



Taxonomic characterization of Paradoxical frogs (Anura, Hylidae, Pseudae): geographic distribution, external morphology, and morphometry

ADRIAN ANTONIO GARDA^{1,3,4}, DIEGO JOSÉ SANTANA² & VINÍCIUS DE AVELAR SÃO-PEDRO³

¹Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário – Lagoa Nova, Natal, RN, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

⁴Corresponding author. E-mail: garda@cb.ufrn.br

Abstract

Paradoxical frogs (Pseudae) have been difficult to characterize morphologically, and their phylogenetic affinities have long remained elusive despite several taxonomic revisions of the group. Based on the analysis of 1388 specimens we evaluate morphological characters used to identify and group species throughout their distributions. We also suggest other, previously unreported phylogenetically informative morphological characters and evaluate morphometric differences among species. The geographic distribution of Pseudae in Brazil confirms, to a certain degree, their association with hydrographic basins. Geographic variation in morphology is extensive in some species. Some characters traditionally used to identify species (e.g. stripes on the ventral surface of the thigh) vary extensively among populations, and in most cases do not distinguish among species. Body shape differences, skin texture, size and number of carpal and metatarsal tubercles, supernumerary tubercles, vocal sac structure, dorsal coloration, ventral stripes on the thigh, and geographic distribution need to be considered together to correctly identify species. Size of reproductive *Pseudis* varies considerably, most likely as a response to local conditions altering larval size at metamorphosis, given that post-metamorphic growth is reduced or absent in *Pseudis*. The previously suggested suite of ecological characters that allow disproportionate larval growth are therefore substantiated, while the paradox of a conserved body plan coupled with extensive character variation is implicated as the cause for confusion in the taxonomy of paradoxical frogs.

Key words: distribution, *Lysapsus*, Morphology, Morphometry, *Podonectes*, Pseudae, *Pseudis*, taxonomy

Resumo

Historicamente a caracterização morfológica das rãs paradoxais tem sido difícil e suas afinidades filogenéticas permaneceram incertas a despeito de diversas revisões taxonômicas do grupo. Com base na análise de 1388 espécimes nós avaliamos os caracteres da morfologia externa utilizados para identificar e agrupar as espécies de Pseudae ao longo de sua distribuição geográfica. Nós também sugerimos novos caracteres e avaliamos diferenças morfométricas entre as espécies utilizando uma análise de funções discriminantes. A distribuição geográfica de Pseudae no Brasil confirma sua associação com as bacias hidrográficas. A variabilidade geográfica na morfologia de algumas espécies é extensa. Alguns caracteres (p. ex. faixas longitudinais na superfície ventral das coxas) diagnosticam algumas espécies mas variam entre populações e, na maioria dos casos, são inúteis para distinguir espécies. Diferenças na forma do corpo, textura da pele, tamanho e número de tubérculos carpais e metatarsais, tubérculos supranumerários, número de sacos vocais, coloração dorsal, faixas na superfície ventral das coxas e distribuição geográfica tem de ser considerados para corretamente identificar as espécies de Pseudae. O tamanho de indivíduos reprodutivos varia consideravelmente, provavelmente como resposta a condições locais que modificam o tamanho da larva na metamorfose pois o crescimento pós-metamórfico é mínimo em *Pseudis*. O conjunto de caracteres sugeridos em outros trabalhos