

# Considerações a respeito da determinação biometrica das especies em Ophiologia

Prof. dr. S. de TOLEDO PIZA JUNIOR  
Ducente da E. A. L. Q.

O illustrado ophiologo patricio, DR. AFRANIO DO AMARAL, em artigo publicado no "Boletim de Agricultura" de Julho e Agosto de 1929 (Nº 7-8), á pagina 538, sob o titulo "*Da classificação e conceito de especie em ophiologia*", (1) discorda da opinião que emitti em meu artigo "*Da necessidade do emprego do calculo biometrico na caracterização dos ophidios*", (2) publicado na mesma revista, á pagina 179 do Nº 3-4, de Março e Abril do mesmo anno.

Si se tratasse de uma questão de ophiologia, como apparenta ser esta, acceptaria de bom grado a opinião do meu distincto amigo, apesar della nada demonstrar contra a minha, pois ninguem mais do que eu nelle sabe reconhecer e respeitar a auctoridade mundial de que se acha revestido nesse dominio da zoologia.

O problema, porém, é bem diverso. Trata-se, pura e simplesmente, da applicação do calculo biometrico na caracterização das cobras. A biometria sendo como é, de geral emprego em biologia, constitue vasta seara, que todos podemos pizar, sem o temor, aliás justificavel, de invadir dominio alheio. De facto, não é preciso ser botanico para notar que taes ou taes caracteres das plantas só poderão ser levados em linha de conta para qualquer fim scientifico, depois de biometricamente estudados. Basta, para tal, conhecer um pouco de biometria. O ichtiologo ou herpeetologo familiarizados com a biometria, poderão formar seguro juizo a respeito de qualquer character utilizado na diagnose dos insectos, dos molluscos, das aves ou dos crustaceos. E por isso que, como humilde zoologo sem especialidade, ousou voltar ao assumpto, certo de que do terreno commum em que me acho, posso analizar á luz da biometria qualquer grupo animal, sem que me atirem a pecha de invasor de seara alheia.

\*

Na primeira parte do seu artigo, o DR. AFRANIO DO AMARAL, com o sub-titulo "*Bases de classificação*" apresenta interessante historico da

systematica ophidica, desde LINNEO até os nossos dias em que os ophidios, no seu dizer, se afiguram como um conjuncto harmonioso, articulado e perfeitamente caracterizado por um grupo central, primitivo, e varios grupos intermediarios e fórmas finaes ou de evolução aparentemente ja concluida.

Nessa parte, que nada tem a ver com o meu artigo, o distincto ophiologo só se refere ás familias. Estas são, realmente, bem caracterizadas, sendo facil a sua distincção. São tão notaveis os caracteres distinctivos das familias e sub familias, que ninguem confundirá uma *Crotalinae*, de fossetas faciaes tão evidentes, com uma *Viperinae*, em que taes fossetas não existem. Não é ahí, certamente, que se encontra a falha do systema ophidico. O ponto vulneravel desse systema está na deficiencia dos caracteres especificos, ou melhor, na impropriedade da linguagem usada na descripção das especies. Os herpetologos sabem distinguir os agrupamentos a que chamam especies ou sub-especies. Distinguem-nos, porem, não pelos caracteres que elles proprios salientam na definição desses grupos, mas, por terem, talvez, para isso, um dom particular. Um exemplo servirá para illustrar essa minhaasserção: AFRANTO DO AMARAL, havendo depois de meticuloso estudo, reunido numa só as especies *Micrurus Dumerilii* e *Micrurus corallinus*, decidiu reconhecer na especie resultante — *Micrurus corallinus*, tres sub-especies bem caracterizadas, a saber: *Micrurus corallinus corallinus*, *Micrurus corallinus Rieseii* e *Micrurus corallinus Dumerilii*.<sup>(3)</sup>

Na differenciação das duas primeiras entram os seguintes caracteres:

	<i>Micrurus corallinus</i> <i>corallinus</i>	<i>Micrurus corallinus</i> <i>Rieseii</i>
Aneis sobre o corpo	{ macho 14 a 26 femea 17 1/2 a 27	25 a 30 22 a 31
Aneis sobre a cauda	{ macho 5 a 9 femea 4 a 6	9 a 12 6 a 8
Ventraes	{ macho 186 a 207 femea 198 a 201	180 a 187 193 a 202

*Micrurus corallinus corallinus* se encontra no Brasil, Uruguay, Paraguay, Argentina, Perú e Bolivia; *Micrurus corallinus Rieseii*, em Trindade e, provavelmente, na Venezuela.

