NOTAS SÔBRE ALGUMAS DIFERENÇAS SEXUAIS NA FOLIDOSE DE *BOTHROPS ALTERNATA* D. & B., 1854, E SUA VARIAÇÃO GEOGRÁFICA. (*)

POR

P. E. VANZOLINI e J. H. FERREIRA BRANDÃO

(Do Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil)

Representam estas notas os primeiros resultados obtidos no decurso de pesquisas sôbre as variações da folidose na Urutú (*B. alternata*), visando estabelecer de modo preciso esta face da questão do dimorfismo sexual, bem como lançar alguma luz sôbre a sua importância na solução do problema mais árduo da especiação.

Em cuidadosa revisão da espécie *Bothrops alternata*, dá AMARAL (1934) grande ênfase às variações da folidose, contrapondo-as fortemente à diferenciação geográfica, segundo se depreende dos seguintes trechos do seu trabalho (pg. 172):

"A observação atenta dêsse Quadro I, particularizada aos indivíduos de cada sexo dentro da mesma distribuição geográfica, dá margem às seguintes indicações:

1a. as variações da folidose são mais acentuadas entre os indivíduos de sexo oposto na mesma localidade do que entre os do mesmo sexo em localidades diversas;

2a. não existe, por conseguinte, relação, pelo menos aparente, entre a distribuição geográfica e as variações da folidose nos exemplares, do mesmo sexo, de *Bothrops alternata.*"

E mais adiante:

(*) Desejamos consignar aqui os nossos agradecimentos ao Prof. FLAVIO DA FONSECA, chefe da Seção de Parasitologia do Instituto Butantan, onde foi realizado o presente trabalho; ao Dr. AFRANIO DO AMARAL, pelo auxílio de sua valiosa experiência e cessão de dados bibliográficos; ao Dr. CLEMENTE PEREIRA, do Instituto Biológico, a quem devemos inestimável orientação, apôio e encorajamento e, finalmente, ao Prof. OTTO BIER, atual Diretor do Instituto Butantan, pelas facilidades de trabalho e estímulo que nos proporcionou.

TABELA 1
Dorsais

Am.	♀ ♀			♂ ♂			d	t	P	e^2z	P
	M	s^2	n'	M	s^2	n'					
P	29,697 ± 0,345	1,403	33	28.222 ± 0,217	1,387	27	1,475	4,728	0,001	—	—
aP	29,450 ± 0,371	1,378	10	28,429 ± 0,570	2,285	7	0,971	1,397	0,2	1,658	0,05
pP	28,571 ± 0,254	0,905	14	26,538 ± 0,220	0,629	12	2,033	5,792	0,001	—	—
MG	31,667 ± 0,345	1,424	12	28,500 ± 0.500	1,500	6	3,167	4,964	0,001	—	—
C	32,100 ± 0,528	2,786	10	30,750 ± 0,754	4.544	8	1,350	1,364	0,2	1 631	0,05
oRG	33,308 ± 0,346	1,564	13	29,167 ± 0,749	3,367	6	4,141	5,434	0.001	2.153	0,05

TABELA 2
Ventrais

Am.	♀ ♀			♂ ♂			d	t	P	e^2z	P
	M	s^2	n'	M	s^2	n'					
P	174,121 ± 0,569	10,686	33	168,778 ± 0,666	11,948	27	5,343	5,037	0,001	—	—
aP	175,000 ± 0,35	10,711	10	169,714 ± 1,123	8,905	7	5,286	3,192	0,01	—	—
pP	179,714 ± 0,944	12,484	14	174,846 ± 0,898	10,474	13	4,868	3,585	0,001	—	--
MG	174,667 ± 0,932	10,424	12	175,337 ± 1,600	15,367	6	0 700	0,352	0,7	1,474	0,05
C	172,500 ± 1,284	16,500	10	168,375 ± 1,034	8,554	8	4,125	2,276	0,04	1,929	0,05
oRG	178,385 ± 1,035	13 928	13	171,700 ± 1,438	12,400	6	7,385	4,082	0,001	—	—

