

ADAPTAÇÕES, ESPECIALIZAÇÕES E LINHAGENS NOS ANUROS NEOTROPICAIS *

por BERTHA LUTZ *

SUMMARY

Adaptation, specialization and lineages in neotropical anurans. — The present taxonomy of the Amphibia Anura is conservative and almost exclusively morphological. The recognized families are few and based on a small number of osteological characters. They are characterized by type-genera that comprise a very high percentage of the species belonging to the family and either by the paucity or absence of other genera (Bufonidae), by monotypical genera or genera composed of few species (Hylidae), or by widely divergent genera (Leptodaetylidae). The genera are occasionally split up and at other times lumped together. There are few subfamilies and most of those that have been proposed are artificial assemblages.

Observation of living neotropical frogs in their environment shows that they must have undergone intense adaptive radiation with the occupation of the niches available. They form certain lineages which are characterized by affinities of voice, habitat-preferences and reproductive behavior, frequently tied to changes of habit and to coenogenetic innovations. The genera of each family form lines of divergence and are disposed along regrees of increasing specialization.

The main lines found in the large neotropical families are set forth by the author who suggests that they may be equivalent to natural subfamilies or be elevated to family rank.

The hope is expressed that confrontation of these data from the field with paleontological and anatomical studies, the results of biochemical investigations, the interpretation of sonograms and comparison with convergent evolution in anurans from other tropical regions may lead to a more advanced transpecific taxonomy.

* Trabalho realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas do Brasil.

* Museu Nacional. Professora Emérita da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

A atual taxonomia dos Anfíbios Anuros é conservadora e quase que exclusivamente morfológica. As famílias são relativamente poucas e amplas, baseando-se em número pequeno de caracteres osteológicos.

As que ocorrem na Região Neotropical podem ser enumeradas assim:

Pipidae

*Bufo*nidae

Ceratophryidae

Hylidae

Leptodactylidae ("sensu lato")

Atelopodidae

Dendrobatidae

Rhinophrynidae

Microhylidae

Últimamente separaram-se ainda as famílias Pseudidae e Centrolenidae. Esse esquema requer, entretanto, algumas modificações.

Os Pipídeos pertencem à Subordem dos AGLOSSA, isto é, a dos Anuros sem língua. Os Bufonídeos, Ceratophryídeos, Hylídeos e Leptodactylídeos pertencem ao que a sistemática clássica chama de Procela, arcífera. Na terminologia anatômica de Griffiths (1961), são formas de coluna vertebral holocorda, isto é, de notocorda substituída por tecido esteóide, com centro sólido, cilíndrico, bem delimitado e cintura escapular arcífera, caracterizada pelas cartilagens epicoracoides, separadas e móveis, ou, segundo Griffiths, pelos cornos bem desenvolvidos das cartilagens epicoracoides.

Os firmisternios da América do Sul abrangem dois grupos de Anuros pequenos: os Atelopodídeos, afins ou satélites dos Bufonídeos e os Dendrobatídeos, afins ou satélites dos atuais. Elosíneos, mais os Microhylídeos neotropicais. No México existe um gênero fossório, *Rhinophrynus*, que perfaz a família monotípica Rhinophrynidae. Estes firmisternios evidenciam tendência à redução do aparelho esternal ou da cintura escapular; os Atelopodídeos também apresentam dedos imperfeitos, conforme traduz o seu nome.

O único representante da família firmisternia fundamental Ranidae existente na América do Sul é a *Rana palmipes*, imigrante do Norte, que invadiu o continente até certos limites sul (Pernambuco - Chapada dos Parecis). Nessas condições é provável que a condição firmisternia de certos Anuros neotropicais procelos seja secundária e polifilética. Justifica a proposta de Reig (1958) da criação de uma Subordem Neobatrachia, com duas Superfamílias A e B, abrangendo a segunda apenas os Firmisternios primários não Procelos.

O presente trabalho aceita os dados osteológicos da taxonomia tradicional e moderna com a seguinte reserva: algum dêles podem e devem ser o resultado de evolução convergente e não de parentesco real. Essa convergência é muito plausível, dado o potencial de variabilidade bastante limitado dos Anfíbios Anuros e a recorrência dos mesmos caracteres em grupos diversos e regiões distantes entre si.

Consoante às finalidades do atual Simpósio da ALAIH, de preparar o terreno para uma Sistemática mais evoluída, trago ao mesmo uma contribuição de naturalista, que estuda os animais vivos, suas preferências biotópicas e ecológicas, seus hábitos e etologia reprodutiva, assim como as suas inovações cenogenéticas.

Os nossos Anuros tais quais se apresentam são evidentemente o fruto de uma radiação adaptiva que conduziu à ocupação dos nichos disponíveis, à adaptação estrita ao ambiente e ao agrupamento dos gêneros de cada uma das grandes famílias em linhagens divergentes, marcadas por graus sucessivos de especialização. Os dados apresentados deverão ser confrontados com os nossos escassos conhecimentos paleontológicos, com os resultados das investigações anatômicas e bioquímicas e a interpretação de sonogramas referentes a todos os componentes da fauna anura neotropical. Esta, por sua vez, terá que ser comparada com os anuros de outras regiões tropicais. Só assim chegaremos a uma sistemática holomórfica, que abranja todos os aspectos do organismo vivo, objetivo de Simpósio da ALAIH e um dos objetivos das Jornadas Argentinas de Zoologia.

Para conhecimento mais exato dos Anfíbios anuros neotropicais, em todos os seus aspectos, torna-se pois necessário um esforço conjugado de anatomistas, ecólogos, bioquímicos e outros especialistas, voltados não tanto para os problemas avulsos mas para a elucidação geral da posição sistemática exacta e das relações mútuas dos gêneros e famílias.

A radiação adaptiva dos Anuros neotropicais recentes conduziu à vida nos principais ambientes, isto é, à vida aquática, terrestre e arbórea. Temos anuros aquáticos, terrestres e escansores, adaptados às modalidades diversas dos ambientes fundamentais. Os anuros terrestres vivem na superfície da terra ou em cavidades; há formas fossórias e também formas saxícolas. Os aquáticos se distribuem pelas águas lânticas ou lóticicas. As águas lânticas podem ser lagoas de planície, maiores ou menores, permanentes ou temporárias, pequenas poças e mesmo depressões feitas por patas de cavalo ou, ainda, a água que se acumula nas rosetas das Bromélias, dos *Eryngium* e de certos bambus, com

septos, que contêm água. Abrangem também os grandes lagos andinos e outras águas glaciais. As águas lóticis vão desde os fios que correm sobre a face das rochas perenemente molhadas, as nascentes e os pequenos regatos ou córregos até os rios serranos encachoeirados e torrenciais. Os anuros escansores utilizam desde as pequenas plantas herbáceas até as grandes árvores, os bambus gigantes e as bromélias epífitas.

A vida dos Anuros é geralmente dividida em três fases: ovos, larvas e adultos. Na definição clássica, os ovos e as larvas são aquáticos, enquanto que os adultos muitas vezes não o são. Realmente há numerosas exceções à ontogênese usual entre os anuros neotropicais. Diversas formas se caracterizam por posturas não aquáticas, feitas no próprio biótopo do adulto, desde que o ambiente seja bastante úmido para evitar o dessecação de ovos não cleidóicos. Vários anuros neotropicais possuem larvas não aquáticas. Em outros o desenvolvimento embrionário é prolongado e a fase larvária é encurtada, até chegar ao ponto em que o jovem sai do ovo sob a forma de uma imagem em miniatura. Esta modificação cenogenética se processa graças ao aumento das reservas vitelinas e ao decréscimo, às vezes drástico, do número de ovos. É polifilética. Ocorre em famílias diversas. Os processos variam mas a inovação básica consiste em subtrair uma fase indefesa do organismo à pressão seletiva intensa.

