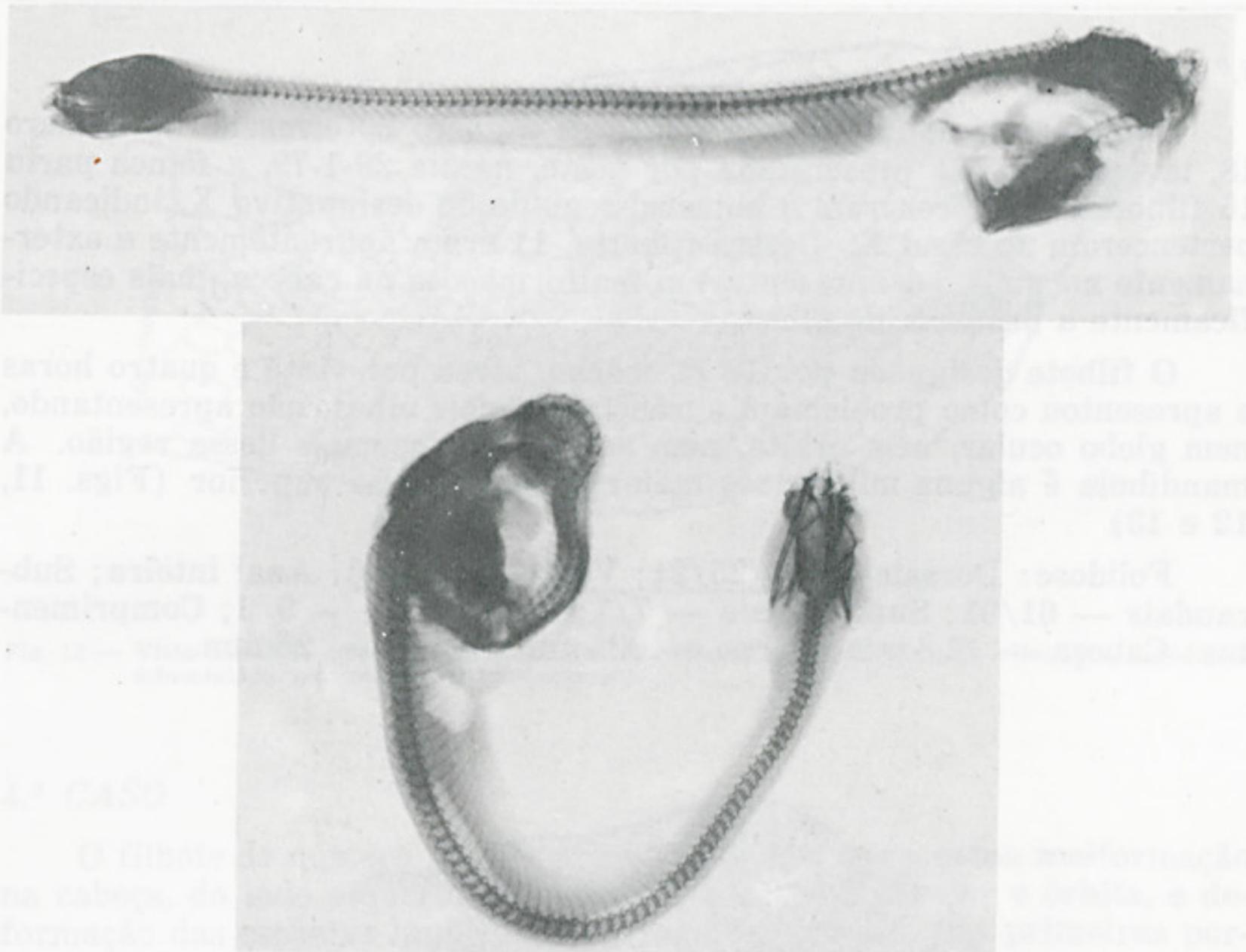


Fig. 9 — 10 — Teratelessomaturu — Radiografias em positivo — Note-se os claros que não têm conteúdo ósseo, nem visceral.

molhado no piso da caixa, para umidificar-lhe o ambiente e não haver desidratação, ao mesmo tempo que se ofereceu água em uma placa de Petri rasa. Por duas vezes a serpente foi surpreendida com o corpo enovelado nas imediações da água e a cabeça aparentemente em posição de estar bebendo.

Com o passar do tempo, as posições foram sendo variadas e aparentemente as manifestações dolorosas de postura sedaram aos poucos e o animal, por várias vezes tentou botes de ataque contra algo que o molestasse.

Não se lhe ofereceu comida, uma vez que não havia lugar evidente onde se alojaria a alimentação, já que o emaranhado dificultaria de muito o trânsito do bolo alimentar. Além disto, antes da morte não era possível se perceber a abertura cloacal e o receio era o de não haver uma comunicação com o exterior.

No dia 6 de março de 1979, iniciou-se a fase ativa de muda de pele; fase em que o animal normal roça o corpo contra obstáculos. A serpente em questão, não tendo possibilidade de locomoção perfeita, demorou três dias para remover a parte anterior da pele e, esta, enrolando-se para trás, formou como que um garrote no início da parte enovelada. Concluímos que uma das causas que contribuiu para a sua morte foi a possível formação de um garrote circulatório e respiratório naquele local. A morte aconteceu três dias após o início da muda.