TABELA 3
Sub-caudais

Am'	♀ ♀			♂ ♂			d	t	P	e^2z	P
	M	s^2	n'	M	s^2	n'					
P	36,219 ± 0,526	8,868	32	43,615 ± 0,109	3,126	26	7,396	11,155	0,001	2,837	0,01
aP	36,444 ± 1,042	9,778	9	44.286 ± 0,685	3,238	7	7,842	5,534	0,001	3,020	0,05
pP	39,643 ± 0,685	6.555	14	47,846 ± 0,517	3,474	13	8.203	9,004	0,001	1,887	0,05
MG	35,200 ± 0,605	4,386	12	44,000 ± 0,586	4,400	6	8,750	7,935	0,001	--	—
C	36,333 ± 0,726	4.750	9	44,375 ± 0,532	2,268	8	8,042	8,215	0,001	2,094	0,05
oRG	38,308 ± 0,581	4 397	13	44,833 ± 1,138	7,767	6	6,525	5,353	0,001	1,766	0,05

"O exame conjunto dêsse Quadro II com o Quadro I fornece mais estas indicações:

1a. as escamas dorsais variam de 27 a 31 (excepcionalmente 32 ou 33) nos ♂ ♂ e de 29 a 33 (excepcionalmente 27 a 35) nas ♀ ♀;

2a. os escudos ventrais variam de 165 a 177 (excepcionalmente 161 a 183) nos ♂ ♂ e de 170 a 183 (excepcionalmente 164 a 185) nas ♀ ♀;

3a. os pares de escudos subcaudais variam de 40 a 49 (excepcionalmente 38 a 50) nos ♂ ♂ e de 33 a 40 (excepcionalmente 31 a 44) nas ♀ ♀."

Desde que a análise estatística dêsses mesmos dados de AMARAL, feita à luz da Nova Sistemática, nos levara a conclusões um tanto diversas, inclinando-nos a dar grande pêso à variação geográfica, resolvemos encarar êste problema do dimorfismo sexual na folidose de *B. alternata* dentro de amostras o mais homogêneas possível, afastando assim, em nossa análise, a influência da diferenciação geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizamos os dados publicados por AMARAL (e que julgamos desnecessário rever), completados tanto quanto possível por observações próprias. O material foi distribuido em amostras, seguindo um critério que teremos ocasião de discutir, com mais pormenores, em trabalho futuro. Por enquanto diremos que, depois de reunidos os exemplares segundo as características biogeográficas da sua região de origem (isto é, considerando além da proximidade geográfica, a semelhança de aspectos ecológicos) verificamos a propriedade dêsse agrupamento, tendo como base de comparação uma série de exemplares (amostra aP) de proveniência única (Araucaria, Est. do Paraná).

Consideramos, no presente trabalho, apenas aquelas amostras que nos parecem indubitàvelmente homogêneas à luz dos nossos resultados atuais. Constam elas de um total de 142 exemplares, assim distribuidos.

Amostra P — 33 fêmeas e 27 machos provenientes da zona leste do Estado do Paraná (Araucaria, Balsa Nova, Campo Largo, Carambeí, Curitiba, Entre Rios, Fernandes Pinheiro, Lapa, Palmeira, Ponte Grossa, Porto Amazonas, Rio da Várzea, São José do Pinhais).

Amostra aP — 10 fêmeas e 7 machos de Araucária, Est. do Paraná (considerados também na amostra anterior).

Amostra pP — Uma ninhada de 27 filhotes (13 machos e 14 fêmeas) de Palmeira, Est. do Paraná, não incluidos na amostra P.

Amostra MG — 12 fêmeas e 6 machos do sul do Est. de Minas Gerais — (Alfenas, Campanha, Carmo da Cachoeira, Caxambú, Fama, Lambarí, Nogueira, Três Pontas).

