

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

VITOR HUGO MENDONÇA DO PRADO

SIMILARIDADE ECOLÓGICA EM COMUNIDADES DE GIRINOS:
O PAPEL DE COMPONENTES HISTÓRICOS (FILOGENÉTICOS) E
CONTEMPORÂNEOS (ECOLÓGICOS)

ORIENTADORA: PROFA. DRA. DENISE DE CERQUEIRA ROSSA FERES

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências, Letras e Ciências Exatas,
Universidade Estadual Paulista, para a
obtenção do título de Mestre em
Biologia Animal

Prado, Vitor Hugo Mendonça do.
Similaridade ecológica em comunidades de girinos (Amphibia,
Anura): o papel de componentes históricos (filogenéticos) e
contemporâneos (ecológicos) / Vitor Hugo Mendonça do Prado – São
José do Rio Preto : [s.n.], 2006
151 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Denise de Cerqueira Rossa Feres
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Instituto
de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ecologia animal. 2. Anuro. 3. Girino. 4. Filogenia. 5. Nicho
(Ecologia) 6. Ecologia de comunidades. 7. Partilha de recursos
(Ecologia) 8. Ecologia histórica. I. Rossa-Feres, Denise de Cerqueira.
II. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e
Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 597.8

DATA DA DEFESA: 23 / 02 / 2006

BANCA EXAMINADORA

TITULARES:

PROFA. DRA. DENISE DE C. ROSSA FERES: _____
(ORIENTADORA)

PROF. DR. MÁRCIO R. C. MARTINS: _____

PROF. DR. FRANCISCO LANGEANI NETO: _____

SUPLENTE:

PROF. DR. ITAMAR A. MARTINS: _____

PROF. DR. FERNANDO B. NOLL: _____

“No final, nossa sociedade será definida, não pelo que criamos, mas pelo que nos recusamos a destruir”.

John C. Sawhill (1936-2000)

**A meus pais, Adalberto e Iraci, por
todo amor, apoio incondicional e
lição de vida.**

AGRADECIMENTOS

- À Profa. Denise de C. Rossa-Feres, pela orientação, amizade e pelo fato de ser responsável por toda a minha formação científica, dando um grande exemplo do que é ter amor naquilo que faz;
- Aos Profs. Drs. Francisco Langeani e Márcio R. C. Martins, por aceitarem participar da banca, e, em especial, ao professor Franciso pela grande ajuda na análise filogenética dos caracteres larvais;
- Aos Profs. Drs. Fernando B. Noll e Lílían Casatti pelas valiosas críticas, sugestões e , em especial à professora Lílían pela ajuda na análise de Correspondência Canônica;
- À Profa. Dra. Mariluce G. Fonseca e à aluna do curso de Ciências Biológicas Fernanda Vital pela valiosa ajuda na identificação e quantificação dos itens alimentares dos girinos;
- Aos Profs. Drs. Orlando Nechi Jr. e Luiz H. Z. Branco pelo auxílio na identificação de algumas das algas ingeridas pelos girinos;
- A todos que participaram das coletas: Aline Sant’Anna, Bruno Stachissini, Carlos E. Sousa, Carolina Candeira, Fernando Gelin, Fernando Rodrigues, Gabriela Seron, Luciana Ortega, Maurício Papa, Natacha Nagatani, Paulo Ferrari, Renato Romero, Rinneu Borges, Tiago Motta e Tiago Vasconcelos;
- Ao biólogo Fausto Nomura pela revisão do *Abstract*;
- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, pelos ensinamentos;
- A todos os companheiros de laboratório e de Pós-Graduação pelo excelente convívio;
- Aos amigos de república, Paulão e Rinneu, pelos momentos de descontração, e principalmente pelas “goleadas” que sempre levavam no vídeo-game;
- Aos amigos de Cosmorama, Danilo “Boga”, Danilo “Magrão”, Giovani “Zananzim”, Lúcio “Mau” e Rinneu pelas festas e boas recordações;
- Aos amigos da graduação, Fábio “Preto”, Gustavo, Maricy e Renato pelos bons tempos de faculdade e por, mesmo a distância, estarem sempre presentes;
- Aos meus primos/amigos Bruno e Fabrício, por toda força que sempre me deram desde que passei a morar em São José do Rio Preto, inclusive por ajudar em coletas;

- Aos meus familiares, minha “irmãzinha” Larissa por toda a amizade e, em especial, aos meus pais, Adalberto e Iraci por todo amor e incentivo e por ensinarem que o verdadeiro valor das coisas se define pelo verbo “ser”;
- À Aline Zorzetto, pelo imenso companheirismo, carinho e por todo o amor!
- À FAPESP, pela bolsa concedida (03/11049-9) e ao programa BIOTA / FAPESP – O Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biota.org.br) - pelo auxílio financeiro, fundamental para a realização deste trabalho.