### 3.º CASO

Outro casal, composto pela fêmea de número 20 e macho de número 18, teve cópula não presenciada por nós e, no dia 29-1-79, a fêmea pariu 15 filhotes, que receberam o numeral seguido do designativo X, indicando pertenceram ao casal X. Desses filhotes, 11 eram aparentemente e externamente normais e 4 apresentavam malformações na cabeça, mais especificamente a ausência de olhos.

O filhote designado por 12 X, macho, viveu por vinte e quatro horas e apresentou como problema a ausência dos dois olhos, não apresentando, nem globo ocular, nem órbita, nem as escamas normais dessa região. A mandíbula é alguns milímetros maior que o maxilar superior (Figs. 11, 12 e 13)

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrals — 200; Anal inteira; Subcaudais — 61/61; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9; Comprimentos: Cabeça — 12,8 mm; Corpo — 225 mm.; cauda — 25 mm.

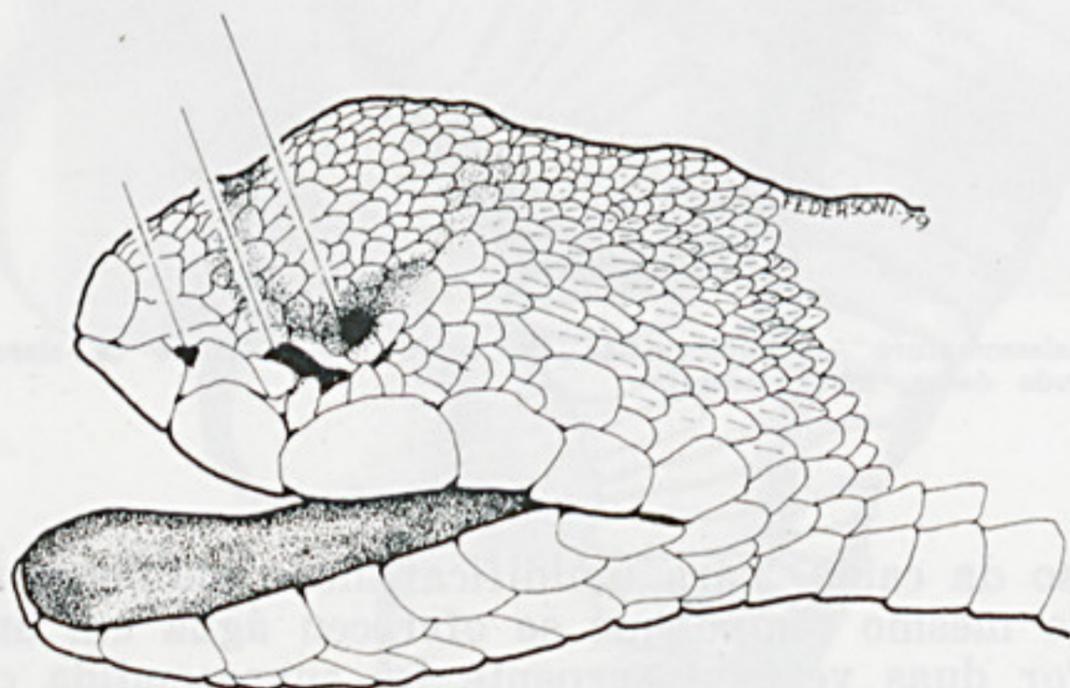


Fig. 11 — Vista lateral direita — Ausência do globo ocular e da órbita — Mandíbula ligeiramente maior que o maxilar superior.