Amostra C — 10 fêmeas e 8 machos provenientes de Americana, Araras, Cordeiro, Cosmópolis, Desembargador Furtado, Engenheiro Coelho, José Paulino, Leme, Martim Francisco, Mogi Mirim, Remanso e Ressaca.

Amostra oRG — 13 fêmeas e 6 machos da zona oeste do Est. do Rio Grande do Sul — (Alegrete, Canabarro, Itaquí, João Arregui, Rosário, Saican, São Simão, Tigre, Tupari e Uruguaiana).

O estudo conjunto das amostras *P*, *aP* e *pP*, se revela muito interessante, sobretudo no que diz respeito à variabilidade, pois inclui a amostra P, pertencente a uma zona das maïs homogêneas fisiogeogràficamente, a amostra aP contendo exemplares de proveniência única e a amostra pP que se refere a uma ninhada onde, por sinal, a razão sexual é de 1:1.

Quanto aos métodos estatísticos empregados foram o test de *t* (*Student*) para diferenças entre médias de pequenas amostras e o test de *z* (por intermédio de tábuas de e^{2z}) para as comparações de varianças.

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão consignados nas tabelas 1, 2 e 3 e nos correspondentes gráficos. As tabelas não requerem maiores explicações: convém apenas esclarecer que o valor de P não é o valor exato, mas o valor correspondente ao *t* tabulado mais próximo ao obtido.

Nos gráficos, comparamos as amplitudes teóricas das distribuições ($M \pm 3s$) e os limites fiduciais da médias ($M \pm 3s_m$).

DISCUSSÃO

N.º de fileiras de escamas dorsais — Considerando inicialmente as amostras *P*, *pP*, e *aP*, verificamos que, enquanto *t* atinge alto nível de significação para as duas primeiras, para a amostra *aP* apresenta um valor de 0,2, isto é, insignificante. A causa disso parece residir na variança muito elevada dos machos. Com efeito, enquanto para as amostras *P* e *pP* temos e^{2z} igual respectivamente a 1,012 e 1,439, na amostra *aP* temos e^{2z} igual a 1,658, sendo a variança dos machos a maior. Veremos, na análise das ventrais, que, também aqui, *t* para esta amostra, se bem que significante, é menor que nas duas outras. Com as subcaudais, notamos a mesma coisa. Aliás, mesmo que isso se verificasse apenas com uma das variáveis em questão, isso em nada diminuiria a importância do fato, pois as correlações calculadas entre elas não são significativas.

Uma hipótese para explicar êste comportamento anormal da amostra *aP* é a de que existam nela indivíduos provenientes da mesma ninhada. Comparando