CONTEÚDO

RESUMO GERAL.....	1
GENERAL ABSTRACT.....	3
INTRODUÇÃO GERAL.....	5
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
1. CAPÍTULO 1: USO DE MICRO-HÁBITAT E DIETA PELOS GIRINOS (AMPHIBIA, ANURA) DE DUAS COMUNIDADES.....	12
1.1. Introdução.....	13
1.2. Material e Métodos.....	14
1.3. Resultados.....	18
1.4. Discussão.....	21
1.5. Referências Bibliográficas.....	25
1.6. Tabelas.....	30
1.7. Figuras.....	41
2. CAPÍTULO 2: PADRÕES HISTÓRICOS NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES DE GIRINOS (AMPHIBIA, ANURA).....	48
2.1. Introdução.....	49
2.2. Material e Métodos.....	52
2.3. Resultados.....	57
2.4. Discussão.....	98
2.5. Referências Bibliográficas.....	112
2.6. Tabelas.....	119
2.7. Figuras.....	124
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	151

RESUMO GERAL

Uma limitação nos estudos em ecologia de comunidades é a interpretação dos processos com base apenas em mecanismos contemporâneos, pois muitos padrões podem ser explicados com base nas linhagens evolutivas da comunidade. O objetivo deste estudo foi investigar a influência do parentesco nos padrões de uso de recursos (microhábitat e alimento) para os girinos de duas comunidades. Para isso, foi determinada a similaridade no uso de micro-hábitat e na dieta e aplicada a metodologia filogenética para caracteres orais e do condrocrânio dos girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo. As amostragens foram mensais, entre outubro de 2003 e maio de 2004, completando uma estação chuvosa. Para a obtenção das relações de parentesco entre as espécies, caracteres orais e do condrocrânio foram analisados pela metodologia filogenética. Como grupo externo, foram utilizados girinos de Discoglossidae. Os dados de uso de recursos foram analisados em uma escala mais detalhada e em outra mais ampla. A análise histórica foi realizada plotando os dados de uso de recursos sobre o cladograma, representando as relações de parentesco entre as espécies. A escala utilizada para descrição do uso de micro-hábitat influenciou o resultado obtido. Numa escala de mais detalhada foram evidenciadas variação intra-específica e no padrão geral das duas comunidades, de acordo com as dimensões do corpo d'água: os girinos ocuparam regiões mais profundas e distantes da margem na poça permanente, e essa ocupação pode estar relacionada com as maiores dimensões desta poça. Já o panorama resultante da análise efetuada para girinos de 19 espécies numa escala mais ampla é muito diferente: os girinos de "leptodactíledeos" presentemente estudados mantiveram o padrão plesiomórfico de Neobatrachia, indicando uma história evolutiva conservativa, enquanto os girinos de "hilídeos" divergiram no uso de micro-hábitat. Os agrupamentos evidenciados pela análise de similaridade foram constituídos basicamente por (1) espécies pouco abundantes, permitindo a coexistência de espécies com alta sobreposição de nicho; (2) espécies de guildas ecomorfológicas distintas, que partilharam a posição na coluna d'água; e (3) espécies de leptodactíledeos, consideradas menos flexíveis no uso de micro-hábitat. A dieta dos girinos foi composta preponderantemente por microalgas. Os girinos de todas as espécies ingeriram principalmente diatomáceas e *Trachellomonas*, exceto os de *Dendropsophus nanus* na poça temporária que, além destes dois itens, ingeriu *Spyrogira*, e os de *Scinax fuscovarius* que, na poça permanente, ingeriram preponderantemente *Coelastrum* e *Dictyosphaerium*. Na poça temporária, foram encontrados dois grupos: girinos que se alimentaram

principalmente de diatomáceas e girinos que se alimentaram principalmente de *Trachellomonas*. Na poça permanente, não foi encontrado nenhum agrupamento, já que todos os pares de espécies apresentaram baixa similaridade. A partilha alimentar foi quantitativa ao invés de qualitativa, e considerada tão importante quanto a partilha de micro-hábitat na estruturação das comunidades estudadas. As 19 espécies estudadas formaram um clado monofilético: ((((*Elachistocleis bicolor* + *Elachistocleis* sp.) + *Dendropsophus nanus*) + *D. minutus*) + (((*Scinax* aff. *similis* + *S.fuscovarius*) + *S. fuscomarginatus*) + ((*Hypsiboas albopunctatus*+*H. raniceps*) + (*Trachycephalus venulosus* + (*Leptodactylus labyrinthicus* + (*L. fuscus* + (*Leptodactylus* cf. *ocellatus* + *L. podicipinus*)))) + (*Bufo schneideri* + (*Eupemphix nattereri* + (*Physalaemus fuscomaculatus* + (*P. centralis* + *P. cuvieri*)))))))). A análise filogenética evidenciou o parafiletismo de Hylidae e Leptodactylidae e o monofiletismo de cinco dos seis gêneros com mais de uma espécie, analisados no presente estudo. A análise histórica do uso de recursos evidencia que as comunidades estudadas são constituídas por grupos de espécies com diferentes histórias evolutivas: o uso de recursos pelos “leptodactilídeos” mantém o padrão plesiomórfico de Neobatrachia, tanto para micro-hábitat quanto para dieta, indicando uma história evolutiva conservativa. Já os “hilídeos” apresentaram grande diversificação no uso de recursos, entretanto, as espécies congêneras dos clados terminais foram conservativas no uso de micro-hábitat. Aparentemente, espécies próximas e grupos de espécies de gêneros diferentes sofreram processos evolutivos distintos: espécies de mesmo gênero sofreram história evolutiva conservativa, enquanto que houve diversificação no uso de recursos associada com a grande diversidade morfológica dos girinos de “hilídeos” de diferentes gêneros. No entanto, como Hylidae não foi monofilético no presente estudo, duas hipóteses podem ser propostas: Hylidae é um grupo monofilético que apresentou grande irradiação adaptativa ou na verdade trata-se de um agrupamento artificial, representando diferentes histórias evolutivas.