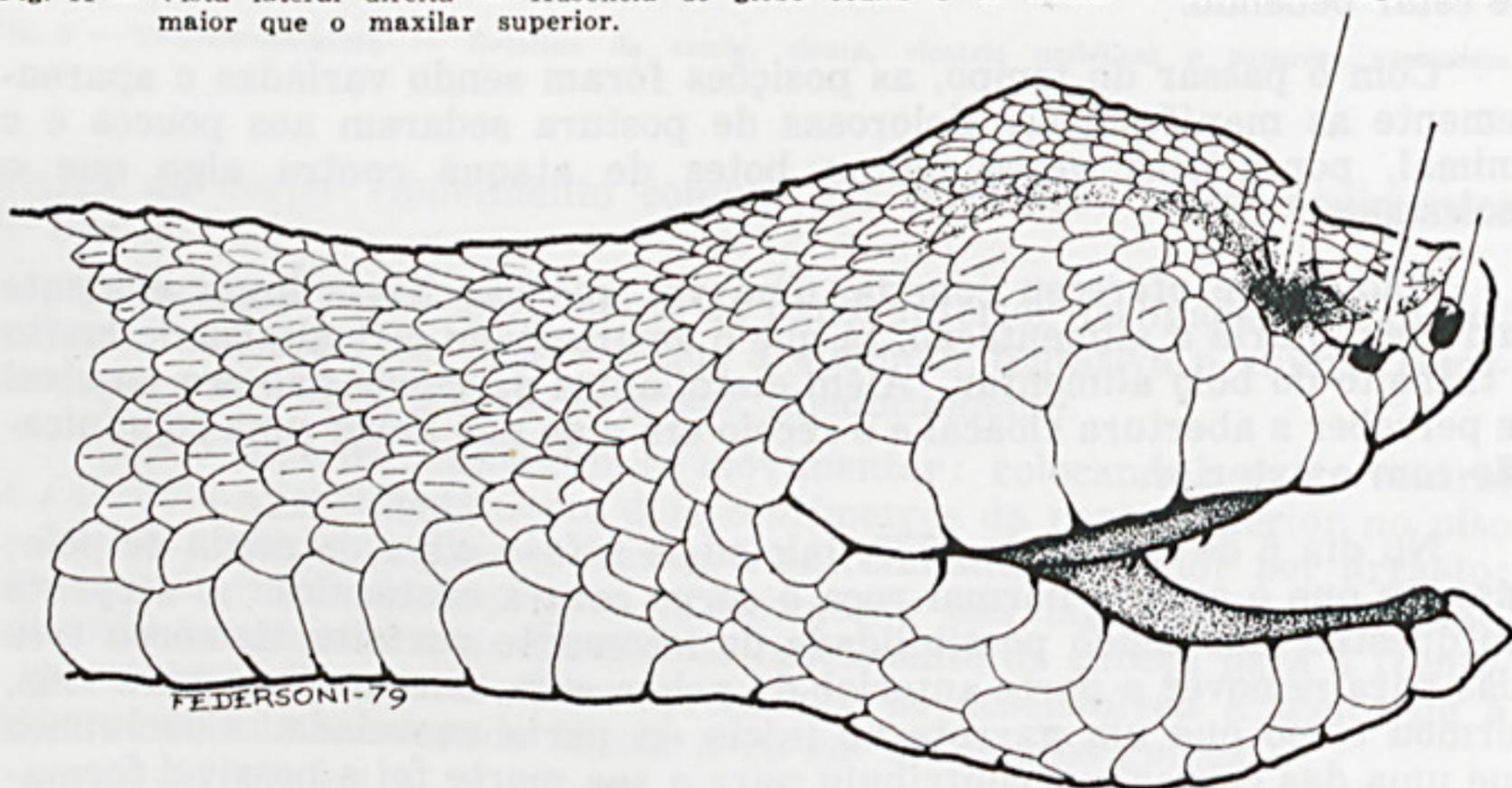


Fig. 12 — Vista lateral esquerda — Ausência do globo ocular e da órbita — Mandíbula ligeiramente maior que o maxilar superior.