Em geral, as adaptações e especializações apresentadas pelos anuros neotropicais não alteram os caracteres osteológicos fundamentais da coluna vertebral e da cintura escapular. Excetua-se as formas, indicadas acima, secundariamente firmisternas e caracterizadas por grau maior ou menor de redução do aparelho esternal ou da cintura escapular. As adaptações afetam contudo outras partes do esqueleto, como sejam os dedos, mormente a forma da falange distal. Alguns anuros exibem redução digital. Outros possuem cartilagem interealar subterminal ou uma falange a mais. A primeira é coadjuvante da escansão, a segunda da natação. O acréscimo da ossificação também ocorre em diversas famílias, indo desde as exostoses e ankyloses até à formação de placas ósseas no dorso ou de um dermatocrânio, mais ou menos complexo, oriundo dos ossos membranosos da cabeça. São reforços úteis sobretudo às formas fossórias e fragmóticas. Também as modificações osteológicas são polifiléticas ocorrendo em famílias diversas.

Posto isto, passamos a discutir rapidamente as adaptações, especializações e linhagens exibidas nas diferentes famílias que perfazem a fauna anura neotropical.

SUBORDEM AGLOSSA

PIPIDAE

Caracteres diagnósticos. Desprovidos de língua. Opistocelos. Urostilo articulado por um só côndilo ou fundido com o sacro. Costelas nas larvas, fundidas com as vértebras nos adultos. Tubos de Eustáquio com abertura mediana, pequena, singular.

A família Pipidae, única da subordem, ocorre na África e na América do Sul. Os gêneros africanos não apresentam modificações ontogenéticas. Os neotropicais apresentam inovações ontogenéticas muito especializadas.

Do ponto de vista biológico, talvez conviesse separar os Aglossa em duas subfamílias.

Existem dois gêneros, ao menos, na região neotropical: *Pipa* e *Hemipipa*.

DIAGNOSE ONTOGENÉTICA DIFERENCIAL

Desenvolvimento no dorso da mãe até à submetamorfose *Hemipipa*

Ecloração como forma adulta em miniatura *Pipa*

Distribuição: *Pipa* na Hyleia.

Hemipipa no Nordeste (Cerrado).

Os adultos estão inteiramente adaptados ao meio aquático, concorde com a falta de língua e o "habitus". *Pipa*, por exemplo, é plana e quase quadrangular, com focinho triangular curto, munido de papilas táteis: lados do corpo retos, membros anteriores débeis, terminados por pequena estrela de apêndices táteis, como os apêndices bucais, e membros posteriores robustos, com amplas membranas natatórias nos pés.

Pipa snethlageae nada nos igarapés rasos de Utinga, perto de Belém, refugiando-se sob as raízes imersas das árvores quando se sente ameaçada. Paula Couto encontrou número maior de *Hemipipa carvalhoi* numa cacimba em Perombuco. Em épocas de seca enterram-se na lama.

O amplexo é inguinal. Em *Pipa pipa* a etologia reprodutiva compreende movimentos intensos de natação em círculos para cima e para baixo, durante o amplexo, com inversões da posição. Os ovos são grandes e dada a posição dos corpos do casal na ocasião da postura, escorregam para o dorso da mãe depois de fertilizados. Os que nele penetram desenvolvem-se em pequenas cavidades individuais. Os que não o atingem não chegam a se desenvolver.

FÓSSIL. Casamiquela (1961) descreveu um Pidoídeo fóssil do Eocênio inferior ou Paleocênio da Patagônia, sob o nome de *Shelania pascuali*. Griffiths (1961), considera os Pipídeos como o único "stock" do qual poderiam ser derivados os Anuros recentes não pertencentes aos Ascaphidae. Os Pipídeos neotropicais parecem especializados demais. Reig, acha que os Neobatrachia talvez descendam dos Notobatrachidae, fósseis jurássicos encontrados na Argentina.

SUBORDEM NEOBATRACHIA

SUPERFAMILIA A

BUFONIDAE

BUFO

Caracteres Diagnósticos. Procelos, arcíferos ou, segundo Griffiths (1961), holocordas, com centro sólido cilíndrico, de tecido osteóide e cartilagens epicoracoides munidas de cornos bem desenvolvidos; geralmente sem omosterno. Dentes maxilares e vomerinos ausentes.

Diferem dos Leptodaetylídeos e dos Hylídeos pela presença de órgão de Bidder.

O gênero *Bufo* é o único representante na Região Neotropical dessa família cosmopolita, ausente apenas da Australasia e do Madagascar.

Os adultos são terrestres, robustos, de porte variável mas de corpo geralmente pesado e pernas relativamente curtas. A pele é muito glandulosa; as glândulas multicelulares com secreção venenosa formam aglomerações maciças, denominadas parotoides, devido à sua posição, na região posecefálica-escapular.

A cabeça apresenta geralmente cristas ósseas, cujo desenvolvimento varia e atinge seu auge nas formas fragmóticas das Antilhas, que possuem um dermatocranio e vivem em buracos no solo, tapando o lumen com a cabeça. Não apresentam outras adaptações estritas a biótopos especiais. Também não apresentam inovações cenogenéticas.

Os machos em cio procuram porém abraçar indiscriminadamente, não só as fêmeas da sua própria espécie, mas outros anuros, ou mesmo objetos inanimados de tamanho e forma um tanto similar. Não raro, juntam-se, em certo número em redor da mesma fêmea, molestando-a, chegando mesmo a sufocá-la. O amplexo é axilar.

A postura é feita em águas lânticas, às vezes muito pequenas. Os ovos são miudos e enfileirados em dois cordões separados, correspondentes aos dois ovários. Irritam o paladar; talvez sejam venenosos já que os cordões permanecem

na água sem serem molestados. As larvas são aquáticas e um tanto gregárias. A metamorfose sobrevem em tamanho muito exíguo, mesmo nas espécies maiores, com mais de 100 mm de comprimento total.

CERATOPHRYIDAE

Caracteres Diagnósticos. Procelos, arcíferos, com os caracteres osteológicos dos Leptodaetylídeos, nos quais são às vezes incluídos. Dentes maxilares e vomerinos. Falanges terminais simples. Tendência a ossificações suplementares com desenvolvimento dos ossos membranosos da cabeça e formação de placas ósseas no dorso. Neotropicais. Vários gêneros, a maioria não monotípicos.

Os adultos são de tamanho muito variável; grandes, médios e pequenos. O corpo é geralmente robusto e largo, com pernas curtas. A cabeça, volumosa, atinge quase metade do comprimento total. A abertura oral é muito ampla, quase semi-circular. A pele áspera e glandulosa, apresenta, em alguns gêneros, maciços glandulares no dorso ou na região periocular. Há uma tendência acentuada à formação de um apêndice cutâneo na pálpebra superior, relacionado com o hábito de se enterrarem com apenas as narinas e os olhos expostos. O calo metatarsal assume freqüentemente a forma de uma pá, sendo utilizado para cavar quando se enterram. As membranas natatórias variam de extensão.

Os Ceratophryídeos têm hábitos agressivos, especialmente as formas grandes, que caçam presas volumosas e que investem e gritam quando molestadas.

A ontogênese é usual. Os ovos são relativamente pequenos e as larvas aquáticas, carnívoras, predatórias, mormente as das espécies grandes. Alimentam-se de outros girinos, pequenos crustáceos aquáticos, etc.

GÊNEROS: *Sombus*, *Odontophrynus*, *Proceratophrys*, *Chacophrys*, *Ceratophrys*, *Macrogenioglottus* e *Lepidobatrachus*, este com touca óssea craniana e com anel ósseo completo em redor do globo ocular. Talvez fôsse conveniente separar os Ceratophryídeos em duas subfamílias: os relativamente pequenos e os grandes muito especializados.