De minha collecção de *Micrurus corallinus corallinus*, eu retiro um casal de individuos com os seguintes caracteres:

	Macho	Femea
Anneis sobre o corpo	26	26
Anneis na cauda	9	6
Ventraes	187	200

Da collecção de *Micrurus corallinus Rieseii*, retiro o seguinte casal :

	Macho	Femea
Anneis do corpo	29	26
Anneis da cauda	9	6
Ventraes	187	200

Colloco esses quatro individuos num vidro sem indicação alguma e envio ao meu distincto amigo, que é o autor das sub-espécies em questão e para quem ellas se apresentam bem caracterizadas, e pesso o obsequio de separar os casaes.

Si AMARAL conseguir distinguir um macho 26-9-187 de outro 26-9-187 e uma femea 26-6-200 de outra 26-6-200, o que estou certo, o fará, não será evidentemente, pelos caracteres descriptivos apontados, que, como fica demonstrado, não servem para tal.

\*

Na segunda parte do seu artigo, onde trata do conceito de especie, é que o meu illustrado amigo discorda de mim. E' de enorme significação salientar aqui, que o DR. AMARAL limita-se, simplesmente, a discordar, sem refutar a minha opinião e sem dar as razões scientificas que o levaram á discordancia. Si chamo a attenção para este ponto é porque pretendo pingar todos os ii da questão e mostrar, da maneira mais clara possivel, que a minha ideia principal, de que as especies ophidicas, bem como toda e qualquer outra especie animal ou vegetal, não podem ser caracterizadas pelas variações fluctuantes nellas observadas sem que taes variações sejam biometricamente estudadas, continúa sempre de pé, pois que o distincto ophiologo patricio mal tóca nesse ponto, para mim de relevante importancia.

As considerações que se vão seguir não são, pois, em defesa dos conceitos por mim emitidos, que não foram atacados. São, sim, para firmar certos pontos accessorios do meu artigo anterior, mal interpretados pelo meu distincto amigo.

«Ao par de muita cousa interessante — escreve AFRANIO AMARAL — o dr. Piza Junior se permitiu umas tantas generalizações no terreno scientifico, muitas das quaes não concordam com os factos conhecidos dos ophiologos».

«Assim, por exemplo, quando conclue que “as especies até agora descriptas, salvo aquellas cuja descripção se baseia num elevada numero de exemplares, têm apenas um valor provisorio”; quando affirma que “não ha com os processos usados actualmente, nenhum meio rigoroso que permita comparar com segurança duas populações ophidicas” e quando deduz que “os caracteres descriptivos das especies actuaes, variaveis em grande amplitude, não garantem, de modo algum, a validade das mesmas”, o distincto professor parece esquecer que si os ophiologos, como aliás, os demais naturalistas, descrevem frequentemente formas que mais tarde caem na synonymia, nem por isso se pode dizer que todas as especies descriptas tenham caracter provisorio, nem muito menos, que não haja meio rigoroso que permita comparar os ophidios entre si».

Como se vê pelos trechos do meu artigo transcriptos por AMARAL, eu considéro como tendo valor provisorio apenas as especies cuja descripção se basea em numero insufficiente de exemplares. Aquelle “nem por isso se pode dizer que todas as especies descriptas tenham caracter provisorio” nada tem, pois, a ver commigo. A mim me pertence, entretanto, a affirmativa de que, com os processos usados actualmente nas descripções dos ophidios não ha nenhum meio rigoroso que permita comparar duas populações quaesquer. E sobre essa affirmativa, que é bem minha, insisto, procurando esclarecê-la melhor.

Uma vez que os ophiologos se utilizam de variações individuaes para caracterizar as suas especies, sub especies ou raças, servindo-se, na grande maioria dos casos, das oscillações quantitativas com que certas particularidades morphologicas se apresentam, não vejo meio algum, fóra da biometria, que permita um confronto seguro entre esses caracteres em duas populações proximas.

Assim, por exemplo, duas populações (sub especies? raças geographicas?) nas quaes um determinado caracter (o numero de ventraes) varia, em uma, de 193 a 202 e em outra, de 198 a 221, não podem, a meu ver, ser comparadas relativamente a esse caracter, sem que elle seja, primeiro, biometricamente considerado. Toda comparação feita sem o previo estudo biometrico conduz a resultados ficticios, como são, no meu entender, os resultados a que chegou AFRANIO AMARAL com as sub especies de *Micrurus corallinus*, as quaes, como mostrei, não podem ser distinguidas.