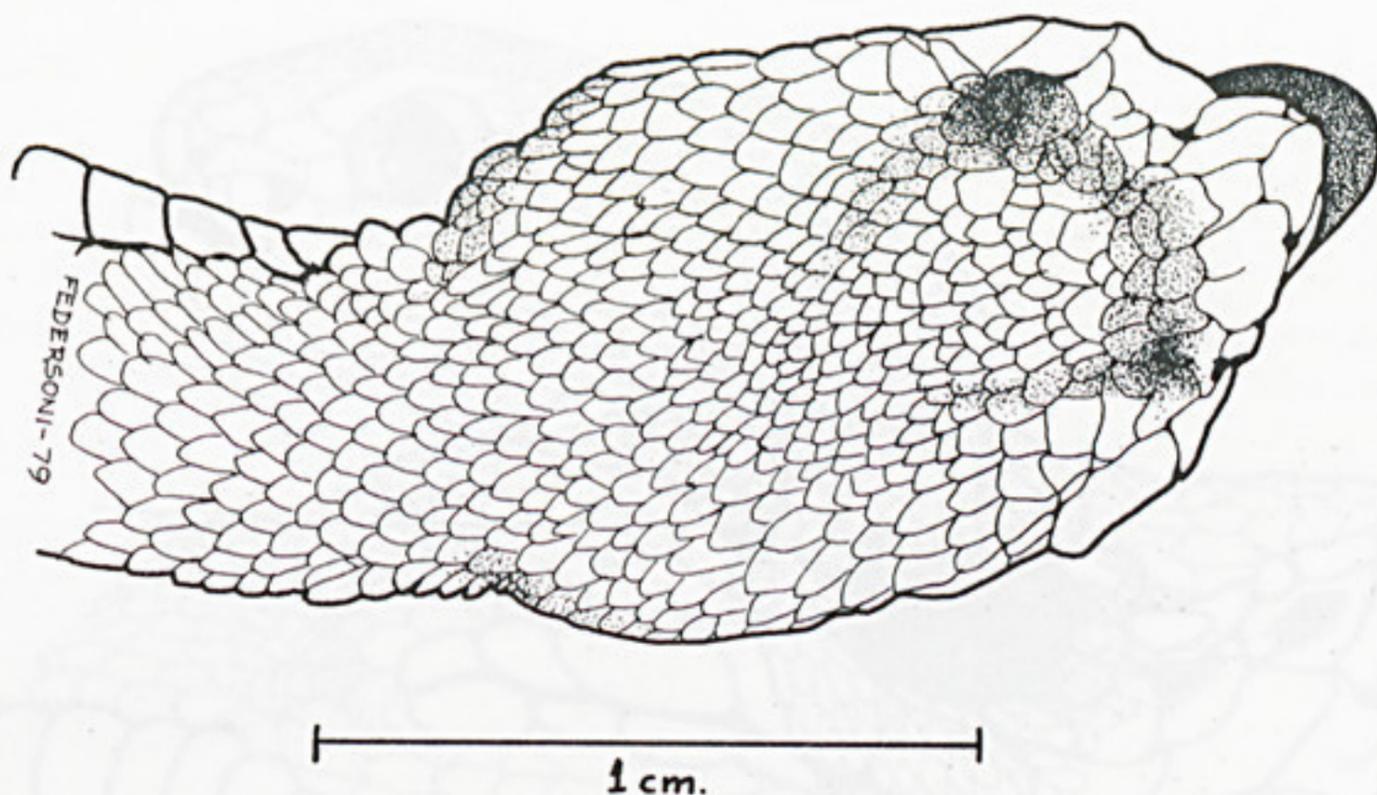


Fig. 13 — Vista dorsal da cabeça — Ausência dos dois olhos e das duas órbitas — Note-se a mandíbula sobressaindo em relação ao comprimento.

#### 4.º CASO

O filhote de número 13 X, macho, natimorto, apresentou malformação na cabeça, do lado esquerdo, com ausência de globo ocular e órbita, e deformação das escamas implicadas na região e também nas primeiras porções da coluna vertebral, mostrando um ligamento de placas ventrais e o não desprendimento das mesmas após a fase fetal. As placas implicadas são aquelas correspondentes de 9 a 30, a partir da cabeça (figs. 14, 15 e 16).

Folidose: Dorsais — 25/25/19; Ventrais — 195; Anal inteira; Subcaudais — 58/58; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 10/9 (com anomalia, não apresentando a sinfisial); Comprimentos: Cabeça — 17,2 mm.; Corpo — devido à malformação, não é possível especificar com segurança; Cauda — 35 mm.

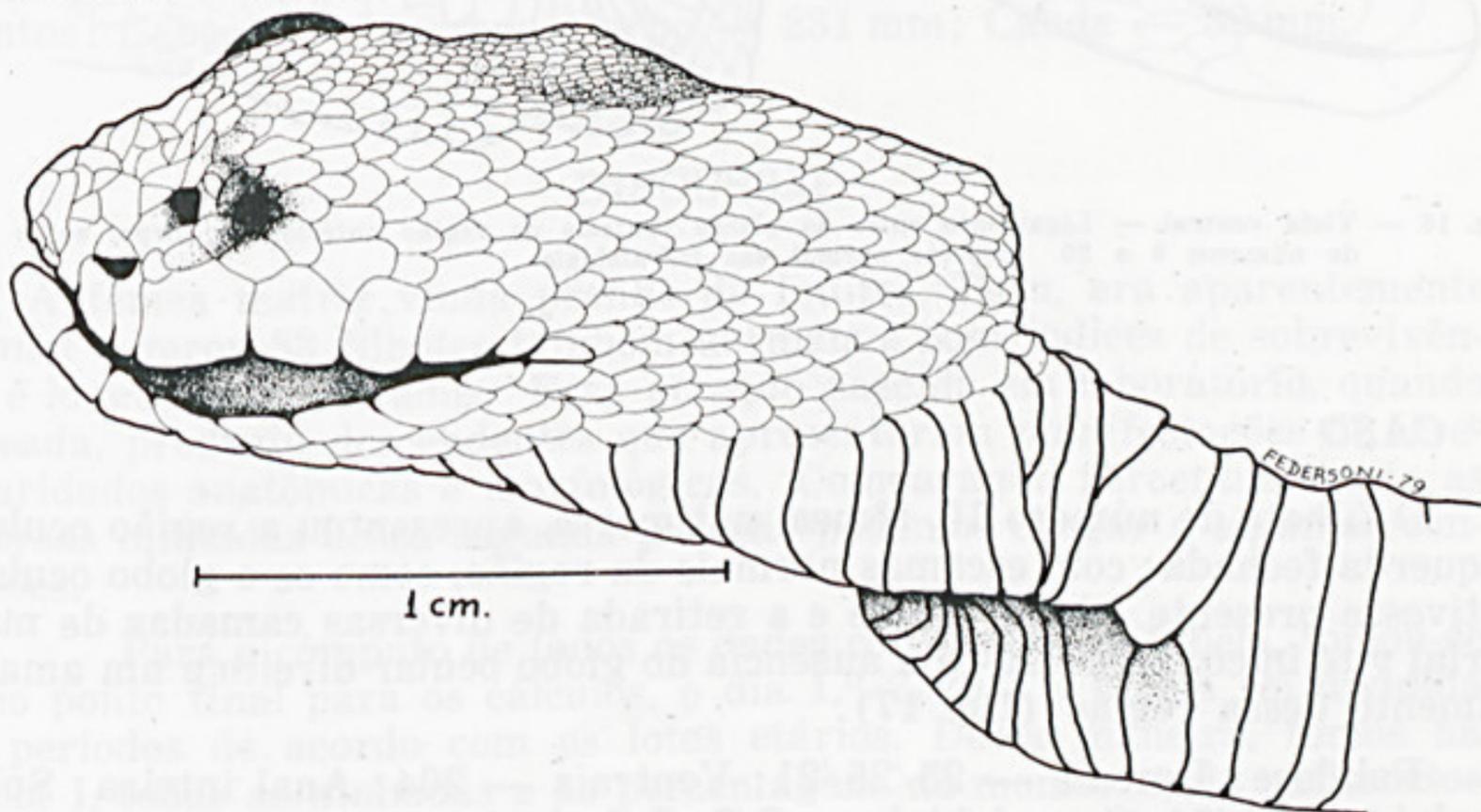


Fig. 14 — Vista lateral esquerda — Ausência do olho esquerdo e ligamento das placas ventrais da região paranucal posterior.