GENERAL ABSTRACT

A limitation in the studies in community ecology is just the interpretation of the processes based on contemporary mechanisms, as many patterns can be explained based on the community's evolutionary lineages. The objective of this study was to investigate the phylogenetic influence in the patterns of resource use (microhabitat and food) for two tadpoles' communities. The similarity in the microhabitat use and in the diet between tadpoles of two communities was determined. These tadpoles were sampled monthly, between October of 2003 and May of 2004, along the rainy season. For the elaboration of an evolutionary hypothesis among species, oral and chondrocranial morphology of tadpoles of 19 species from northwestern region of São Paulo state were analyzed by phylogenetic methodology. Tadpoles of Discoglossidae were used as outgroup. The historical analysis of the resource use was made contrasting these data with the cladogram that represent the evolutionary relationship among the species, and analyzed in a detailed and in a broad scales. The used scale for microhabitat use influenced the results. In a more detailed scale the intraspecific variation was highlighted and caused the two communities to differ in the general pattern of tadpoles' distribution, according to the pond size: tadpoles' occupied areas deeper and distant from the margin in the permanent pond, which could be related to the largest size of this pond. In a broad scale the "leptodactylids" at present study maintained the plesiomorphic pattern of Neobatrachia, indicating a conservative evolutionary history, while the "hylids" diverged in the microhabitat use. The groups formed by the similarity analysis were basically constituted for (1) species little abundant, allowing the coexistence of species with high niche superposition; (2) species of different ecomorphological guilds, that partitioned the position in the water column; and (3) leptodactylids species, considered specialists in the microhabitat use. The diet of tadpoles was composed mainly by microalgae. The tadpoles of all species ingested mainly diatoms and *Trachellomonas*, except for *Dendropsophus nanus* in the temporary pond that ingested *Spyrogira* in addition to diatoms and *Trachellomonas*, and for *Scinax fuscovarius* in the permanent pond that ingested mainly *Coelastrum* and *Dictyosphaerium*. In the temporary pond were found two groups: tadpoles that fed mainly diatoms and tadpoles that fed mainly *Trachellomonas*. In the permanent pond none group was formed, since all species-pairs presented low similarity. The diet partitioning was quantitative instead of qualitative, and considered as important as the microhabitat share in the studied community structure. The 19 studied species formed a monophyletic clade:

(((((*Elachistocleis bicolor* + *Elachistocleis* sp.) + *Dendropsophus nanus*) + *D. minutus*) + (((*Scinax* aff. *similis* + *S. fuscovarius*) + *S. fuscomarginatus*) + ((*Hypsiboas albopunctatus* + *H. raniceps*) + (*Trachycephalus venulosus* + (*Leptodactylus labyrinthicus* + (*L. fuscus* + (*Leptodactylus* cf. *ocellatus* + *L. podicipinus*)))))) + (*Bufo schneideri* + (*Eupemphix nattereri* + (*Physalaemus fuscomaculatus* + (*P. centralis* + *P. cuvieri*)))))))).

The phylogenetic analysis evidenced the paraphyletism of Hylidae and Leptodactylidae and the monophyletism of five of the six genera with more than one species, analyzed in the present study. The historical analysis of resource use show that the studied communities are constituted by species groups with different evolutionary histories: the resource use for the “leptodactylidae” maintains the plesiomorphic pattern for Neobatrachia, for microhabitat and for diet, indicating a conservative evolutionary history. The “hylids” already presented great diversification in resource use. However, the congeneric species of terminal clades were conservative in microhabitat use. Seemingly, close species and groups of species of different genera, suffered different evolutionary processes: species of same genera suffered conservative evolutionary history, but the diversification in resource use associated with the great morphological diversity of “hylid” tadpoles of different genera. However, because Hylidae was not monophyletic in the present study, two hypotheses can be proposed: Hylidae is monophyletic and presented great adaptative irradiation or in fact it is an artificial group, representing different evolutionary histories.

INTRODUÇÃO GERAL

Segundo Ricklefs (2003) comunidades biológicas são associações de populações, definidas pela natureza de suas interações ou pelo lugar em que vivem. Muitos parâmetros são usados para pesquisar padrões que estruturam comunidades, incluindo o número de espécies e suas abundâncias relativas, os tipos de espécies presentes, suas propriedades fenotípicas (McPeck & Miller, 1996) e os padrões de uso e partilha de recursos (Begon *et al.*, 1990; Pianka, 1994). Os ecólogos têm se esforçado por décadas para desemaranhar e delinear as forças envolvidas no agrupamento de espécies em comunidades biológicas (Brooks & McLennan, 1993), e estas questões têm produzido muita informação e, ao mesmo tempo, muita controvérsia sobre a interpretação das informações obtidas. Assim, a questão central da ecologia de comunidades é a explicação da origem e manutenção das combinações de espécies que coexistem em determinadas situações ambientais (Lewinsohn, 1990).