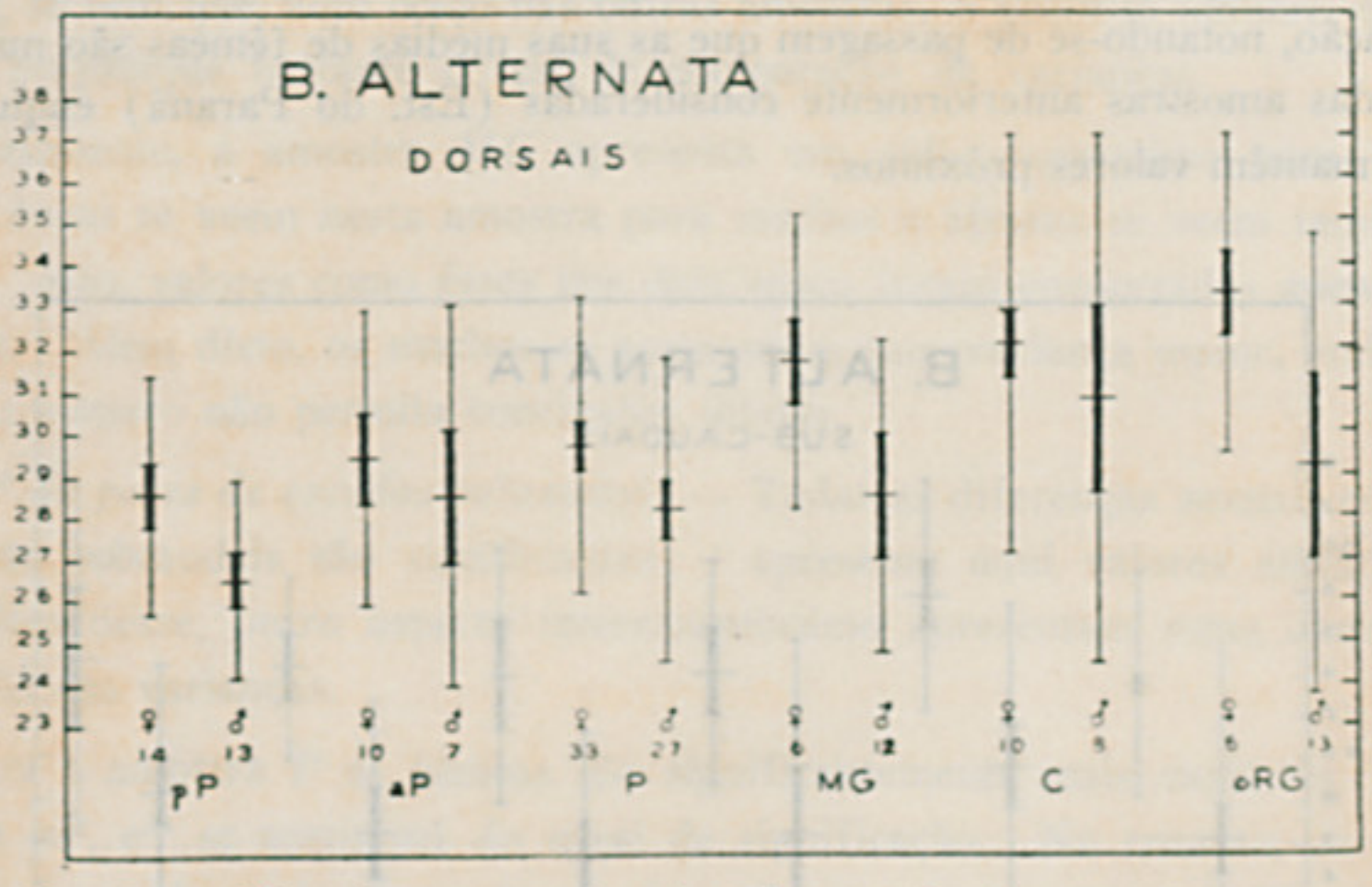

FIG. 1 — Filas de escamas dorsais. Comparação das amostras; para cada uma estão indicados a média e os pontos ± 3 S e (± 3 S_m) bem como o número de exemplares.