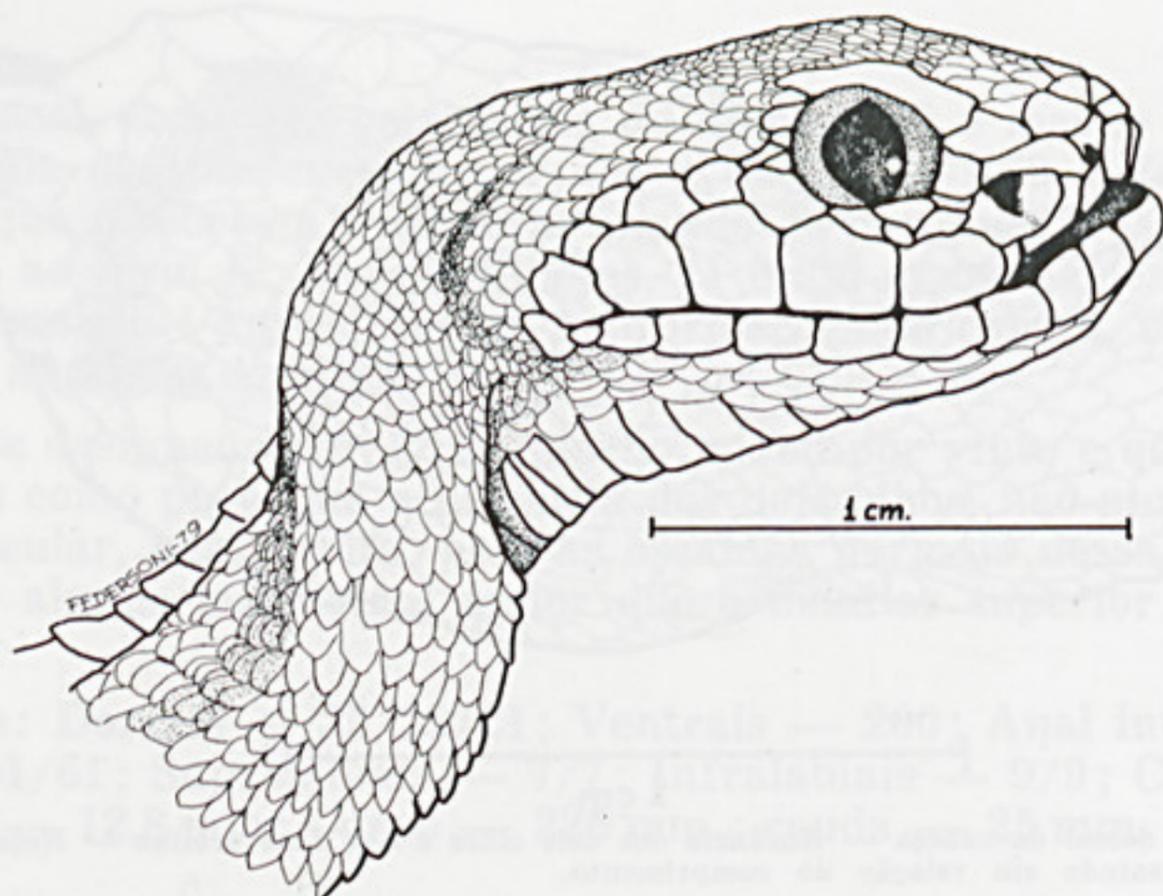


Fig. 15 — Vista lateral direita — Aspecto normal da cabeça e do olho — Mandíbula ligeiramente maior que maxilar — Coluna vertebral deformada pelos ligamentos ventrais.