Afinidades. Vellard (1948) lembra as semelhanças da *Calyptocephallela gayi*, chilena, que também possui anel periocular e a dermatocranio, com o gênero chaquenho *Lepidobatrachus*. Os Ceratophryídeos terrestres lembram também os *Cyclorhamphus*, grupo Leptodaetylídeo, com boca larga, limitado às montanhas sudestinas costeiras do Brasil e na sua maioria aquáticos.

HYLIDAE

Os Hylídeos, família que atinge sua floração máxima na Região Neotropical, principalmente na Subregião Brasileira, foi objeto de trabalho apresentado

pela autora ao III Congresso Latinoamericano de Zoologia em Santiago. Será pois tratada mais resumidamente aqui.

Caracteres Diagnósticos. Procelos, arcíferos. Caracterizados e distinguidos dos Bufonídeos e Leptodactylídeos pela presença de uma cartilagem intercalar entre a penúltima falange e a falange distal. Última falange em forma de unha, com base entumecida, movimentando-se sobre a cartilagem intercalar. Dentes maxilares, geralmente dentes vomerinos. Tendência à ossificações e denticção suplementares.

Os Hylídeos estão adaptados à vida na cobertura vegetal. Na Região Neotropical muitas formas são arbóreas, ou vivem nas bromélias epífitas e algumas nos grandes bambus. Às vezes se ocultam nas frestas das rochas. O tamanho e porte são muito variáveis. O colorido dorsal, permanentemente visível, está adaptado ao substrato usual, verde, ou da cor de casca das árvores. São frequentes as cores vivas aposemáticas nas superfícies ocultas em repouso. A voz é fator muito importante na aproximação dos sexos no período nupcial. A ecologia e etologia são muito variáveis. A família é cosmopolita, salvo um hiato nas Regiões Indomalaia, Polynésia, Etiópica e no Madagascar.

Dividimo-la nas seguintes subfamílias:

I. HYLINAE. Genótipo e outros gêneros pouco especializados. Paupila horizontal. Discos grandes, falange terminal bem desenvolvida. Postura e larvas aquáticas.

GÊNEROS: *Hyla*, *Plectrohyla*, *Dryomelictes*, *Aplastodiscus*, *Hyloscirtus*, *Amphodus*.

O gênero *Hyla* abrange numerosas espécies que formam grupos bem diferenciados: *Plectrohyla*, além de possuir um prepollex agudo, usado como arma, prescinde os ossos quadrato-jugais. *Dryomelictes* tem poucos dentes maxilares e hábitos muito aquáticos. Em *Aplastodiscus* e *Hyloscirtus* os discos são pequenos a eles não trepam bem. *Amphodus* apresenta ossos dentários serilhados formando pseudo-dentes.

II. PITHECOPINAE. Pé preênsil ou evolução nesse sentido. Cartilagem intercalar, tamanho dos discos, extensão das membranas natatórias gradualmente reduzidas; torsão progressiva do pé. Pupila vertical. Postura não aquática mas próxima da água em objetos (*Agalychnis*), ou folhas dobradas pelo casal em cópula. (*Phyllomedusa*, *Pithecopus*). Período embrionário prolongado, eclosão em estado de larvas perfeitas.

Os Pithecopinae, estritamente noturnos, têm a pupila vertical. São arbóreos, vivem nas plantas, o colorido verde dorsal é separado bruscamente das superfícies ocultas em repouso. *Agalychnis* depõem os ovos na margem da água, *Phyllomedusa* e *Pithecopus* em folhas dobradas que pendem sobre a água. As

larvas eclodem com todos os órgãos larvais. *Pithecopus* não tem membranas e trepa agarrando-se como os Símios.

III. TRACHYCEPHALINAE. Ossificação craniana acrescida, de exostose até a formação de um dermatocranio, em forma de touca ou de capacete, com ou sem cristas e espículas; com ou sem denticção suplementar nos palatinos e esfenóide. Especialização crescente por degraus. Sacos vocais laterais duplos. Pupila romboide ou vertical. Ontogênese aquática usual.

GÊNEROS: *Osteocephalus*, *Trachycephalus*, *Corythomantis*, *Aparasphenodon*, *Pterohyla*, *Tetraprion*, *Triprion*, *Diaglena* e *Anothea*.

Os Trachycephalíneos são fragmóticos, repousam em cavidades e tapam o lumem com a cabeça. *Pterohyla* é fossória. O grau de denticção suplementar e de complexidade da armação do dermatocranio segue em "cline" ascendente de *Osteocephalus* e *Anothea*. A especialização deste grupo atinge apenas os adultos.

IV. OPISTHODELPHYINAE. Ovos conduzidos no dorso da fêmea até à submetamorfose ou eclosão em forma de adulto miniatura. Dentes maxilares e vomerinos. Exostose e dermatocranio presentes ou não.

GÊNEROS: A) *Fritziana*, *Notothea*, *Flectonotus*, com eclosão na submetamorfose.

B) *Cryptobatrachus*, *Gastrotheca*, *Notodelphys*, *Opisthodelphys*, *Ceratohyla*, nascendo em forma de adulto miniatura.

Os Opisthodelphyíneos levam a postura no dorso da mãe; as formas pequenas nascem como girinos submetamórficos; nos grandes, em forma de adulto em miniatura. As *Gastrotheca* bolivianas e peruanas, de porte médio, parecem intermediárias, apresentando número bem maior de ovos do que as *Gastrotheca* do Brasil.

A inovação cenogenética protege o organismo em formação. Alguns Opisthodelphyíneos apresentam ossificação suplementar ou dermatocranio, protegendo o adulto como os Trachycephalíneos.

V. AMPHIGNATHODONTINAE. Dentes alveolares na mandíbula. Outros caracteres dos Opisthodelphyinae e Trachycephalinae.

O gênero *Amphignathodon*, monotípico, oriundo da floresta da vertente leste dos Andes à Hyleia amazônica, apresenta as duas especializações, ontogenética e osteológica, esta no mais alto grau. É o único anuro recente com dentes alveolares na mandíbula.

CENTROLENIDAE
sive CENTROLENINAE

Caracteres Diagnósticos. Astrágalo e calcâneo fundidos.

GÊNEROS: *Centrolene*, *Cochranella* Taylor, "nomen novum" para *Centrolenella*.

Biologicamente são anuros escansores, intermediários entre os Hylíneos e os Pithecopíneos. São verdes e arbóreos, fazem a postura na página inferior das folhas situadas por cima das águas lóticás. Não as dobram como as Pithecopíneas. A pupila é horizontal; os olhos são dirigidos à frente.

Seria provavelmente melhor conservá-las como subfamília Centroleninae dos Hylidae.

LEPTODACTYLIDAE

Passamos agora aos Leptodactylídeos, a mais heterogênea das grandes famílias de Neobatrachia, e também a mais necessitada de revisão. Na sua aceitação presente é muito ampla, abrangendo todos os procelos arcíferos que não apresentam os caracteres diferenciais dos Bufonídeos e Hylídeos, salvo os separados recentemente para constituir as famílias Ceratophryídeos e Pseudídeos.

Caracteres Diagnósticos. Anuros procelos, arcíferos. Distinguem-se dos Bufonídeos pela falta do órgão de Bidder, e dos Hylídeos pela falta de cartilagem intercalar entre a penúltima falange e a falange distal.

Abrangem gêneros aquáticos de águas lânticas usuais e formas terrestres, que vivem na superfície, ou são cavícolas e fossórias. Além destas, abrangem formas serranas brasileiras de águas encachoeiradas e torrenciais e habitantes de lagos andinos e águas frias austrais. Exibem modalidades ontogenéticas que vão desde a fórmula clássica de ovos e larvas aquáticas até o desenvolvimento embrionário totalmente intraovular, com eclosão dos jovens sob forma de adultos em miniatura.