Os anfíbios anuros de regiões tropicais sazonais, que se reproduzem em corpos de água parada, constituem um grupo bastante adequado para estudos em ecologia de comunidades, pois a maioria das espécies ocorre no mesmo período do ano, durante a estação chuvosa, e, geralmente, num espaço delimitado, poças ou lagos. Muitos mecanismos foram propostos como geradores dos padrões de ocorrência e de partilha de recursos nessas comunidades: competição intra-específica (Wilbur, 1976; Crump, 1982), competição inter-específica (Hairston, 1980; Morin, 1983), predação (Heyer *et al.*, 1975; Walters, 1975; Heyer, 1976; Walls & Williams, 2001; Gunzburger & Travis, 2004), interação entre competição e predação (Morin, 1986; 1987), constância e fenologia ambiental (Rodríguez-Jiménez, 1986; Diaz-Paniagua, 1990; Wild, 1996) e história evolutiva (Scott & Campbell, 1982; Smith, 1983; Eterovick & Fernandes, 2001). Entretanto, segundo Duellman & Trueb (1986) somente em poucos casos os mecanismos reguladores da estrutura da comunidade foram demonstrados. Uma das explicações é que dados descritivos sobre padrões reprodutivos e de uso de recursos em anuros de regiões tropicais são disponíveis para somente algumas poucas comunidades (Donnelly & Guyer, 1994) apesar de, segundo Levin (1992), este tipo de informação ser essencial para a verificação e quantificação de padrões nas comunidades.

Recentemente, têm-se demonstrado que muitos padrões de uso e de partilha de recursos podem ser mais facilmente explicados com base nas características das linhagens evolutivas que compõem a comunidade (por exemplo, Brooks & McLennan, 1993; Cadle

& Greene, 1993; Martins, 1994; Vitt *et al.* 1999; Webb *et al.*, 2002). Essa nova abordagem, denominada de *ecologia histórica* por Brooks (1985), associa a ecologia e a história evolutiva das espécies, determinada através da metodologia filogenética e possibilita, segundo Brooks & McLennan (1991), fazer inferências sobre os processos que modelaram uma comunidade. Na realidade, a sistemática filogenética constitui uma importante ferramenta para se explicar os padrões de uso de recursos em diversas comunidades (Brooks & McLennan, 1993; Webb *et al.*, 2002), pois tem mostrado que muitos padrões são conservativos, refletindo as relações de parentesco entre as espécies (McPeck & Brown, 2000; Forstmeier *et al.*, 2001). Um padrão conservativo pode ser visto em linhagens evolutivas inteiras (Cadle & Greene, 1993), em algumas linhagens dentro de um grupo (Eterovick & Fernandes, 2001) ou em determinadas dimensões de nicho (Vitt *et al.*, 1999).

Os padrões macro-evolutivos descobertos pela pesquisa em ecologia histórica fornecem informação sobre as origens das espécies em uma comunidade e sobre a origem dos caracteres envolvidos nas interações entre aquelas espécies (Brooks & McLennan, 1993; Webb *et al.*, 2002). As características ecológicas ou comportamentais que uma espécie exibe podem ter evoluído em seu ambiente recente, ou podem ser de origem relativamente antiga, isto é, espécies relacionadas podem ter características derivadas independentemente ou a partir de um ancestral comum (Dobson, 1985). As abordagens ecológica e histórica não são excludentes, ao contrário, diversos estudos têm mostrado que alguns padrões de uso de recursos são provavelmente originados por interações inter-específicas no presente, como competição e predação, ao passo que outros se devem a restrições impostas pela história evolutiva, como morfologia funcional e fisiologia (Winemiller & Pianka, 1990; Martins, 1994; Vitt & Zani, 1996; Vitt *et al.*, 1999; Bertoluci, 1997).

Rossa-Feres (1997) estudou detalhadamente o uso e a partilha de recursos entre 14 espécies de anuros de uma comunidade de açude temporário, ao longo de cinco estações chuvosas, quantificando a amplitude e o grau de sobreposição no uso do micro-habitat (Rossa-Feres & Jim, 2001), na ocorrência sazonal e na dieta de adultos e de girinos (Rossa-Feres *et al.*, 2004). Dentre essas espécies, quatro constituem pares de espécies pertencentes ao mesmo grupo intra-genérico (segundo Frost, 2004) sendo, por isso, consideradas taxonomicamente próximas, já que não existe uma proposta de filogenia que inclua as 14 espécies estudadas. Os resultados obtidos mostram grande similaridade no uso de recursos entre pares de espécies pertencentes ao mesmo grupo taxonômico intra-genérico, mas

alguns pares taxonomicamente distantes apresentaram similaridade igual ou maior (Rossa-Feres, 1997; Rossa-Feres & Jim, 2001; Rossa-Feres *et al.*, 2004). Segundo Brooks *et al.* (1995), a abordagem baseada estritamente em mecanismos contemporâneos pode produzir resultados confusos, porque não diferencia entre mecanismos afetando a origem evolutiva de um caráter daqueles envolvidos na sua manutenção, uma vez estabelecido. Assim, na tentativa de compreender os mecanismos reguladores da estrutura dessa comunidade, Prado (2003) aplicou a metodologia filogenética para caracteres morfológicos dos girinos cuja ecologia foi estudada por Rossa-Feres (1997). Desse modo, foi possível verificar que o uso de micro-hábitat não refletiu as relações de parentesco, enquanto que a dieta foi conservativa. Nesta comunidade, alimento provavelmente não foi um recurso limitante, já que microalgas geralmente são abundantes em poças temporárias (Díaz-Paniagua, 1985), enquanto que o espaço pode ser um recurso limitante em ambientes de pequeno porte. Nesse caso, a competição entre as espécies próximas poderia ser o mecanismo que promoveu a divergência entre os girinos no uso do micro-hábitat.