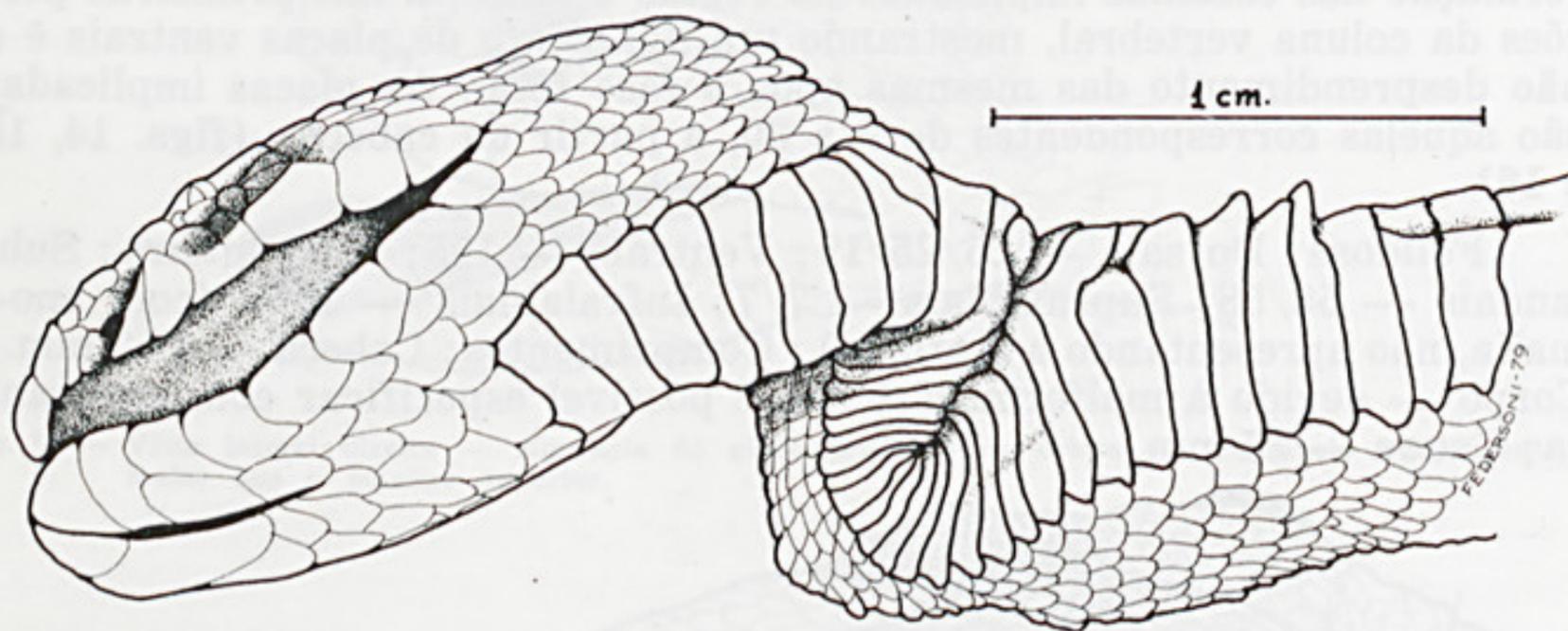


Fig. 16 — Vista ventral — Ligamento entre as placas ventrais da região anterior do corpo, entre as de números 9 a 30. Aspecto normal das infralabiais.

## 5.º CASO

O filhote de número 15, fêmea, natimorta, apresentou a região ocular esquerda fechada; com escamas normais da região, como se o globo ocular estivesse presente. Após exame e a retirada de diversas camadas de material vitelínico, percebeu-se a ausência do globo ocular direito e um amassamento dessa região (fig. 17).

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrais — 204; Anal inteira; Subcaudais — 64/64; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9; Comprimentos: Cabeça 14,9 mm; Corpo — 221 mm.; Cauda — 28 mm.