Várias tentativas têm sido feitas de subdividir a família em subfamílias, sem conseguir uma ordem verdadeiramente natural. A de Noble (1931), por exemplo, é bastante desigual e ressentida da falta de dados biológicos. A de Cei (1962) versa apenas a fauna chilena, constituída em grande parte por formas endêmicas ou de biologia desconhecida que ocupam uma área geográfica altamente diferenciada.

Fazemos aqui uma tentativa diversa: a de subdividir a família em linhagens de adaptação ou de especialização, seguindo critérios predominantemente biológicos e ecológicos, delas fazendo subfamílias. Não pretendemos ofere-

cer mais do que um ponto de partida para a conjunção dos gêneros afins. É um subsídio para uma classificação futura, holomórfica e natural, que atenda à finalidade precípua da sistemática, isto é, a de "produzir ordem do caos", segundo a expressão feliz de Mayr, Linsley e Usinger (1953).

Considerando que já foram separados dos Leptodactylídeos os Ceratophryídeos e dos Pseudídeos, talvez fôsse mais lógico elevar as outras subfamílias naturais à categoria de famílias e fazer do conjunto, uma superfamília: Leptodactylóidea.

LEPTODACTYLINAE

(sive Leptodactylidae sensu stricto)

Caracteres Diagnósticos. Procelos, arcíferos. Aparelho esternal completo com estilo ósseo ou cartilaginoso e lâmina inteira, chanfrada ou dividida. Falanges terminais simples ou ligeiramente dilatadas. Ontogênese aquática, em águas lânticas mas a postura envolvida em ninho de espuma.

Nesta subfamília, cujo caráter diagnóstico principal é o da postura envolvida em espuma, coloco apenas o gênero-tipo *Leptodactylus* e os gêneros derivados do antigo gênero *Paludicola* Wagler, biologicamente muito bem definido, subdividido em vários gêneros após a monografia de Parker (1927).

LEPTODACTYLUS

O genotipo é muito amplo; abrange grande número de espécies e constitui um dos elementos dominantes da fauna anura neotropical.

Caracteres Diagnósticos. Esterno com estilo ósseo. Dentes vomerinos por trás das coanas. Membranas natatórias ausentes, os dedos dos pés às vezes com bainhas. Tímpano muito evidente.

Os adultos são de porte ranóide. Ocupam no continente sulamericano, o nicho das rãs genuínas, mas são arcíferos, desprovidos de membranas natatórias e de língua longamente bífida. Tamanho muito variável, desde as formas minúsculas, com pouco mais de 20mm de comprimento, até as formas gigantes similares aos "bullfrogs" da Norte América. Podem entretanto ser subdivididos segundo os grupos propostos por Lutz (1930) já em uso pelos autores argentinos. Seriam: *Pachypus*, para as formas de grande porte como *L. pentadactylus*, *ocellatus*, *rubido*, *labrosus* e suas raças; *Parvulus* para os minúsculos; *Cavicola* para as que exibem hábitos terrestres ou vivem em cavidades naturais,

como por exemplo *L. bufonius* nas "viscacheras" e o vicariante nordestino *L. troglodytes*, nos ninhos de cupim; *Platymantis*: grupo de *L. caliginosus*.

Os hábitos reprodutivos são simples; o amplexo é axilar. No grupo *Pachypus* os machos adquirem, entretanto, gradualmente um espessamento muito grande dos ossos dos braços acompanhado de desenvolvimento muscular possante dos membros anteriores que, reforçam as pontas corneas dos dedos e placas de espinhos do peito que os caracterizam no período nupcial.

A postura é sempre envolta em espuma, resultante dos movimentos das patas trazeiras do casal, ao correr da ovoposição. Geralmente é aquática. O ninho de espuma pode flutuar em águas lênticas comuns. Segundo observado por K. e M. Fernandez (1921) a fêmea de uma das espécies grandes, *L. ocellatus*, permanece no centro da espuma ou na sua vizinhança durante o primeiro período. A postura também pode ser feita em panela escavada em terreno molhado que permita a infiltração de água (*L. pentadactylus labyrinthicus*). Várias formas menores, por exemplo *L. mystaceus*, depositam-na em pequenos vãos nas margens de poças temporárias inundáveis por baixo pelo crescimento da água, após as chuvas. *L. bufonius* deposita a espuma em cavidades terrestres. A forma carioica, *L. trivitattus*, do grupo "Parvulus" amolda pequenas painelas em barrancos, longe da água, nelas deixando uma abertura superior quando o casal se afasta. As larvas são terrestres e o desenvolvimento é muito rápido. Após a involução da cauda, saem do ninho pela abertura.

PALUDICOLA

O antigo gênero *Paludicola* é ora dividido em vários gêneros, todas de porte relativamente pequeno. Abrange: *Pseudopaludicola*, *Physalacmus*, *Eupemphix*, *Edalorhina*, *Engystomops* e *Pleurodema*. Estes gêneros apresentam pequenas distinções osteológicas. *Eupemphix* não tem dentes vomerinos. O esterno de *Pleurodema*, o gênero mais robusto, apresenta estilo ósseo. O porte dos *Engystomops* é bufónide. *Edalorhina* apresenta côres vivas e um apêndice nasal cutâneo. *Pseudopaludicola* é minúscula.

Muitas Paludícolas possuem discos glandulosos inguinais, escuros, rodeados de côres aposemáticas vivas. Em *Pleurodema* a região aboral do corpo simula uma cabeça com olhos escuros grandes (as glândulas), defendida por duas garras (membros posteriores). Todos os gêneros envolvem as posturas em espuma e alguns as depositam em águas temporárias ou pequenas, mesmo em depressões de patas de animais. Joaquim Venâncio observou que os girinos recém-nascidos de vários leptodactílicos se refugiam no ninho enquanto a espuma não se dissolve.

PSEUDIDAE

sive Pseudinae

A família dos Pseudídeos foi criada por A. L. Carvalho e Savage (1953), para a única outra linhagem dos Leptodactídeos constituída por formas de águas lênticas usuais.

Carácter Diagnóstico. A presença de uma falange supernumerária em todos os dedos.

A família é constituída por dois gêneros apenas, ambos aquáticos: *Pseudis* e *Lysapsus*. É relativamente fácil separá-los pelo tamanho, de grande a muito grande em *Pseudis*, de pequeno a miúdo em *Lysapsus*, e pelo fato de que este trepa e canta na vegetação herbácea que cresce na água, ao passo que aquele permanece no meio aquático.

A presença ou ausência de pequenos discos nos dedos, dada como caráter genérico, é às vezes difícil de aquilatar.

O "habitus" dos adultos está adaptado à vida no meio aquático, com corpo ovoide volumoso em *Pseudis*, membros anteriores relativamente débeis, membros posteriores robustos e membranas natatórias completas nos pés. Ambos os gêneros, não apresentam particularidades osteológicas a lém da falange suplementar que constitui evidentemente uma adaptação ao meio aquático, facilitando a natação.

Não há inovações cenogenéticas. A postura é feita na água. Os ovos são gelatinosos. As larvas de *Pseudis* se caracterizam pelo tamanho descomunal, quase maior que o do adulto, atingido antes da metamorfose.

A maioria dos autores aceita a família nova. Griffiths (1961) a impugna achando que os Pseudídeos deveriam constituir uma subfamília dos Hylídeos. A autora discorda. Os Rhacophorídeos e os Phrynomerídeos, êstes afins dos Microhylídeos, também envolveram um elemento a mais. A cartilagem intercalar dos anuros escansores, não é homologa à falange dos Pseudídeos. É utilizada de modo diverso, nos movimentos de escansão. Os Pseudíneos não são arbóreos, mas sim aquáticos. Parecem muito mais afins dos Leptodactylídeos.