O DR. AFRANIO AMARAL acha que eu não tenho razão, mas não indica os outros meios que permitem a comparação, continuando:

“Basta uma simples excursão pelos mais elementares tratados de ophiologia e pelas monographias dos especialistas acima indicados, para mostrar quão segura é essa base e. seja me permitido dizer, quão definitivo é o character das descripções, toda vez que aquelles que as publicam têm o cuidado previo de, sem açodamento, comparar o seu com o material alheio. O que não é justo é que se critiquem os metodos da ophiologia em virtude de enganos que os ophiologos, por humanos, possam commetter”.

Foi, exactamente, percorrendo os tratados de ophiologia e as monographias dos especialistas e particularmente os trabalhos do illustrado ophiologo amigo, que me convenci do character instavel das descripções especificas, pelo facto, mesmo, de seus autores não terem comparado o seu material com o material alheio. Concordo, pois, com o meu amigo, que todas as vezes que os especialistas comparam o material de que dispõem, com o material de outrem, fazem descripções mais estaveis, pois que, assim procedendo, são forçados a examinar grande serie de exemplares. Esse exame comparativo, si bem que incompleto, é uma especie de rudimento de biometria, que até certo ponto serve para dar indicações mais seguras á respeito do valor dos caracteres individuaes. Assim mesmo é necessario, para a solidez do resultado, que o material proprio a ser comparado com o alheio. seja, por si só, abundante.

A instabilidade das especies resulta, exactamente, do facto de serem ellas, em geral, baseadas em material pouco abundante. Algumas descripções são feitas com base num unico exemplar; outras, em um numero reduzido delles. Não me consta que os ophiologos ao descreverem as suas especies, saiam pelo mundo a comparar o seu material com o material accumulado por outros investigadores nos museus de Historia Natural. O que elles fazem é simplesmente comparar os seus exemplares com as descripções de outros autores, sem nem ao menos levarem em conta o numero de individuos por estes examinados. Si a obtenção das descripções ja é difficil, imagine-se a obtenção do material utilizado pelos differentes pesquisadores..

Todas as vezes que um dado autor dispõe apenas de poucos exemplares de uma especie, variedade ou raça que suspeita ser nova, poderá, com relativa facilidade, certificar-se si se trata, realmente de novidade, comparando o seu material com o material de outrem. Apesar de verificar tratar se

de forma desconhecida, a descripção que della fizer nenhum caracter definitivo poderá ter, porquanto essa descripção será baseada apenas em algumas variantes de uma serie cuja extensão desconhece:

As descripções especificas com base num unico exemplar, que são diversas, podem exprimir um resultado muito differente do real. O especime typo que serviu de base á descripção pôde, em relação a um ou mais caracteres descriptivos, approximar-se de um dos extremos da serie de variantes e, como tal, achar-se muito distante do verdadeiro typo especifico, que será o typo medio da serie. Esses individuos extremos e raros, são os menos proprios para representar a especie.

Os caracteres fluctuantes (numero de ventraes, de sub caudaes, de aneis sobre o corpo ou sobre a cauda, etc.), taes como os ophiologos delles se servem nas suas descripções, são absolutamente improprios para caracterizar as especies. O exemplo que dei com as sub especies de *Micrurus corallinus*, podem ser multiplicados á vontade. E' por isso que muitas das minhas generalizações no terreno scientifico, não concordam com os factos conhecidos desses especialistas. E' porque no rol dos factos por elles conhecidos não entram as noções geraes de biometria indispensaveis ao estudo das variações individuaes.

Os enganos que os ophiologos commettem, nesse particular, não são daquelles a que a gente está sujeita só por ser humana; são enganos systematicos, repetidos, todos com uma só causa — a deficiencia do material e a variabilidade dos caracteres descriptivos de que se servem.

\*

Si em meu artigo anterior considerei a especie *Rhadinaea anomala* como sendo de improvavel estabilidade, foi por saber ser essa especie baseada no exame de 10 individuos apenas. Ora, esse numero é insufficiente para dar indicações seguras á respeito do valor de cada caracter considerado. Si o proprio DR. AFRANIO DO AMARAL, que não dá á biometria importancia alguma, acha que as especies *Micrurus lemniscatus* e *Micrurus ibiboboca* pareceram distinctas a BOULEGER "só porque o notavel especialista do Museu Britanico teve á sua disposição somente 23 exemplares (Notem bem, 23!) o que, sem duvida constitue uma serie relativamente pequena" (<sup>1</sup>) razão de sobra tenho eu, que na questão sou biometrico intransigente, em considerar o numero 10 como constituindo insignificante serie.