Para verificar o quanto o padrão proposto acima é consistente, foram determinados o grau de similaridade no uso de micro-hábitat e na dieta e aplicada a metodologia filogenética para caracteres morfológicos dos girinos das espécies de duas comunidades de anfíbios anuros, de modo a tornar possível a obtenção de uma análise histórica do uso de recursos, comparando a similaridade ecológica com o grau de parentesco das espécies. A verificação da influência do grau de parentesco sobre o uso de recursos em diferentes ambientes fornecerá uma base mais sólida para inferências sobre quais dimensões do nicho ecológico são evolutivamente conservativas e quais são mais afetadas por fatores contemporâneos às comunidades.

O presente estudo está organizado em dois capítulos: (1) Uso de micro-hábitat e dieta dos girinos de duas comunidades, uma poça temporária e uma poça permanente e (2) Padrões históricos na organização de comunidades de girinos, onde a influência do grau de parentesco sobre a similaridade ecológica é verificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. 1990. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Scientific Publications, Cambridge, Massachusetts. 945p.

- BERTOLUCI, J. A. 1997. Fenologia e seleção de hábitat em girinos da Mata Atlântica em Boracéia, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) São Paulo: Instituto de Biociências. USP, 123p.
- BROOKS, D. R. 1985. Historical ecology: A new approach to studying the evolution of ecological associations. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 72: 660-68.
- BROOKS, D. R. & McLENNAN, D. A. 1991. *Phylogeny, ecology, and behavior: A research program in comparative biology*. Chicago: University of Chicago Press, 434 p.
- BROOKS, D. R. & McLENNAN, D. A. 1993. Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. In: RICKLEFS, R. E. and SCHLUTER, D. (Eds.) *Species diversity in ecological communities*. Chicago: University of Chicago Press, p. 267-280.
- CADLE, J. E. & GREENE, H. W. 1993. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, R. E. and SCHLUTER, D. (Eds.) *Species diversity in ecological communities*. Chicago: University of Chicago Press, p. 281- 293.
- CRUMP, M. L. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. In: SCOTT Jr., N. J. (Ed.) *Herpetological Communities*, Washington, D. C., United States Department of the Interior, *Wildlife Research Report*, 13: 21-36.
- DIAZ-PANIAGUA, C. 1985. Larval diets related to morphological characters of five anuran species in the biological reserve of Doñana (Huelva, Spain). *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-322.
- DÍAZ-PANIAGUA, C. 1990. Temporary ponds as breeding sites of amphibians at a locality in southwestern Spain. *Herpetological Journal*, 1: 447-453.
- DOBSON, F.S. 1985. The use of phylogeny in behavior and ecology. *Evolution*, 39: 1384-1388.
- DONNELLY, M.A. & GUYER, C. 1994. Paterns of reproduction and habitat use in an assemblage of neotropical hylid frogs. *Oecologia* 98(3-4): 291-302.
- DUELLMAN, W.E., TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. New York: McGraw-Hill Book Company, 670 p.
- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology*, 17: 683-693.
- FORSTMEIER, W.; BOURSKEI, O.V. & LEISLER, B. 2001. Habitat choice in

- Phylloscopus* marblers: the role of morphology, phylogeny and competition. *Oecologia*, 128: 566-576.
- FROST, D.R. 2004. *Amphibian species of the world: An online reference*. V. 3.0. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- GUNZBURGER, M. S. & TRAVIS, J. 2004. Evaluating predation pressure on green treefrog larvae across a habitat gradient. *Oecologia*, 140: 422-429.
- HAIRSTON, N.G. 1980. Species packing in the salamander genus *Desmognathus*: what are the interspecific interactions involved? *American Naturalist*, 115: 354-366.
- HEYER, W. R. 1976. Studies in larval amphibian habitat partitioning. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 242: 1-27.
- HEYER, W.R., McDIARMID, R.W., WEIGMANN, D.L. 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica*: 100-111.
- LEVIN, S. A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, 73: 1943-1967.
- LEWINSOHN, T. M. 1990. Concepções alternativas da organização de comunidades. In: Atas do Encontro de Ecologia Evolutiva do Brasil, v. único, p. 26-35.
- MARTINS, M. 1994. História natural e ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Ecologia) Campinas: Instituto de Biologia. UNICAMP, 98p.
- McPEEK, M. A. & BROWN, J. M. 2000. Building a regional species pool: diversification of the *Enallagma* damselflies in eastern North American waters. *Ecology*, 81: 904-920.
- McPEEK, M. A. & MILLER, T. E. 1996. Evolutionary biology and community ecology. *Ecology*, 77(5): 1319-1320.
- MORIN, P.J. 1983. Predation, competition, and the composition of larval anuran guilds. *Ecological Monographs*, 53: 119-138.
- MORIN, P.J. 1986. Interactions between intraespecific competition and predation in an amphibian predator-prey system. *Ecology*, 67: 713-720.
- MORIN, P.J. 1987. Predation, breeding asynchrony, and the outcome of competition among treefrog tadpoles. *Ecology*, 68(3): 675-683.
- PIANKA, E. 1994. *Evolutionary Ecology*. Harper Collins, New York. 512 p.
- PRADO, V. H. M. 2003. Padrões históricos na estruturação de uma comunidade de girinos (Amphibia, Anura). *Relatório final de iniciação científica FAPESP*: Processo nº 02/05426-1.
- RICKLEFS, R. E. 2003. *A Economia da Natureza*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 503 p.