As outras linhagens de Leptodactylídeos pertencem à fauna anura serra-na, adaptada à vida em águas lólicas ou, secundariamente adaptadas à vida terrestre. Algumas acorrem nas montanhas costeiras do leste do continente; outras são ocidentais, andinas e austrais.

No Brasil temos primeiramente os:

CYCLORHAMPHINAE

Os Cyclorhamphíneos abrangem formas de água corrente, mais algumas secundariamente terrestres e fósórias. O principal gênero é *Cyclorhamphus* Tschudi, estudado por A. Lutz (1929).

Caracteres Diagnósticos. A presença de um disco glandular gelatinoso, elevado, com superfície plana, na região inguinal dos machos. Um menisco, isto é, um lóbulo discóide, na parte mediana superior da margem interna da íris. Dentes maxilares e vomerinos. Sem tímpanos. Esterno perfeito, cartilaginoso. Falange distal um tanto dilatada.

O menisco é móvel, podendo ser virado para cima, protegendo a pupila.

Os adultos são robustos, de forma larga, plana, mais ou menos ovóide e focinho curto com abertura oral muito larga. Os pés posteriores apresentam palmatura nas espécies aquáticas, variando a extensão. A pele dorsal é frequentemente áspera e granulosa, às vezes lisa e escorregadia.

As formas aquáticas perfazem dois grupos:

O primeiro é composto de formas menores, vicariantes, provavelmente sub-específicas, ovóides, com boca ampla e pele áspera, glandulosa. Vivem debaixo de pedras e em frestas, nos leitos dos córregos e nas suas margens. Possuem membranas natatórias nos pés, salvo uma delas, *C. granulatus*. São tão parecidos com pequenas intanhas que uma forma, *C. ohausi*, foi descrita no gênero *Ceratophrys*. *C. asper* é agressivo e pode ser suspenso oferecendo-lhe um dedo que agarra.

As outras formas aquáticas são muito grandes; abrangem a espécie tipo, *Cyclorhamphus fuliginosus*, descrita dos arredores do Rio de Janeiro e a variante *C. f. pinderi*. Ambas vivem em frestas ou em grutas. A postura é feita em prateleiras das rochas ou debaixo de pedras e fôlhas em sítios similares (A. Lutz, 1929). *Cyclorhamphus pinderi* foi observado vigiando os ovos, sendo impossível capturá-lo, para determinar o sexo, devido ao esconderijo próximo. As posturas, não aquáticas, contêm de 70 a 100 ovos (Lutz, 1929), aglutinados uns aos outros. O desenvolvimento embrionário é rápido. As larvas conservam-se algum tempo na mucilagem antes de se moverem. Nadam com grande energia mas procuram manter a parte anterior do corpo fora da água e querem logo dela sair. Deslisam então sobre as paredes molhadas, tornando-se saxícolas.

As formas aquáticas grandes, seguem as formas terrestres do grupo *Cyclorhamphus eleutherodactylus* Mir. Rib. Enterram-se e os machos cantam dentro das covas bastante fundas. Uma postura constituída por ovos grandes terrestres, por nós recebida, não se desenvolveu.

À mesma família pertence o gênero *Craspedoglossa* com duas espécies: uma de S. Catarina, a outra de Teresópolis. São conhecidos os ovos terrestres da forma de Santa Catarina. O desenvolvimento é totalmente intraovular e embrionário.

Resolvemos filiar a esta subfamília o anuro terrestre, pequeno, *Oocormus microps*, Blgr. bem definido pelo seu próprio nome. Também é fósório e canta enterrado. Possui menisco móvel. Os ovos grandes são depositados em pequenas cavidades e cobertos por terra. Possui larvas, mas são terrestres; não deixam o ninho e não sabem nadar. O desenvolvimento é rápido, sobrevivendo a metamorfose no fim de 17 dias, com reservas vitelinas ainda presentes no intestino.

Dado o menisco e a ontogênese, parece mais razoável colocá-lo aqui e não entre os Ceratophryídeos, embora, talvez, servisse de elo entre os dois grupos, através dos Ceratophryídeos menores.

TELMATOBIIINAE

Os Telmatobiíneos parecem ocupar nos lagos e nas águas frias do Altiplano andino, nicho equivalente ao dos Cyclorhamphíneos nas águas encaixilhadas das serras brasileiras costeiras revestidas de pluvisselva.

Segundo Ceí (1962) as altiplanícies da Bolívia e Peru, são o genocentro de *Telmatobius* que também ocorre no Equador, no Chile e na Argentina. São raramente vistos abaixo de 2.000m e às vezes acima de 4.000 metros de altitude.

Vellard para eles propôs a subfamília Telmatobiínae, nela incluindo além de *Telmatobius*, rico em espécies, *Batrachophrynus*, muito afim, e ainda mais especializado para a vida aquática, possuindo língua inteiramente adnata.

Não me alongo sobre este grupo, cujas formas são mais aptas a serem versadas pelos colegas que trabalham na área andina e austral.

Os Telmatobiíneos diferem consideravelmente dos nossos Cyclorhamphíneos pelas larvas grandes e aquáticas. A julgar pelas excelentes aquarelas de Senhora Silvana, no livro de Ceí "Batracios de Chile" (1962), talvez possuam menisco móvel na íris, como os *Cyclorhamphus*. É uma adaptação à vida aquática, similar aos apêndices cutâneos supraoculares dos Ceratophryídeos fósórios.

Lembro a necessidade de um estudo comparativo com o gênero brasileiro *Paratelmatobius*. Foi criado por A. L. Carvalho e pela autora, para um anfíbio pequenino, que vive nas águas mínimas que correm na superfície da terra no planalto do Itatiaia, acima de 2.000m de altitude e do qual parece haver mais uma forma na Serra da Bocaina.

EUPSOPHIINAE

Caracteres Diagnósticos de *Eupsophus* segundo Ceí (1962). Aparelho esternal cartilaginoso, com esterno dividido, falanges terminais simples ou ape-

nas bífidas. Dentes vomerinos presentes. Tímpano pouco desenvolvido: *Eupsophus*; presente: *Thoropa*.

Cei não menciona os espículos córneos nupciais no primeiro dedo, mas figura-os. No gênero *Eupsophus* também ocorrem no peito.

Os gêneros *Eupsophus* ocidental e o gênero oriental *Thoropa*, oferecem alguns problemas. É admissível colocá-los na mesma subfamília dada a sua semelhança morfológica e osteológica, mas parece-me que não no mesmo gênero, como muitos autores a fazem, dada a sua biologia, e biótopos diferentes.

Segundo Cei trata-se de formas muito antigas tendo sido encontrados fósseis do Oligoceno inferior na Serra Canquel do Chubut central na Argentina. No período atual acham-se isoladas nas duas vertentes do Continente sulamericano.

Não me delongo no estudo dos *Eupsophus* genuínos. As formas chilenas estudadas por Cei vivem no chão da mata austral úmida e nos bosques de transição. Fazem posturas no solo. O desenvolvimento embrionário, intraovular é muito lento, mas no fim de algum tempo, necessitam do meio aquático para nele terminar o seu desenvolvimento larval.

O esterno de *Thoropa* é bastante similar ao de *Eupsophus*. A falange terminal dos dedos é ligeiramente dividida. Os machos também apresentam espículos córneos no primeiro dedo no período nupcial. Possuem tímpanos distintos. (Bokermann, 1965).

As espécies do gênero brasileiro *Thoropa* são saxícolas. Vivem nos paredões perenemente molhados das serras costeiras em todas as fases da vida.