✱

O distincto ophiologo patricio, no seu ja consideravel trabalho de revisão dos ophidios, tem tido, muitas vezes, o ensejo de reunir especies até então consideradas como distinctas. Esse prezado amigo diz, que o que tem feito, nesse sentido, é reparar enganos de descripção ou descuidos de trabalho de seus collegas mais velhos. Quem estudar, entretanto, attentamente, a obra scientifica de AMARAL, verá, com facilidade, que não são descuidos de trabalho e nem tão pouco enganos de descripção o que lhe tem fornecido os elementos para estabelecer a synonymia entre as especies que tem examinado. São, pelo contrario, a insufficiencia numerica do material utilizado e a variabilidade dos caracteres especificos de que se servem os ophiologos, as unicas causas da diversidade de aspectos com que uma mesma especie se tem mostrado a autores differentes e desse modo, determinado a creação de especies distinctas.

✱

Habitado a ver a frequente invalidação de especies ophidicas sempre que as pessoas que revêm as descripções examinam abundante material e considerando as mudanças de nomes que dahi provêm, como bastante prejudiciaes, não ao especialista, mas sobretudo ao professor que tenta dar aos seus alumnos uma noção estavel de especie, fiz ver em meu artigo anterior, os inconvenientes que disso poderiam resultar. Uma vez que os revisores das antigas descripções se servem, ainda hoje, dos mesmos methodos dos seus predecessores na redescipção das especies, esta continúa, como as primeiras, sempre sujeita a se modificar si for enriquecido o material que lhe serviu de base. A mutabilidade da nomenclatura ophiologica que dahi resulta é tão prejudicial, que chega a impedir aos professores de zoologia das escolas secundarias e superiores, que, por não serem ophiologos não podem andar ao par de todas as modificações que se verificam no dominio ophidico, de ensinar aos seus alumnos o verdadeiro nome das cobras mais communs. E isto acontece, mesmo que esses professores tenham conhecimentos profundos de nomenclatura zoologica e se achem perfeitamente ao par das regras estabelecidas em congressos internacionaes. Darei desse facto, um exemplo bem approximado: A Comp. Melhoramentos de S. Paulo (Weiszflog Itmãos incorporada) tem editado, sob a competente direcção de um notavel zoologo, diversos quadros muraes encerrando os principaes representantes da fauna brasileira. Pois bem, no bello quadro consagrado aos ophidios se encontram as coraes venenosas com a denominação de *Elaps* e as *Solenoglyphas* todas como sendo *Lachesis*. Ora, o professor que ensinar isso aos seus alumnos, apesar de apoia-

do na responsabilidade de abalitado scientista, não ensina a verdade. Aquelles nomes ja não são os nomes reaes. Agora, tudo está mudado. *Lachesis*, só temos uma, a *Lachesis muta*; todas as outras são *Bothrops*. *Elaps*, não ha mais por aqui. As nossas coraes chamam se, hoje, *Micrurus*.

\*

Na parte terminal do seu artigo, o meu distincto amigo e notavel ophiologo patricio, extranha haver eu, que assim me insurjo contra as mudanças na nomenclatura das cobras, proposto, em nota publicada em um dos numeros desta revista, a substituição do nome *Crotalus* por *Crotalum*.

Quem se der ao trabalho de ler essa pequena nota, (5) verá que eu não propuz a substituição do nome generico em questão. Limitei-me apenas a mostrar a evidencia do engano commettido pelo autor que deu a denominação de *Crotalus* a uma cobra, que, por ser provida de guizo na extremidade caudal, deveria chamar-se *Crotalum*. Uma tal proposta, caso julgasse eu a substituição possivel e util, não seria, por certo, feita numa modesta revista de agricultura, que para tal não se presta. Semelhantes propostas, quando não se achem em monographias ou trabalhos de revisão, só devem ser feitas nos congressos internacionaes de zoologia.

Todavia, não seria contra essas substituições de nomes improprios, inexpressivos ou errados, que de quando em vez se deparam em zoologia, que eu me insurgeria. Insurjo-me, sim, contra as progressivas variações a que os nomes especificos estão sujeitos só por causa da impropriedade dos meios de caracterização adoptados. E si me insurjo contra essa nomenclatura oscillante, não é só pelas confusões e incertezas que ella traz ao espirito dos não especialistas e inexperientes, mas, principalmente, por ser ella o reflexo da instabilidade actual da propria especie. E' contra essa instabilidade que eu me insurjo, por que ella significa, para mim, que as especies em questão não têm o valor de verdadeiras especies, não passando de agrupamentos incompletamente estudados e mal definidos.