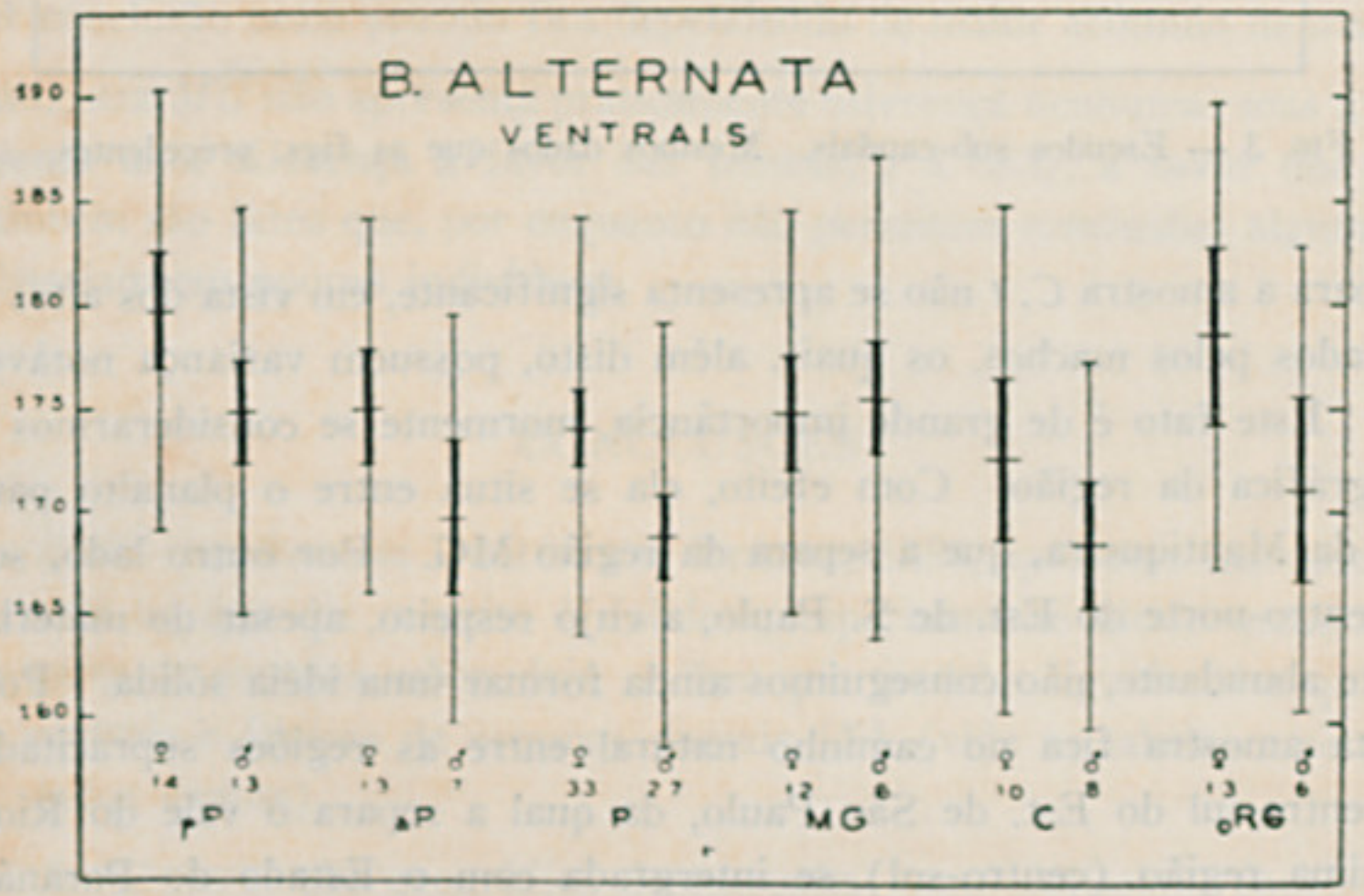

FIG. 2 — Escudos ventrais. Mesmos dados que a fig. 1.

as médias das amostras *P* e *pP*, vemos o forte afastamento entre elas, não obstante a amostra *pP* ser composta de filhotes de uma cobra proveniente da região P. Compreende-se assim que, numa amostra pequena, a existência de indivíduos

provenientes de uma mesma ninhada possa trazer distorções. Êste, contudo, é um ponto que só poderá ser elucidado com observação de mais material.

Das outras amostras, a *MG* e a *oRG* apresentam valores de *t* de alto nível de significação, notando-se de passagem que as suas médias de fêmeas são mais altas que as das amostras anteriormente consideradas (Est. do Paraná) enquanto os machos mantêm valores próximos.