- RODRIGUEZ-JIMÉNEZ, A.J. 1986. Notas sobre la fenología y ecología de *Hyla meridionalis* (Boettger, 1874) durante su desarrollo larvario y metamorfosis en cursos fluviales temporales. *Miscelanea Zoologica*, 30: 247-252.
- ROSSA-FERES, D. C. 1997. Ecologia de uma comunidade de anfíbios anuros da região noroeste do Estado de São Paulo: microhabitat, sazonalidade, dieta e nicho multidimensional. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) Rio Claro: Instituto de Biociências. UNESP, 178p.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revta brasileira de Zoologia*, 18(2): 439-454.
- ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. & FONSECA, M. G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in a southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 745-754.
- SCOTT Jr., N.J. & CAMPBELL, H.W. 1982. A chronological bibliography, the history and status of studies of herpetological communities, and suggestions for future research. In: SCOTT Jr., N. J. (Ed.) *Herpetological communities*, Washington, D. C., United States Department of the Interior, *Wildlife Research Report*, n. 13, p. 39-47.
- SMITH, D. C. 1983. Factors controlling tadpole populations of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royale. *Ecology*, 64: 501-510.
- VITT, L. J. & ZANI, P. A. 1996. Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1313-1335.
- VITT, L.J.; ZANI, P.A. & ESPÓSITO, M.C. 1999. Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. *Oikos*, 87: 286-294.
- WALLS, S. C. & WILLIAMS, M. G. 2001. The effect of community composition on persistence of prey with their predators in an assemblage of pond-breeding amphibians. *Oecologia*, 128: 134-141.
- WALTERS, B. 1975. Studies of interspecific predation within an amphibian community. *Journal of Herpetology*, 9: 267-279.
- WEBB, C. O.; ACKERLY, D. D.; MCPEEK, M. A. & DONOGHUE, M. 2002. Phylogenies and community ecology. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 33: 475-505.
- WILBUR, H.M. 1976. Density-dependent aspects of metamorphosis in *Ambystoma* and *Rana sylvatica* community. *Ecology*, 57: 1289-1296.
- WILD, E. R., 1996. Natural history and resource use of four amazonian tadpole

assemblages. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas*, 176: 1-59.

WINEMILLER, K. O. & PIANKA, E. R. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs*, 60: 27-55.

-CAPÍTULO 1-

USO DE MICRO-HÁBITAT E DIETA DOS GIRINOS (AMPHIBIA, ANURA) DE DUAS COMUNIDADES

1.1. INTRODUÇÃO

Schoener (1968) e Pianka (1973) demonstraram que espaço, tempo e alimento são as três principais dimensões do nicho ecológico. Analisando os resultados de 80 estudos sobre partilha de recursos em comunidades animais, Schoener (1974) concluiu que os descritores de hábitat foram mais importantes na partilha de recursos que os de tempo e alimento.

Diversos estudos com comunidades de girinos demonstraram partilha de hábitat (Heyer, 1974; Inger, 1986; Rossa-Feres & Jim, 1996; Eterovick & Barros, 2003), a qual foi relacionada a aspectos morfológicos, fisiológicos, ecológicos e comportamentais dos girinos (*e.g.* Altig & Johnston, 1989; Hoff *et al.*, 1999; Rossa-Feres *et al.*, 2004). Não há ainda um consenso sobre os mecanismos que influenciam a seleção e partilha de micro-hábitats em girinos. Alford (1986) demonstrou que a abundância dos girinos de duas das quatro espécies de poças temporárias do norte da Flórida foi determinada por diferentes combinações de temperatura da água, posição ao longo do eixo da poça, porcentagem de cobertura vegetal e de areia. Já Diaz-Paniagua (1983), em poças e lagoas na Espanha, e Gascon (1991), em poças e riachos na Amazônia central, não encontraram correlação entre a distribuição dos girinos e variáveis físico-químicas do hábitat, apesar dos girinos das diferentes espécies terem diferido no uso de hábitat. Por outro lado, Hiragond & Saidapur (2001) constataram, em tanques simulando a região marginal de poças, que as diferenças na posição na coluna d'água entre os girinos de sete espécies foram associadas à posição da boca. Segundo Diaz-Paniagua (1983), além das características do hábitat que poderiam favorecer algumas espécies, as interações intra ou inter-específicas seriam até mais importantes na organização das comunidades de girinos. Em ambientes lênticos, os girinos geralmente ocorrem em grandes densidades e podem sofrer competição (Wilbur, 1976; Petranksa, 1989), sendo a intensidade da mesma dependente da fenologia das espécies co-ocorrentes (Gascon 1992) ou das coortes de uma mesma espécie (Andrade, 1995). A distribuição de predadores no ambiente também pode influenciar a distribuição e composição de comunidades de girinos, como foi demonstrado na Amazônia (Azevedo-Ramos & Magnusson 1999, Hero *et al.* 1998) e experimentalmente (Van Buskirk & Arioli, 2005). A ausência de um consenso sobre os tipos e o papel de cada mecanismo envolvido na partilha de micro-hábitat, indica a necessidade de realização de mais estudos descritivos, que aumentem a base de conhecimentos necessários para geração de hipóteses sobre os processos ecológicos e evolutivos influenciando o uso de micro-hábitat por girinos de anuros.