\*

Para maior comprehensão do assumpto da parte dos que não leram o meu artigo anterior, vou resumir, da seguinte maneira, o meu ponto de vista principal:

a) Os caracteres fluctuantes não servem para determinar as especies, a menos que elles sejam expressos em linguagem biometrica.



b) As especies descriptas com base nesses caracteres examinados num unico exemplar, não têm valor algum. Quando o numero de exemplares é pouco abundante, essas especies poderão ter um valor provisorio.

c) Não ha, fóra da biometria, nenhum meio que permita comparar duas populações quaesquer quanto aos seus caracteres fluctuantes.

d) Não é possivel, sem o auxilio da biometria, determinar a que agrupamento conhecido se deve incluir um dado individuo.

Examinemos, agora, cada um desses pontos capitaes.

a) Que os caracteres fluctuantes não servem para determinar as especies, é uma cousa que se deduz da propria natureza desses caracteres. Como determinar os limites da especie, si se desconhece a amplitude da variação ?

Na realidade, muitos dos bons caracteres especificos tambem mostram pequenas fluctuações. Não podemos mesmo contar, em zoologia, com fixidez absoluta de caracteres. Essas pequenas variações individuaes, entretanto, de amplitude reduzida, cujos extremos, pouco afastados da media, não se confundem, a não ser excepcionalmente, com os extremos de especies visinhas, podem entrar sem inconvenientes a fazer parte das definições. Os caracteres improprios são, pelo contrario, aquelles eminentemente fluctuantes, que podem ser arrançados em extensas series, cujos extremos se mostram muito afastados entre si e da media da população. Nestas series verifica-se, ordinariamente, que os extremos superiores se confundem numa extensão mais ou menos consideravel, com os extremos inferiores das series visinhas.

E' pelo facto desses caracteres improprios entrarem, via de regra, na diferenciação dos ophidios, que esses animaes são tão mal definidos, a ponto de não haver distincção alguma entre os agrupamentos considerados como especies, sub-especies, variedades ou raças. Uma raça significa tanto quanto uma especie, dependendo isso do ponto de vista a que se atenha o ophiologo que estudou um determinado conjuncto de individuos. A confirmação disto se encontra no proprio artigo do DR. AFRANIO DO AMARAL que escreve: "Naturalmente, dentro da especie se apresentam modificações ou variações que, no criterio de alguns, são tidas como caracteristicas de sub-especies ou raças, e de variedades, no de outros. Isto depende do ponto de vista mais ou menos conservador ou progressista a que se atenha o ophiologo em seu estudo". (1)

Ora, uma vez que essas sub-especies, variedades ou raças apresentam os mesmos caracteres com que os ophiologos, no dizer do DR. AMARAL, definem as suas especies, (\*) com ellas se confundem plenamente.

---

(\*) "A luz de qualquer classificação que se adopte, o conceito de especie em ophiologia tem sido mais ou menos imutavel. São na verdade accordes os ophiologos em definir especie como um agrupamento de individuos que concordam entre si em fôrma, tamanho, cor, physionomia, dentição, estrutura interna e outros caracteres". (1)

Visto, pois, que as mesmas variantes podem pertencer a duas ou mais populações, segue-se que ellas, de per si, não servem para definir essas populações. Quando duas populações são realmente distinctas, a differença entre ellas só é dada pela differença das medias de todos os seus caracteres. Dahi, a imperiosa necessidade do calculo biometrico.

b) O estudo biometrico de uma população dá resultados tanto mais seguros, quanto maior for o numero de individuos considerados. O exame de um unico individuo não dá indicação alguma á respeito da extensão da serie a que os seus caracteres pertencem e por conseguinte, não tem o minimo valor na definição da população. O exame de um numero pequeno de individuos poderá, entretanto, servir, para caracterizar provisoriamente a especie. Esse conceito provisorio durará até que se examine material abundante. Foi o que se deu com a especie *Micrurus lemniscatus* (L) Amaral. MERREM, estudando um numero insufficiente de exemplares dessa cobra, julgou ter encontrado uma especie differente, a que deu a denominação de *Micrurus ibiboboca*. BOULENGER, o notavel herpetologo inglez, tambem baseado em material pouco abundante, manteve no seu celebre catalogo, essa especie como realmente distincta. AMARAL, finalmente, apoiado no exame de uma serie bem mais consideravel de individuos pertencentes a diversas colleções mundiaes, pode, com facilidade, verificar tratar-se, simplesmente, de dois fragmentos distinctos de uma mesma serie de variantes imperfeitamente conhecida, que elle reuniu numa mesma especie a que applicou a denominação mais antiga, ou seja, *Micrurus lemniscatus*.