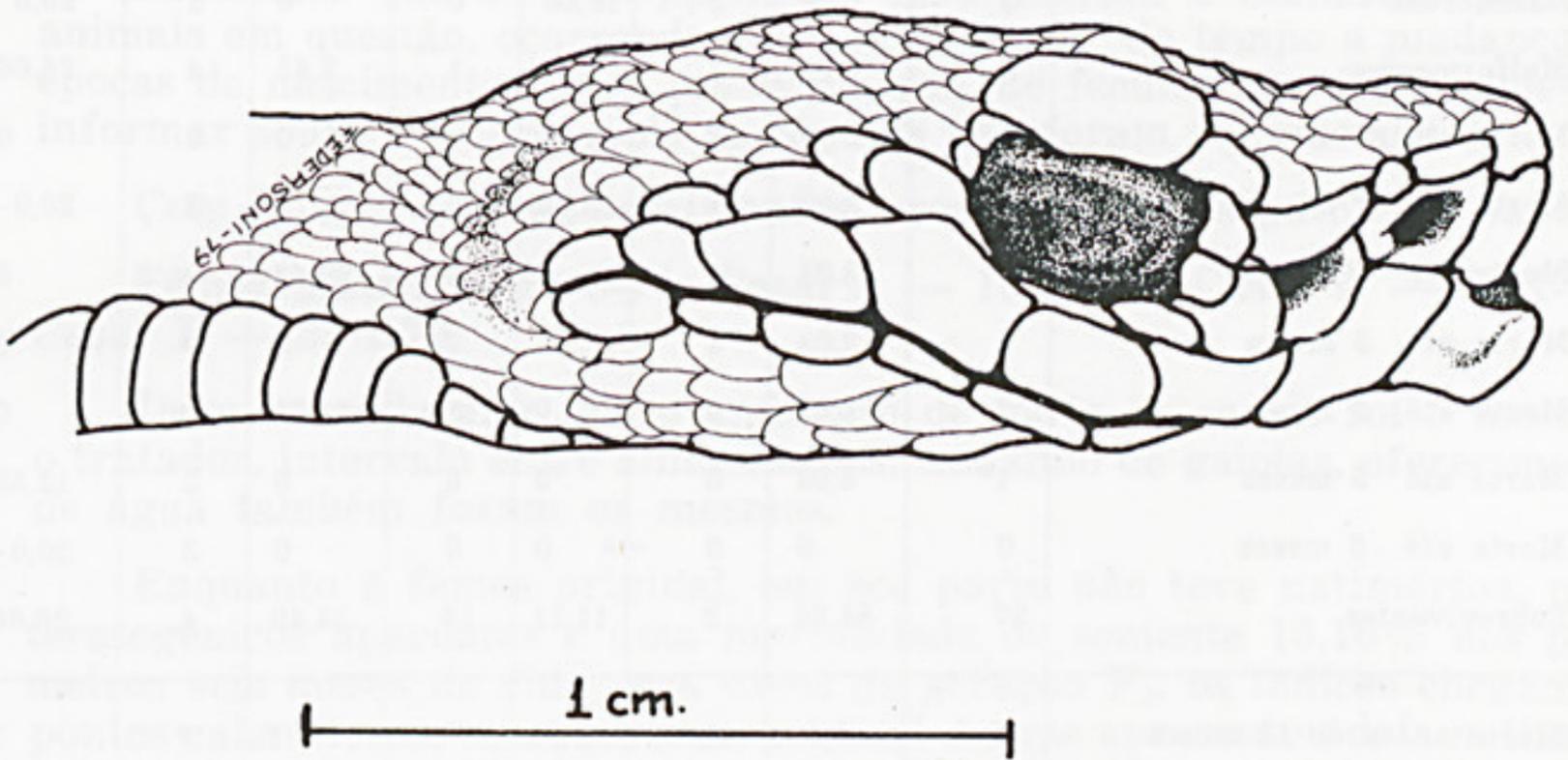


Fig. 17 — Vista lateral direita — Presença de órbita ocular e ausência de globo.

### 6.º CASO

Filhote de número 11 X, macho, região ocular esquerda anômala, com ausência de órbita e de globo ocular. Escalas da região, completamente anômalas.

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrals — 203; Anal inteira; Subcaudais — 60/60; Supralabiais — 8/8; Infralabiais — 11/10; Comprimentos: Cabeça — 15,9 mm; Corpo — 231 mm; Cauda — 32 mm.

### DISCUSSÃO

A fêmea matriz vinda prenhe de Iquitos, Peru, era aparentemente normal e gerou 33 filhotes também normais e com índices de sobrevivência e longevidade elevados. Essa geração nascida em laboratório, quando pareada, produziu descendentes que apresentaram manifestações de irregularidades anatômicas e morfológicas. Comparando percentualmente as diversas ninhadas dessa segunda geração podemos chegar a algumas conclusões.

Para o cômputo de todos os dados constantes da tabela, tomou-se como ponto final para os cálculos, o dia 1.º/7/79 e a tabela foi dividida em períodos de acordo com os lotes etários. Desta maneira, temos na tabela I, todas as ninhadas e as percentagens de monstros, de natimortos e de sobreviventes em cada período. Os animais anotados com \* foram sacrificados ou não tiveram morte natural.

TABELA I

	Filhotes F <sub>1</sub>		Filhotes A		Filhotes W		Filhotes X	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Natimortos	0	0	2+1*	16,66	0	0	3	20,0
Malformações	0	0	1	5,55	1	3,45	4	26,66
Morte até 15 dias	0	0	8	44,44	0	0	0	0
Morte até 1 mês	1	3,03	1	5,55	0	0	3	20,0
Morte até 2 meses	1	3,03	0	0	6	20,69	0	0
Morte até 3 meses	1	3,03	4	22,22	0	0	0	0
Morte até 4 meses	2	6,06	0	0	12	41,38	0	0
Morte até 5 meses	1*	3,03	0	0	0	0	2	13,33
Morte até 6 meses	0	0	0	0	0	0	3	20,0
Sobreviventes	27	84,84	2	11,11	10	34,49	4	26,66
Morte antes de 11 meses	3	9,09	1	5,55	?	?	?	?
Sobreviventes	25	75,75	1	5,55	?	?	?	?
Morte até 3 anos	7*	21,21	?	?	?	?	?	?
Morte até 1.º-7-79	8****	24,24	?	?	?	?	?	?
Sobreviventes até 1.º-7-79	9	27,27	1	5,55	10	34,49	4	26,66

### CONCLUSÕES

Houve fecundação da fêmea matriz, fora do cativeiro, possivelmente por um macho não consanguíneo (nada podemos afirmar a esse respeito, uma vez que a serpente chegou do Serpentário do Departamento de Animais Venenosos del Instituto de Salud Publica de Peru e estava lá desde 6 de novembro de 1973, ingressando no Instituto Butantan somente em 6 de junho de 1974 e aqui foi separada em gaiola individual). Temos que levar em consideração que essa serpente veio de sua região original, já que o serpentário se encontra na mesma localidade de captura, portanto, temperatura, umidade e pressão atmosférica oscilaram da mesma maneira costumeira para a região, nos possíveis primeiros dias de formação embrionária dos filhotes nascidos no Brasil.

A reprodução conseguida a partir de irmãos, filhos da matriz, provocou malformações em vários animais e podemos levar em consideração os seguintes fatores:

1 — Consangüinidade dos irmãos pareados, fator já amplamente estudado em outros casos<sup>7 e 9</sup>, onde fatores recessivos são postos em evidência de maneira catastrófica nesses casos.