Os adultos possuem colorido protetor adaptado ao substrato. Nenhum anuro brasileiro é tão difícil de encontrar como *Thoropa petropolitana* que não se destaca do limo e musgo que revestem os paredões gnaissicos que emergem da selva pluvial.

Os ovos são depositados nas próprias rochas. Deles emergem larvas estreitas, de corpo alongado, que não procuram a água na base dos paredões e não nadam quando nela colocadas e estimuladas a se moverem, como fariam larvas genuinamente aquáticas.

ELOSIINAE

sive ELOSIIDAE

Esta subfamília abrange três gêneros, todos eles pertencentes à fauna das serras costeiras brasileiras sudestinas e habitantes de águas correntes torrenciais (Lutz, 1931).

Caracteres Diagnósticos. Aparelho esternal perfeito, embora estreito. Falange terminal dos dedos em forma de T. Discos com sulco mediano separando

dois pequenos esordos na face superior; margem anterior e posterior truncada, diâmetro transversal do disco superior ao diâmetro antero-posterior. Sacos vocais laterais duplos (*Elosia crossodactylus*).

Diferem dos Hylídeos e dos outros gêneros leptodactylíneos, salvo *Eleutherodactylus* e formas afins, pelos discos. De *Eleutherodactylus* por não serem terrestres e possuírem larvas.

Os Elosiíneos são aquáticos. O gênero principal, *Eloisa* Tschudi, apresenta várias espécies, em parte simpátricas, algumas delas com raças geográficas. As espécies variam pelo tamanho, detalhes morfológicos, textura da pele etc., e por pequenas preferências biotópicas. As raças são em parte altitudinais. O gênero é esbelto, bastante "streamlined".

Miranda Ribeiro criou o nome *Megalelosia*, que segundo Lutz deveria ser grafado *Megalelosia*, para uma forma monotípica, muito grande e robusta, com os caracteres de *Elosia*, mas com o osso dentário da mandíbula serrilhado. Ocorre na Serra do Mar e na Mantiqueira, sendo conhecida do bloco Norte e da Bocaina na primeira do Itatiaia na segunda.

O gênero *Crossodactylus* é pequeno e menos especializado, mas os discos, a falange terminal e os sacos vocais são os mesmos e os costumes e biótopo também. Faltam-lhe porém os dentes vomerinos. Ambos os sexos exibem espículos córneos no primeiro dedo da mão. Talvez *Crossodactylus* esteja mais próximo dos Leptodactylíneos que os outros. Contenta-se de rios pequenos e segue até certa distância os que emergem da floresta, inclusive aqueles que são usados pelas lavadeiras ao ar livre.

Os Elosiíneos são diurnos, condição rara nos Anuros atuais. Sentam-se muito retos, com o corpo erguido, nas pedras do leito das águas, apoiando-se sobre as mãos. Ao menor alarme, mergulham. O canto de *Elosia* e *Crossodactylus* é um trinado. Guenther diz "*Elosia* senta no riacho e canta como um passarinho". *Megalelosia* não foi ouvida.

As posturas são desconhecidas. As larvas observadas são todas relativamente crescidas. As de *Megalelosia* atingem tamanho igual ao do adulto.

Os adultos apresentam preferências biotópicas semelhantes às dos Dendrobatídeos da Hyleia amazônica, mas estes são pequenos e geralmente mantidos em outra família, mercê da cintura escapular firmisternia e redução dentária.

ELEUTHERODACTYLINAE

Do ponto de vista biológico, os Eleutherodactylíneos são os Leptodactylídeos mais evoluídos, já que atingiram desenvolvimento inteiramente embrionário, sem fase larval livre.

Caracteres Diagnósticos. Ontogênese intraovular com eclosão do jovem em forma de adulto miniatura. Esterno e omosterno cartilagosos. Falange terminal em forma de T, discos grandes, com dois escudos dorsais como nos Elosiíneos.

Eleutherodactylus é o gênero principal da família. Faz a postura no biótopo do adulto, no solo, em bromélias. O embrião começa a se desenvolver sobre um disco. A inovação cenogenética é acompanhada pelo grande desenvolvimento da cauda que é aplicada à membrana do ovo e transformada em órgão respiratório. Não se desenvolve o aparelho bucal com dentes e bicos córneos das larvas comuns.

Miranda Ribeiro criou o gênero *Basanitia* para certas formas pequenas da zona serrana do sudeste do Brasil. Não são Elosiíneos, mas *Eleutherodactylus* que divergem do genótipo pelo disco pequeno no primeiro dedo da mão.

O gênero *Syrrhophus* Cope é considerado um *Eleutherodactylus* desprovido de dentes vomerinos. É um gênero insuficientemente conhecido, sendo possível que se trate de um aglomerado polifilético. Também é necessário demonstrar a constância da ontogênese embrionária antes de encaixá-lo definitivamente aqui. A ausência de dentes vomerinos o aproxima dos *Dendrobatídeos* maxime de *Phyllobates*.

Biologicamente e tomando em consideração que nas Antilhas o gênero *Eleutherodactylus* se tornou dominante, parece merecer elevação à família plena. É verdade que a sua especialização maior é ontogenética e não osteológica, e que existem gêneros pertencentes a outros grupos que também atingiram desenvolvimento embrionário. Mas, as especializações osteológicas também podem ser polifiléticas e devidas a evolução convergente, como a firmisternia secundária de certos anuros neotropicais procelos. Uma inovação cenogenética parece mais fugaz e menos concreta que uma modificação osteológica porque o seu único vestígio no organismo é constituído pelos ovos macrolecíticos, evidentes apenas na fêmea e por período limitado.

A eliminação da fase larval livre representa contudo um passo importante na emancipação do organismo do meio, furtando-o aos rigores da pressão seletiva em fase relativamente indefesa.

FIRMISTERNIOS SECUNDÁRIOS

DENDROBATIDAE

Os anuros desta subdivisão são ora postos em família separada (Laurent 1942, Reig 1958, Cei 1962) ora tratados como subfamília dos *Brachycephalídeos* (Noble 1926, Griffiths 1959).

Aceitamo-la aqui, em sentido bastante restrito, mas como independente dos *Brachycephalídeos*, ora denominados *Atelepodidae*.

Caracteres Diagnósticos. Firmisternios, secundariamente, por soldadura das epicoracoides. Desprovidos de dentes vomerinos, maxilares presentes apenas em um gênero, *Prostherapis*. Falange terminal em forma de T.

A família é constituída por apenas quatro gêneros da *Hyleia* amazônica e área norte da Região Neotropical, com uma ou outra espécie em outras áreas.

Biologicamente as suas afinidades são com os Elosiíneos. Frequentam as quebradas e a vizinhança de córregos e são diurnos.

Hylaxalus é o gênero menos especializado. O seu porte e hábitos são os de *Crossodactylus*, que também não possui dentes vomerinos mas é aréfero.

Phyllobates abrange número maior de espécies, uma delas localizada na Área Atlântica sudestina do Brasil São formas pequenas de colorido pardo dorsal. A sudestina vive dentro e na margem de águas mínimas.

Dendrobates também apresenta diversas espécies. Caracteriza-se, em parte, pelo seu colorido, com fundo neutro e padrão aposématico vivo e pela secreção cutânea venenosa.

Prostherapis difere de *Dendrobates* apenas pela presença de dentes maxilares.

Uma forma de neomelia (cuidado da prole pelo macho) é conhecida de *Phyllobates* e *Dendrobates*. As posturas não são mas os machos conduzem as larvas no dorso até à água onde vão se desenvolver. *Phyllobates*, apesar de menor, conduz número maior de larvas de uma vez.

Comprovada ser secundária a firmisternia dos *Dendrobatídeos*, seria justificável, do ponto de vista biológico, justapô-los aos Elosiíneos, como os *Atelepodídeos* aos *Bufoídeos*. Fariam uma família Elosiidae ou *Dendrobatidae* com duas subfamílias: Elosiinae e *Dendrobatinae*.