Assim fica demonstrado o caracter provisorio da antiga especie *M. ibiboboca*, que só prevaleceu emquanto teve por base um numero reduzido de exemplares. Essa especie desapareceu, mesmo sem o emprego do calculo biometrico. Quando este entrar em uso por parte dos ophiologos, estou certo de que grande será o numero das especies a desaparecer.

c) Que não se podem comparar os caracteres fluctuantes de duas populações proximas, a não ser pelo estudo biometrico desses caracteres, é facto bem conhecido dos biologos em geral e particularmente daquelles que se dedicam á genetica experimental.

Si quizermos, por exemplo, saber, si o numero de ventraes ou de subcaudaes assignalado para as coraes da Trindade (*Micrurus corallinus Rie-sei*) é differente do numero encontrado nas coraes do Brasil (*Micrurus corallinus corallinus*), só ha um meio efficaz — é o calculo biometrico. Para saber si os numeros 180-187 e 198-221, que representam as ventraes encontradas nessas cobras, constituem series realmente distinctas ou são ape-

nas dois fragmentos de uma unica serie mal conhecida, não ha outro meio fóra da biometria. E' só pelo confronto das medias e dos seus respectivos erros provaveis ou medios, que se poderá chegar a um resultado positivo.

d) Para se determinar a especie, variedade ou raça a que pertence um unico individuo de que se dispõe, é indispensavel, antes de mais nada, que essa especie, variedade ou raça seja bem caracterizada sob o ponto de vista biometrico. No caso contrario, impossivel se torna a determinação, pois que o individuo poderá encontrar lugar em dois ou mais desses agrupamentos mal definidos. E' o caso, por exemplo, de um *Micrurus corallinus* macho de 186 ventraes, que, por esse caracter, tanto pôde pertencer à sub-especie *corallinus*, como à *Riesei* ou *Dumerillii*.

Tratando-se, porem, de populações biometricamente definidas, possivel será a inclusão de um individuo qualquer numa dessas populações. E' bastante, para tal, applicar o methodo da "combinação de caracteres" tal como fez HEINCKE na sua celebre "Naturgeschichte des Herings" (6)

Estudandometiculosamente os arenques, HEINCKE verificou a existencia de diversas raças locais que procurou definir perfeitamente à custa de rigorosa analyse biometrica de todos os seus caracteres.

Os arenques estão, no meu entender, no mesmo caso dos ophidios. Nestes, não ha distincção alguma precisa entre especie, variedade ou raça, conforme mostrei, de maneira que qualquer desses agrupamentos pôde, para fins de estudo, ser comparado às raças de arenques definidas por HEINCKE. Na definição desses peixes entram, como na definição dos ophidios, caracteres fluctuantes. Assim, o numero de vertebrae, o numero de escamas existentes adeante da nadadeira ventral, o numero de raios dessa nadadeira, etc., são caracteres utilizados na distincção das especies. Apesar disso, os arenques estão perfeitamente determinados, porquanto, todos esses caracteres são expressos por um numero que representa a media de uma vasta serie de observações.

Vejamos, então, como proceder :

Consideremos, de accordo com LANG, (7) 3 raças diferentes de arenques, A, B e C, que, relativamente ao numero de vertebrae se comportam do seguinte modo :

Variantes	53	54	55	56	57	58	
Frequencia em % da população	Raça A	2	5	44	40	9	—
	„ B			7	46	46	1
	„ C				24	56	20

O numero de vertebrae, por si só, não serve, como se verifica, para a identificação de um individuo, visto como, si esse individuo possuir 56 ou 57 vertebrae, por exemplo, elle poderá ser incluído indistinctamente em qualquer das tres raças acima indicadas. Si é bem verdade que um arenque de 56 ou 57 vertebrae pôde pertencer a qualquer dessas tres raças, as probabilidades de pertencer a esta ou aquella são, porem, differentes.

Si chamarmos pA, pB e pC as probabilidades de um individuo pertencer, respectivamente, ás raças A, B ou C, teremos :

Para um arenque de 56 vertebrae, pA : pB : pC = 0,40:0,46:0,24  
 ,, ,, ,, ,, 57 ,, pA : pB : pC = 0,09:0,46:0,56 (\*)

Quanto ao numero das escamas existentes entre a nadadeira abdominal e a anal, essas tres raças comportam se como segue :

Variantes		12	13	14	15	16	
Frequencia em %	}	Raça A	4	32	51	12	1
		Raça B	—	8	31	53	8
		Raça C	3	10	63	20	4