Com relação à alimentação, as larvas de anuros são, primariamente, filtradores altamente especializados (Duellman & Trueb, 1986). Segundo Kupferberg *et al.* (1994) girinos herbívoros consomem uma grande variedade de táxons de algas, incluindo algas verdes filamentosas, epibentônicas, epifíticas e diatomáceas planctônicas, sendo considerados um importante elo na cadeia alimentar de ambientes naturalmente eutróficos (Seale & Beckvar, 1980).

Segundo Altig & Johnston (1989) existem poucos estudos que comparam detalhadamente os hábitos alimentares de girinos em um mesmo local e tempo e poucos estudos descritivos de comunidades de girinos neotropicais discutiram o papel da alimentação na organização dessas comunidades (Heyer, 1976; Cardoso, 1981; Diaz-Paniagua, 1985; Inger, 1986; Lajmanovich, 2000; Rossa-Feres *et al.*, 2004). Por isso, ainda não existe um consenso sobre o papel da dieta na partilha de recursos. Segundo Heyer (1976) e Lajmanovich (2000), a dieta exerce pouco efeito na partilha de recursos. No entanto, outros estudos demonstraram que os girinos partilham alimento, e que essa partilha está associada ao micro-hábitat de forrageio (Inger, 1986), à morfologia e ao comportamento alimentar (Fonseca, 1996; Rossa-Feres *et al.*, 2004). Segundo Gascon (1991), a obtenção de dados descritivos sobre comunidades de girinos representa o primeiro passo para compreender a dinâmica e a organização dessas comunidades. No entanto, existem poucos dados descritivos sobre distribuição espacial e microespacial (Gascon, 1991; Wild, 1996; Rossa-Feres & Jim, 1996; Eterovick & Barros, 2003) e alimentação (Fonseca, 1996; Rossa-Feres *et al.*, 2004) em comunidades de girinos na região neotropical.

Assim, neste estudo determinamos a amplitude de nicho e o grau de partilha no uso de micro-hábitat e na dieta, e verificamos a existência de relação entre a dieta e a distribuição micro-espacial dos girinos de duas comunidades: uma de poça de água temporária e outra de poça de água permanente.

1.2. MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1. Descrição da área e dos corpos d'água amostrados

O presente estudo foi realizado no distrito de Nova Itapirema (21°04'S; 49°32'W), município de Nova Aliança, região noroeste do estado de São Paulo. Segundo dados da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de São José do Rio Preto o clima desta região é do tipo

Cwa-Aw de Köpen, caracterizado por uma estação quente e úmida no verão e estiagem no inverno. A estação chuvosa tem início variável, entre setembro e novembro, a cada ano (Rossa-Feres & Jim, 2001) e recebe 85% da precipitação pluviométrica anual, ao passo que a estação seca (abril a agosto) recebe apenas 15% da precipitação pluviométrica anual, que varia de 1100 a 1250 mm (± 225 mm) (Barcha & Arid, 1971). A vegetação original dessa região, composta por Floresta Estacional Semidecidual e manchas de Cerrado (Ab'Sáber, 2003) foi intensamente devastada em função de atividades agropastoris, restando pequenos fragmentos espalhados em sua área de ocorrência natural (São Paulo, 2000).

Foram amostradas uma poça temporária (21°04'24"S e 49°31'08"W) e uma permanente (21°04'25"S e 49°31'08"W) (Figura 1.1), localizadas em área de pastagem:

POÇA TEMPORÁRIA (Figura 1.1A): apresenta formato irregular, com aproximadamente 8 m de comprimento, 5 m de largura e 0,4 m de profundidade no período de maior volume de água. Recebe água de uma poça permanente (Figura 1.1B), distante aproximadamente 10 m. Em decorrência disso, este ambiente seca quando o volume de água da poça permanente diminui durante a estação seca. Cerca de 50% do seu perímetro é constituído por margem plana e o restante por margem em barranco, com aproximadamente 0,7 m de altura. No interior do corpo d'água a vegetação é composta por Cyperaceae, macrófitas e dicotiledôneas herbáceas. A margem plana pode, dependendo da estação do ano, ser constituída por uma região alagada contendo vegetação rasteira (Poaceae), Pteridophyta, dicotiledôneas herbáceas e arbustivas (Melastomataceae), ou por uma região seca, com solo predominantemente sem vegetação. A margem em barranco apresenta vegetação herbácea (Poaceae e dicotiledôneas).

POÇA PERMANENTE (Figura 1.1B): possui formato oval com aproximadamente 40 m de comprimento, 20 m de largura e 1,5 m de profundidade no período de maior volume de água. Cerca de 40% do seu perímetro é constituído por margem em barranco com aproximadamente um metro de altura, e o restante por margem plana. A vegetação no interior do corpo d'água está restrita à região marginal mais rasa, sendo constituída por Poaceae, Cyperaceae e dicotiledôneas herbáceas. A vegetação marginal, constituída predominantemente por vegetação rasteira (Poaceae) e algumas dicotiledôneas herbáceas e Cyperaceae, está concentrada principalmente na margem em barranco. A margem plana apresenta solo nú, com algumas Poaceae e dicotiledôneas herbáceas esparsas. Ao longo da estação seca, a profundidade deste ambiente diminuiu em até um metro de altura. Este período de seca somado à ação do gado bovino compromete a vegetação marginal por todo o período da estação seca, a qual se reconstitui aos poucos ao longo da estação chuvosa.

A vegetação ao redor das duas poças é constituída por área de pastagem e cultivo de seringueiras (Euphorbiaceae), com algumas árvores esparsas. Ambas as poças foram amostradas uma vez por mês, no período de outubro de 2003 a maio de 2004, totalizando uma estação chuvosa completa.