O gênero chileno firmisterno e monotípico, *Rhinoderma darwini* é colocado na família *Dendrobatidae*, subfamília *Rhinodermatinae* por Laurent (1942) e assim aceito por Reig (1958) e Cei (1962). Griffiths (1959) opina tratar-se de um *Leptodactylídeo*. Não disponho de elementos para pronunciar-me sobre as divergências dos anatomistas das duas escolas. Aponto contudo que a falange distal de *Rhinoderma* é simples e não em forma de T. Biologicamente a justaposição de *Rhinoderma* com *Dendrobates* é talvez devida à neomelia de ambos, embora a de *Rhinoderma* seja singular. Consiste no hábito do macho de engulir as posturas com embriões vivos e móveis e de incubá-los no seu saço vocal.

ATELOPODIDAE

sive BRACHYCEPHALIDAE

Existe na América do Sul uma série de anuros terrestres, pequenos, aparentemente afins dos Bufonídeos. Alguns deles apresentam condição firmisternia e rudimentação digital e tem sido colocados numa família especial - a dos Atelopodídeos. É o caso dos gêneros: *Atelopus* e *Brachycephalus*.

Caracteres Diagnósticos. Firmisternios secundários. Segundo a definição de Griffiths: anuros com epicoracoides fundidas pelas suas margens mesiais com a ponte precoracoides até os limites posteriores dos coracoides. Cornos das cartilagens epicoracoides persistentes em *Atelopus*, não em *Brachycephalus*. Esterno ausente. Tendência à rudimentação digital.

Assim definida a família abrange apenas *Atelopus* e *Brachycephalus*.

Atelopus abrange certo número de formas, a maioria delas da Hyleia Amazônica, o norte da Região Neotropical. São anuros angulosos, de colorido aposemático. Possuem órgão de Bidder. Os cornos dos epicoracoides persistem, mas o esterno está ausente. A rudimentação atinge o primeiro dedo do pé.

Brachycephalus. Gênero monotípico. Anfíbio minúsculo, aposemático, inteiramente cor de laranja, com olhos pretos. Apresenta uma grande sela óssea no dorso (*B. ephippium*). Rudimentação digital mais acentuada. Primeiro dedo da mão muito curto, frequentemente envolvido pela pele da mão. Os dois dedos externos do pé, isto é, o primeiro e o quinto também rudimentares. Cornos epicoracoides mais curtos do que em *Atelopus*. Forma silvestre serrana, da pluviiselva das serras costeiras sudestinas do Brasil. Passeia pelo solo em tempo chuvoso, mesmo de dia. Oculta-se nas bromélias. A ontogênese não é conhecida. Uma fêmea que mantivemos em viveiro pôs dois ovos grandes no solo mas não se desenvolveram.

¿ BUFONIDAE ?

Além destes dois gêneros existem três outros de porte e biótopo semelhantes que apresentam condição parcialmente firmisternia, com as epicoracoides parcialmente livres, possuindo cornos epicoracoides e esterno. São eles:

Melanophryniscus, erroneamente chamado de *Dendrophryniscus* por Noble (1926, 1931). Tem porte pequeno, bufoníde. A pele dorsal é preta ou olivácea escura e glandulosa; a face ventral apresenta colorido aposemático vivo. A distribuição é insular e esparsa, no Brasil, Argentina e Paraguai; deve ser uma forma relíquia. No Brasil é serrano com algumas exceções. *Melanophryniscus* é desprovido de inovações ontogenéticas. O amplexo é axilar. A postura é feita em águas rasas. O comportamento durante a oviposição e fecundação,

observado por Budgett (1899) no Paraguai e pela Dra. Isabel Scott de Birabén e descrito pela Dra. Katy M. Fernández na Argentina (1927) é remanescente do narrado para *Bufo* por Savage na Inglaterra. Os ovos são aquáticos, as larvas também; o desenvolvimento é rápido. O órgão de Bidder tem sido encontrado em exemplares juvenis.

Oreophrynella. Duas espécies foram descritas, simultaneamente, por Boulenger, do Monte Roraima, perto da fronteira Brasil-Venezuela. O porte é semelhante ao do gênero anterior, com corpo curto e focinho abreviado. As mãos e pés são grandes. A coluna dorsal reduz-se a cinco vértebras pressacras livres, provavelmente por fusões das outras. A biologia é desconhecida.

D. dendrophryniscus Espada, (ex-parte Noble) das serras costeiras sudestinas do Brasil. O porte é pequeno e o corpo muito estreito, alongado, semelhante ao dos *Atelopus*, porém menor. Os adultos passeiam no solo da floresta serrana marítima, mesmo devastada. Vivem nas bromélias e ali fazem a postura (Lutz 1932, Carvalho 1949). Os ovos são pouco numerosos e grandes. As larvas também são bromelícolas. O primeiro dedo da mão é abreviado. O gênero é monotípico: *D. brevipollicatus*.

Griffiths (1961) figura uma forma intermediária hipotética entre *Melanophryniscus* e *Atelopus*, com esterno presente. Talvez a tenha aqui.

Noblella brasiliensis, descrita por Parker como *Sminthillus* provavelmente também pertence a este grupo.

Para incluir todas estas pequenas formas seria necessário voltar ao nome mais amplo Brachycephalidae.

SUPERFAMÍLIA B

RHINOPHRYNIDAE

Esta família abrange apenas o anuro mexicano monotípico, *Rhinophrynus*.

Caracteres Diagnósticos. Aréfero, desprovido de esterno. Centros ectocordais, com articulação procela ou opistocela. (f. Griffiths).

Única espécie conhecida: *Rhinophrynus dorsalis*, da baixada, de clima tropical. É uma forma fossória, altamente especializada.

DIPLASIOCOELA

MICROHYLIDAE

Os raros anuros neotropicais diplasiocelos são geralmente colocados na família Microhylidae.

Caracteres Diagnósticos. Cintura escapular reduzida, sem ossificações prezonais ou esternais; etmóide par; pregas glandulares na faringe (f. Parker, 1936).

O Sr. Antenor L. de Carvalho (1954), que vem estudando os Microhylideos neotropicais, julga necessário estabelecer uma subfamília para os mesmos mas dela ainda não publicou diagnose diferencial.

Enumera e discute sumariamente os caracteres osteológicos dos seguintes gêneros:

Otophryne, Stereocyclops, Hyophryne, Ctenophryne, Hamptophryne, Arcovomer, Chiasmocleis, Glossostoma, Hypopachus, Gastrophryne, Dermatotonotus, Relictivomer, Elachistocleis, Dasylops, Myersiella, Synapturanus. Ilustra os gêneros novos com figuras da cintura escapular ou ossos do céu da boca.

A maioria dos gêneros é monotípica, salvo os mais antigos: *Chiasmocleis, Hypopachus, Gastrophryne, Dermatotonotus.* Em *Elachistocleis* inclui duas espécies: *ovalis* e *bicolor*.

Alguns dos gêneros neotropicais são aquáticos, outros terrestres.

Há gêneros com ontogênese usual aquática e outros com desenvolvimento direto, embrionário.

NOTA EXPLICATIVA

GENERA INCERTAE SEDIS

A posição sistemática de alguns gêneros anuros sulamericanos geralmente monotípicos ainda não parece definitivamente esclarecida.

Abrange entre outras, várias formas endêmicas chilenas, por exemplo, *Telmatobufo* Schmidt (1954), cujo aspecto lembra o de *Pseudobufo*, mas que não é bufonídeo, possuindo dentes e omosterno. Parece convergir para *Telmatobius*.