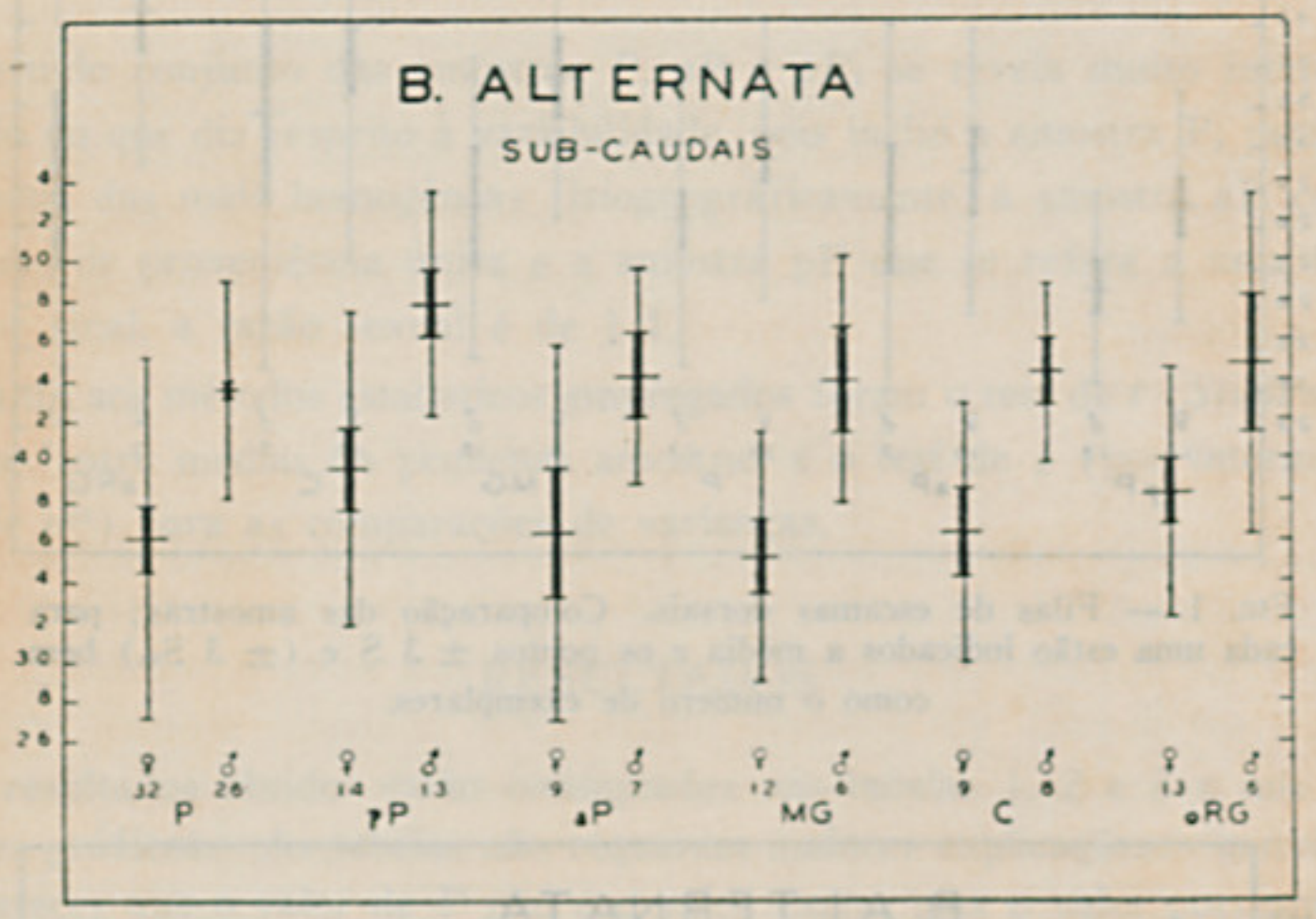

FIG. 3 — Escudos sub-caudais. Mesmos dados que as figs. precedentes.

Já para a amostra *C*, *t* não se apresenta significante, em vista dos altos valores apresentados pelos machos, os quais, além disto, possuem variança notàvelmente elevada. Este fato é de grande importância, mormente se considerarmos a posição geográfica da região. Com efeito, ela se situa entre o planalto paulista e a Serra da Mantiqueira, que a separa da região MG. Por outro lado, se liga à região centro-norte do Est. de S. Paulo, a cujo respeito, apesar do material relativamente abundante, não conseguimos ainda formar uma idéia sólida. Por outro lado, esta amostra fica no caminho natural entre as regiões supracitadas e a região centro-sul do Est. de São Paulo, da qual a separa o vale do Rio Tietê. Esta última região (centro-sul) se intergrada com o Estado do Paraná; dela, porém, sòmente possuimos material escasso.