2 — Temperatura, Umidade e Pressão Atmosférica — Evidenciamos o fato de que variando somente um desses fatores pode-se variar uma série de manifestações fenotípicas; a implicação se torna ainda maior quando concluímos que as três condições modificaram e oscilaram para os animais em questão, ocorrendo até, com o passar do tempo a mudança de épocas de nascimento e até, possivelmente, de fecundação (Não podemos informar sobre o último, pois as cópulas não foram presenciadas).

Com relação a esses nascimentos, ocorreram nas seguintes datas:

Fêmea matriz — 21-8-74; Casal A — 16-10-77; Casal W — 24-1-79;  
Casal X — 29-1-79.

Deve-se evidenciar que o ambiente de todos os casais foi o mesmo; o tratador, intervalo entre alimentações, tamanho de gaiolas, oferecimento de água também foram os mesmos.

Enquanto a fêmea original, em seu parto não teve natimortos, nem teratogênicos aparentes e uma mortalidade de somente 15,16% nos primeiros seis meses de vida; nos casos de geração F<sub>2</sub>, os índices chegam a pontos calamitosos, como no caso do casal A, que apresentou dois natimortos, sem contar um filhote que nasceu morto três dias antes do nascimento do restante dos irmãos e com características de ainda não estar embrioiariamente formado totalmente, uma vez que a pele estava muito clara, viscosa e intumescida. Além disto, a fêmea pariu um filhote com malformação bucal, representando percentualmente 16,66% de natimortos e 5,55% de malformações.

O fato se torna mais grave na geração do casal X, com 26,66% de teratogênicos e 20% de natimortos.

O que mais se evidenciou dentro da experiência passada foi que na geração ancestral, a morte de fêmeas superou a de machos, fato que não cabe discutir nesta experiência, mas vale lembrar que nos seis casos de teratogenia aqui discutidos, cinco eram machos.

Posteriormente publicaremos estatisticamente a relação do fator sexual em comparação com a mortalidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a incansável ajuda prestada pelo sr. Joaquim Cavalheiro na criação dos animais, na manutenção da higidez e na tomada de dados biométricos.

Queremos deixar também, um especial agradecimento ao Instituto de Radiologia Clínica — Seção de Rádio Diagnóstico, na pessoa de seu Diretor Dr. Mário Finocchiaro e equipe, que possibilitou com sua técnica e experiência a confecção das radiografias com alto poder de resolução óptica. E ao sr. Pedro Hashinaga pela paciência com que adequou a revelação das fotos a partir das radiografias.

ABSTRACT: A specimen of *Bothrops atrox* from Iquitos, Peru, gave birth to 33 offsprings, all apparently normal. Inbreeding between these offsprings give origin to several teratologic problems. High mortality. No mortality or teratologic malformation in the first generation and 16% mortality during the first 6 months. In the following generations (A, W and X) we observed respectively: dead born 11,11%: 0% and 20%. Teratologic specimens 5,55%; 3,45% and 26,66%. Mortality during the first six months 88,89%, 65,51% and 73,34%.

UNITERMS: *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — Reproduction — Teratogenesis.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. BELLUOMINI, H. E. — Serpenti Bicefali — Revisione del materiale esistente nell' Instituto Butantan, Departamento de Zoologia e nell' Instituto Pinheiros, S. P., Brasil — *Estrato dall' Archivio Zoologico Italiano*; 50: 129-144, 1965.
2. GRASSÉ, P. P. — *Traité de Zoologie — Anatomie, Systématique, Biologie — Reptiles* — 14 (3): 859-986, 1970.
3. HOGE, A. R. & P. A. FEDERSONI JR. — Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus — 1758) — (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) — *Mem. Inst. Butantan*: 40/41: 19-36, 1976/77.
4. MURPHY, J. B. & J. A. SHADDUCK — Reproduction in the eastern Diamond-back Rattlesnake, *Crotalus adamanteus* in captivity, with comments regarding a teratoid birth anomaly — *Brit. Journ. Herp.* 5: 727-733, 1976.
5. NAKAMURA, K. — Studies on some specimens of double monsters of snakes and tortoises — *Mem. Col. Sci. Kioto Imper. Univ.* — Serie B — 14 (2;7):171-191 + pl., 1938.
6. OCHOTERENA, I. — Estudios de Teratologia — *An. Inst. Biol. Mex.* — 9 (3-4): 365-377, 1938.
7. SAINT-HILAIRE, M. I. G. — Histoire Générale et Particulière des Anomalies de l'Organization chez l'Homme et les Animaux... Des Monstruosités des Variétés et des Vices de Conformation ou *Traité de Teratologie* — I, II, III Tomes + Atlas, 1836.
8. SCHNELLE, G. F. — Veterinary Radiology — *North. Am. Vet.* — 22 (2): 103-106, 1941.
9. SILVESTRI, A. & G. C. LUGHI — Consaguinitá e Teratologia — II Congresso Veterinário — *Progresso Veterinário* — 14(19): 725-728, 1959.
10. VATTI, G. — Ginecologia y Obstetricia Veterinaria: 341-349 — México, 1962.