Calyptocephalella. Cei (1962) a coloca numa subfamília especial Calypsocephalinae e Vellard (1948) a avizinha dos Ceratophryídeos chaquenhos *Lepidobatrachus*. Pelo porte, touca óssea craniana e etologia poderia bem ser uma intanha, ou "escuerzo" aquático.

Hylorina sylvatica, forma acromegálica é encaixada nos Leptodactylídeos (Leptodactylíneos) por Cei. Chama entretanto, a atenção para o porte e o colorido hyliformes. Compara-a com *Phyllomedusa*, aliás *Pithecopus*, pelo hábito, forma geral das extremidades, polegar oponível e pupila vertical. Em *Pithecopus* a oponibilidade verdadeira é dos dedos internos do pé.

Hydrolaetare Gallardo (1963), da Colombia, também ocorre no Brasil. Seu autor a classifica apenas como Leptodactylídeo, sem indicar subfamília. Não

apresenta os caracteres osteológicos de *Pseudis*, do qual se avizinha pelo "hábitus", membranas natatórias e evidente adaptação à vida aquática. Não me parece ser Leptodactylíneo no sentido estrito.

Limnomedusa oferece problema análogo. Possui pupila vertical e membranas natatórias. No Rio Grande do Sul encontrei-a entretanto, afastada da água, debaixo de pedras como se fôsse um anuro saxícola.

Sminthillus (limbatus) só pertencerá aos Eleutherodactylíneos se o desenvolvimento fôr inteiramente intraovular. Parece mais provável aproximar-se de *Phyllobates*.

Não disponho de elementos suficientes para encaixar os gêneros neotropicais não citados ao correr do trabalho.

CONCLUSÕES

Os fatos acima expostos conduzem às seguintes conclusões:

1. O potencial de variabilidade dos anfíbios anuros é bastante limitado.
2. As suas especializações e inovações ontogenéticas se processam em poucas direções. São polifiléticas; ocorrem em famílias e grupos diversos.
3. As modificações osteológicas operam em duas direções: redução e acréscimo.
 - a) As reduções afetam frequentemente os dedos ou a cintura escapular. São mais comuns em formas pequenas, terrestres, ou que costumam se enterrar.
 - b) Os acréscimos consistem geralmente na formação de placas ósseas no dorso e de cristas ou dermatocrânio na cabeça. Ocorrem geralmente em formas terrestres e fossórias ou fragmóticas. Reforçam as partes mais vulneráveis do corpo.
4. As inovações ontogenéticas se processam no sentido de encurtar ou suprimir a fase larval livre pelo desenvolvimento direto no ovo até período menos indefeso ou até à eclosão em forma de imagem.

Os processos também variam mas todos tendem a subtrair o organismo em formação aos rigores da pressão seletiva.
5. Os dados fornecidos pelo estudo das adaptações, especializações e inovações ontogenéticas, completados por outros dados, anatômicos, biológicos ou bioquímicos e pelo estudo comparativo de faunas, famílias e linhagens, pode coadjuvar a sistemática transpecífica, ajudando a criar uma taxonomia mais natural e mais evoluída.

BIBLIOGRAFIA

- BOKERMANN, W. C. A. 1965. Notas sobre as espécies de *Thoropa* Fitzinger (Amphibia, Leptodactylidae).—Ann. Acad. bras. Sci. 37 : 525-537. 2 pls., figs. no texto.
- BUDGETT, J. S. 1899. Batrachians of the Paraguayan Chaco.—J. R. micr. Soc. S 2, 42 : 329. 4 pls. Budgett Mem. Vol.: 59-77.
- CARVALHO, A. L. 1949. Notas sobre os hábitos de *Dendrophryniscus brevipollicatus* Espada (Amphibia, Anura).—Rev. bras. Biol. 9 : 223-227. figs. no texto.
- CARVALHO, A. L. 1954. A preliminary Synopsis of the genera of American Microhylid Frogs.—Oec. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. (555) : 1-19. 1 pl. figs. no texto.
- CASAMIQUELA, R. M. 1961. Un Pipóideo fósil de Patagonia.—Rev. Mus. La Plata (n.s.) 4 : 71-123. figs. no texto.
- CEI, J. M. 1962. Batracios de Chile: 1-108. figs. no texto. Ed. Univ. Chile.
- FERNÁNDEZ, K. et. M. 1921. Sobre la Biología y Reproducción de Algunos Batracios Argentinos I. Cystignathidae.—An. Soc. cient. argent. 91 : 97-140, 3 pls.
- FERNÁNDEZ, K. 1927. Sobre la Biología y Reproducción de Batracios Argentinos. II.—Bol. Acad. Cienc. Córdoba, 29 : 271-328.
- GALLARDO, J. M. 1963. *Hydrolaetare*, Nuevo Genero de Leptodactylidae (Amphibia).—Neotropica, 9 : 41-48. 1 pl.
- GRIFFITHS, I. 1963. The Phylogeny of the Salientia.—Biol. Rev. 38 : 241-292. 1 pl. figs. no texto.
- LAURENT, R. 1942. Note sur les Procoellens firmisternes (Batrachia Anura).—Bull. Inst. Sci. nat. Belg. 18 : 1-18.
- LUTZ, A. 1926. Observações sobre Batrachios brasileiros I. O. Genero *Leptodactylus* Fitzinger. (c. Trad. inglesa).—Mem. Inst. O. Cruz 19 : 139-174. Pls. 30-37 (30-32 em cor.).
- LUTZ, A. 1929. Taxonomia e Biología do Genero *Cyclorhamphus*.—Mem. Inst. O. Cruz 22 : 5-16 Trad. inglesa: 17-25. Pls. 1-5.
- LUTZ, A. 1930. Segunda Memória sobre Espécies brasileiras do Genero *Leptodactylus*, incluindo outras aliadas.—Mem. Inst. O. Cruz 23 : 1-20. Trad. inglesa: 21-34. Pls. 1-5. Pls. 1-5.
- LUTZ, A. 1931. Observações sobre Batrachios brasileiros. Taxonomia e Biología das Elossinas.—Mem. Inst. O. Cruz 24 : 195-222. Trad. inglesa: 223-249. Pls. 64-67.
- LUTZ, A. 1932. Sur la Biologie des Batraciens du Brésil.—C. R. Soc. biol., Paris. 109 : 755-56. (*D. brevipollicatus*).
- MAYR, E. LINSLEY, E. G. & USINGER, R. L. 1953. Methods and Principles of Systematic Zoology. 336 pp. Mc. Graw Hill-Book Co. Inc. New York & London.
- NOBLE, G. K. 1925. An Outline of the Relation of Ontogeny to Phylogeny within the Amphibia.—Amer. Mus. Novit. 165 : 1-17.
- NOBLE, G. K. 1926. The Pectoral Girdle of the Brachycephalid Frogs.—Amer. Mus. Novit. 23 : 1-14.
- NOBLE, G. K. 1931. Biology of the Amphibia. 577 pp. Mc.Graw-Hill Book Co. N. York & London.

- PARKER, H. W. 1927. A Revision of the Frogs of the Genera *Pseudopaludicola*, *Physalaemus*, and *Pleurodema*.—Ann. Mag. nat. Hist. (9), 20 : 450-478.
- REIG, O. A. 1958. Proposiciones para una nueva Macrosistemática de los Anuros (Nota preliminar).—Physis 21 : 109-118.
- SAVAGE & CARVALHO, 1953. The family position os Neotropical frogs currently referred to the Genus *Pseudis*.—Zoologica, N. Y. 38 : 193-200, figs. 1-5. .
- SCHMIDT, K. P. 1952. A new Leptodactylid frog from Chile.—Fieldiana Zool. 34 : 11-15 figs. no texto.
- VELLARD, J. 1948. Batracios del Chaco Argentino.—Acta. zool. lilloana 5 : 137-174 figs. no texto.