No. de escudos ventrais — Notamos altos valores de *t* para as amostras *P*, *aP* e *pP*, valendo aquí o que observamos com relação às dorsais. A amostra *oRG* também apresenta valores significantes, e no mesmo sentido.

Aquí de novo deparamos com um fato interessante relacionado com a amostra *C*. A diferença entre médias de machos e fêmeas se acha próxima do limiar de significação; as fêmeas apresentam valores baixos e uma variança relativamente elevada, se bem que, aqui como nas outras amostras, o pequeno número de observações prejudique bastante o test de comparação de variânças.

Finalmente, a amostra *MG* apresenta um valor baixíssimo para *t*. Ora, valores como se veem nesta amostra para machos e fêmeas se veem também nas outras. Mas, valores como êsses nos dois sexos foram encontrados apenas nesta amostra. Além disto, os machos se apresentam com variança maior, embora seu pequeno número não permita conclusões sólidas.

N.º de pares de escudos subcaudais — Todas as diferenças sexuais com referência às subcaudais são significantes; *t* apresenta aquí valores elevadíssimos. Mas, além dêsse, outro aspecto interessantíssimo apresentam estas distribuições a questão das variânças.

Para a amostra *P* as fêmeas são significantemente mais variáveis. Para a amostra *aP*, e^{2z} se aproxima do nível de significação. No entanto, se consideramos que os valores de tais variânças, baseadas em poucos graus de liberdade, não diferem sensìvelmente dos da amostra *P*, baseados em 31 e 25 graus de liberdade, podemos considerar êste resultado da amostra *aP* como significativo. Já com a amostra *pP* não podemos dizer o mesmo; é necessário ter mais cautela. Assim, qualquer conclusão nesse sentido fica dependendo de maior acúmulo de material.

A amostra *MG* não apresenta praticamente diferença nenhuma; mas a amostra C apresenta uma diferença a favor das fêmeas, e a *oRG*, a favor dos machos. Êstes também são fatos que, por enquanto não permitem conclusões alguma, desde que se baseiam em poucos indivìduos.

CONCLUSÕES

1. *Bothrops alternata* DUMÉRIL et BIBRON, 1854, apresenta marcado dimorfismo sexual no que diz respeito à folidose, especialmente nítido quanto ao número de pares de escudos subcaudais, se bem que também significativo quanto aos escudos ventrais e fileiras de escamas dorsais [S] (vide as tabelas e os gráficos para os dados exatos).

2. A diferenciação geográfica desempenha importantíssimo papel no estabelecimento de tal dimorfismo sexual; o estudo das particularidades dêste é talvez de grande importância para a elucidação de problemas relativos à especiação.

WILLY BEÇAK

SUMÁRIO

O estudo estatístico das diferenças sexuais da folidose em diferentes amostras de *B. alternata*, levou a conclusões definidas quanto à magnitude dessas diferênças e à sua possível importância no problema da especiação.

ABSTRACT

The statistical study of the sexual differences in the pholidosis in various samples of *Bothrops alternata* D. & B., 1854 led to definite conclusions about the importance of these differences and their possible importance in the problem of speciation.

BIBLIOGRAFIA

Amaral, A. do (1934). Estudos sôbre ofídios neotrópicos. XXXI. Sôbre a espécie *Bothrops alternata* D & B, 1854 (Crotalidae). Variações. Redescrição. *Mem. Inst. Butantan*, 8, 161-182.

★ *Impresso na* ★
EMPRESA GRAFICA DA
"REVISTA DOS TRIBUNAIS" LTDA.
★ *São Paulo* ★