Um individuo com 13, 14, 15 ou 16 escamas pôde, de conformidade com os dados supra, pertencer a qualquer das tres raças. As probabilidades de pertencer a cada uma dellas serão, entretanto,

Para um individuo com 13 escamas, pA : pB : pC = 0,32:0,08:0,10  
 ,, ,, ,, ,, 14 ,, pA : pB : pC = 0,51:0,31:0,63  
 ,, ,, ,, ,, 15 ,, pA : pB : pC = 0,12:0,53:0,20  
 ,, ,, ,, ,, 16 ,, pA : pB : pC = 0,01:0,08:0,04

Analysando-se agora o numero de raios da nadadeira dorsal, encontra-se para as tres raças :

(\*) A probabilidade (p) que mostra uma variante de pertencer a uma das tres classes é expressa pelo quociente da percentagem de frequencia encontrada, pela possivel percentagem de 100 o/o.

A probabilidade de um arenque de 55 vertebrae pertencer á raça A é, de conformidade com os dados,  $\frac{44}{100}$  ou seja, 0,44. Si essa probabilidade fosse 1 (que provem de  $\frac{100}{100}$ ), o arenque de 55 vertebrae poderia, com segurança, ser incluído nessa raça, pois que a probabilidade 1 significa que 100 o/o dos individuos de uma grande serie examinada mostravam possuir 55 vertebrae. Si a probabilidade fosse 0 o individuo não poderia fazer parte dessa raça, pois que a probabilidade 0 indica que na serie considerada não foi assignalado nenhum individuo com 55 vertebrae. Si a probabilidade fosse 0,5, significaria duvida, isto é, que o individuo tanto poderia pertencer como deixar de pertencer á raça em questão.

Variantes	16	17	18	19	20	21	
Frequencia em %	Raça A	1	5	55	34	5	—
	Raça B	—	13	70	17	—	—
	Raça C		2	43	47	7	1

Em face desse caracter tambem, verifica-se que um arenque de nadadeira dorsal de 17, 18 ou 19 raios, tanto pôde ser de raça A, da B, como da C. As probabilidades, como nos casos precedentes, serão :

Para um arenque com nad. de 17 raios,	pA : pB : pC	0,05:0,13:0,02
.. .. . 18 ..	pA : pB : pC	0,55:0,70:0,43
.. .. . 19 ..	pA : pB : pC	0,34:0,17:0,47

Supponhamos agora, que alguém nos traz para determinar, um arenque provido de 57 vertebras, 13 escamas ventraes e 18 raios na nadadeira dorsal. Esses dados, segundo se observa pelo exame das variantes acima e suas respectivas frequencias, encontram se nas tres raças. Considerados separadamente, elles não permitem nenhum discernimento pois se um mostra maior probabilidade de pertencer a esta raça, outro mostra de pertencer áquella. Assim, quanto ao numero de vertebrás (57), a maior probabilidade (0,56) é para a raça C ; quanto ao numero de escamas (13), a maior probabilidade (0,32) é para a raça A ; e quanto ao numero de raios da nadadeira (18), finalmente, a maior probabilidade (0,70) é para a raça B. Como então decidir ? Simplesmente applicando os preceitos estabelecidos pelo calculo das probabilidades segundo os quaes as probabilidades de se encontrarem reunidos os tres caracteres numericos tomados para exemplo no presente caso, são dadas pelos productos das probabilidades de cada um dos caracteres considerados.

Desse modo, as probabilidades de se encontrarem reunidos os caracteres 57 vertebras, 13 escamas e 18 raios são para as tres raças :

$$\left. \begin{array}{l} 57 \text{ vertebras} \\ 13 \text{ escamas} \\ 18 \text{ raios} \end{array} \right\} pA : pB : pC = 0,09 \times 0,32 \times 0,55 : 0,46 \times 0,08 \times 0,70 : 0,56 \\
 \times 0,10 \times 0,43 = 0,0158 : 0,0257 : 0,0240$$

A maior probabilidade (0,0257), é para que o individuo pertença á raça B ; a menor (0,0158), é para que elle pertença á raça A.

A segurança do resultado final, como bem salienta LANG, depende da exactidão das observações effectuadas, do numero de individuos examina-

dos e de caracteres considerados, etc. Esse autor chama tambem a attenção para o seguinte facto importante: — De conformidade com os dados estatisticos e com a lei do acaso, as combinações de caracteres são tanto mais frequentes quanto mais proximos elles se acharem das medias. A' medida que esses caracteres se vão afastando da media para qualquer dos lados, as combinações entre elles se vão tornando cada vez mais raras. "Combinações dos extremos,—escreve LANG—ou seja, combinação de um extremo inferior do character A com um extremo inferior do character B ou de um extremo inferior do character A com um extremo superior do character B, e vice versa, quasi nunca se verificam". (op. cit. pag. 451).

Quanto maior for o numero dos caracteres considerados, tanto mais difficéis serão, naturalmente, as combinações dos extremos.

Ora, as observações de AFRANIO AMARAL com relação às sub-espécies de *Micrurus corallinus* não estão de accordo com o que foi acima apontado. De facto, examinando os individuos por elle estudados verificam-se, com frequencia, as mais variadas combinações de extremos, o que serve para provar que as series consideradas, por mais extensas que pareçam, são constituídas por um numero insufficiente de variantes.

Vejamos alguns exemplos :

No quadro A, à pagina 15 e seguintes de seu citado trabalho, encontra-se um individuo macho proveniente de Trindade, com o N<sup>o</sup> 5.886 2, provido de 180 ventraes (extremo inferior) e 9 anneis na cauda (extremo inferior); um outro individuo, o de N.<sup>o</sup> 5.886-9, tambem macho, de igual proveniencia, apresenta uma combinação muito mais singular:—187 ventraes (extremo superior), 25 anneis sobre o corpo (extremo inferior) e 12 anneis sobre a cauda (extremo superior). Uma femea do Perú, de N<sup>o</sup> 17.384, apresenta 198 ventraes (extremo superior) e 4 anneis sobre a cauda (extremo inferior); um macho, o de N<sup>o</sup> 17.386, apresenta 207 ventraes (extremo superior) e 9 anneis sobre a cauda (extremo superior); a femea de N<sup>o</sup> 17.389 apresenta 27 anneis sobre o corpo (extremo superior) e 4 anneis sobre a cauda (extremo inferior).

A facilidade com que se encontram combinações de extremos de dois e até de tres caracteres nos exemplares de AMARAL, é indicio evidente de que não se trata, na realidade, de verdadeiros extremos e sim, de variantes que não devem estar muito afastadas da media de uma serie bem mais vasta do que a que esse distincto autor examinou. Si esses caracteres figuram como extremos nas observações de AMARAL, é simplesmente por que o numero de individuos considerados, incontestavelmente, foi muito pequeno.

Do expostopenso poder concluir, que as sub especies de *Micrurus corallinus* creadas por AMARAL, bem como todas as especies, variedades ou racas até agora descriptas com base em um numero reduzido de exemplares, como fazem os ophiologos, não têm valor real algum. Terão, quando muito, um valor provisorio.

\*

Existem ainda, de accordo com a biometria, outros meios de caracterização applicaveis aos ophidios. Como o meu fim principal no presente artigo é mais o de apontar as falhas existentes nos processos em uso, do que indicar os processos adoptaveis conhecidos, termino aqui este modesto estudo, que ja se tornou por demais extenso.

### Referências

- 1 — AMARAL, AFRANIO DO — “Da classificação e conceito de especie em ophiologia”. BOL. DE AGRIC. N<sup>os</sup>. 7 e 8 — Julho e Agosto de 1929. Pags. 538-547.
- 2 — TOLEDO PIZA JOR., S. DE — “Da necessidade do emprego do calculo biometrico na caracterização dos ophidios”. BOL. LE AGRIC. N<sup>os</sup>. 3 e 4 — Março e Abril de 1929. Pags. 179-189.
- 3 — AMARAL, AFRANIO DO — “Tres sub-especies novas de *Micrurus corallinus* (Wied.): *M. corallinus corallinus*, *M. corallinus Riesei* e *M. corallinus Dumerilii*”. COLLECTANEA OPHIOLOGICA (Artigos separados do Tomo XV da Revista do Museu Paulista). S. Paulo, 1926. Pags. 13-25.
- 4 — AMARAL, AFRANIO DO — “Da invalidez de *Micrurus ibiboboca* (Merrem) e redescipção de *Micrurus lemniscatus* (L) COLLECTANEA OPHIOLOGICA, S. Paulo, 1926. Pags. 29-40.
- 5 — TOLEDO PIZA JOR., S. DE — Sobre a impropriedade do vocabulo “*Crotalus*” para designar um genero de ophidios”. REV. DE AGRIC. Vol. 3, N<sup>os</sup>. 7 e 8, Julho e Agosto de 1928. Pag. 43.
- 6 — HEINCKE, FR. — “Naturgeschichte des Herings”. O. Salle. Berlin, 1898.
- 7 — LANG, ARNOLD — “Experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900”. Erste Haelfte. Gustav Fischer, Jena, 1914. Pags. 446-451.