1.2.2. Micro-hábitat

Para determinar o micro-hábitat dos girinos, utilizamos o método de Alford & Crump (1982) adaptado por Rossa-Feres (1997), delimitando o micro-hábitat amostrado com um cilindro de metal com 70 cm de comprimento e 32 cm de diâmetro, aberto em ambas as extremidades. A sequência de atividades em cada coleta foi a seguinte:

- a. o local a ser amostrado era escolhido a certa distância, para evitar perturbação na distribuição dos girinos pela poça;
- b. o cilindro de metal era abaixado com um movimento rápido, no local selecionado, e sua borda inferior era enterrada no fundo da poça;
- c. a existência de espaços entre o cilindro de metal e o solo do fundo do açude, por onde os girinos poderiam escapar, era verificada. Se isso ocorresse, a amostra era cancelada;
- d. verificada a ausência de espaços para a fuga dos girinos, os seguintes descritores ambientais eram quantificados: distância da margem, medida da margem mais próxima até a borda do cilindro; profundidade da água, medida no centro do cilindro; porcentagem de cobertura vegetal na superfície da água e no solo do fundo do local delimitado pelo cilindro de metal;
- e. os girinos confinados pelo cilindro de metal, eram coletados com um puçá de tela de arame com malha de 3 mm², formato retangular e dimensões de 18 x 10 cm;
- f. o puçá era passado dentro do cilindro de metal, e a coleta era encerrada decorridos três minutos sem que mais nenhum girino fosse coletado.

Foram amostrados pontos com diferentes profundidades da água e porcentagens de cobertura vegetal, procurando representar os diferentes micro-hábitats dos corpos d'água estudados. Além disso, com base em observações naturalísticas, foi determinada também a posição na coluna d'água, sendo os girinos considerados bentônicos ou nectônicos.

1.2.3. Dieta

Foram selecionados de cinco a sete girinos de cada espécie, dependendo da disponibilidade de indivíduos, preferencialmente nos estágios 35 a 38 (Gosner, 1960),

Além disso, foram selecionados girinos coletados no período modal de ocorrência, definido pelo mês de maior abundância populacional. Girinos de quatro espécies, por terem sido pouco abundantes, não foram amostrados com o cilindro de metal: *Dendropsophus nanus*, *Elachistocleis bicolor* e *Scinax aff. similis*, na poça temporária e *Leptodactylus fuscus*, na poça permanente. Assim, para o estudo da dieta, girinos dessas espécies foram coletados com puçá de tela de arame, de 32 cm de diâmetro e malha de 3mm, passado intensivamente por toda a poça.

Para a análise da dieta utilizamos o procedimento descrito por Rossa-Feres *et al.* (2004): os girinos foram dissecados, o manicoto glandular e o intestino foram removidos e 1 cm do intestino anterior foi cortado. O conteúdo desse primeiro centímetro foi homogeneizado em 160 µl de solução de Transeau (6 água destilada: 3 etanol: 1 formalina 10%), com o qual foram preparadas duas lâminas semi-permanentes, cada uma com 40 µl dessa solução. Os itens alimentares foram identificados e quantificados nas duas lâminas, em toda a área recoberta pela lamínula (324 mm²), sob aumento de 20x. Para identificação dos invertebrados utilizamos as caracterizações de Ruppert & Barnes (1996) e de Storer & Usinger (1974), e as algas foram identificadas até o nível taxonômico de gênero, de acordo com Bicudo & Bicudo (1970).

1.2.4. Análise estatística

Para caracterizar o micro-hábitat de cada espécie efetuamos uma análise estatística descritiva dos quatro descritores ambientais (profundidade, distância da margem, cobertura vegetal na superfície e no fundo), determinados em cada micro-hábitat amostrado com o cilindro de metal, apresentada no texto como: X= média, DP= desvio padrão, DI= desvio interquartílico. Além disso, cada descritor foi dividido em categorias (Tabela 1.1) e foi efetuada a distribuição da abundância relativa dos girinos ao longo das categorias de micro-hábitat. Para verificar se houve variação intra-específica no uso de micro-hábitat pelos girinos das espécies que ocorreram nas duas poças, aplicamos o teste de Mann-Whitney (Sokal & Rohlf, 1995) sobre os valores dos descritores ambientais de cada indivíduo coletado. As análises foram efetuadas no programa computacional BioEstat, v. 3.0 (Ayres *et al.*, 2003) e os resultados foram considerados significativos quando $p \leq 0,05$ e marginalmente significativos quando $0,05 < p \leq 0,10$.

A amplitude de nicho para micro-hábitat e para dieta foi calculada pela aplicação do índice de Levins padronizado (Krebs, 1999), considerando, para a dieta, apenas os itens com abundância relativa média $\geq 5\%$ em pelo menos uma espécie. A sobreposição de

nicho no uso de micro-hábitat e na dieta foi determinada pela aplicação do índice de similaridade de Bray-Curtis (Krebs, 1999), com posterior análise de agrupamento pelo método de média não ponderada (UPGMA), no programa computacional BioDiversity Pro (McAleece *et al.*, 1997). A similaridade foi considerada alta quando os valores de sobreposição foram superiores a 70%.

Para verificar se houve relação entre os descritores ambientais e a distribuição microespacial dos girinos, foi aplicada a Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Ter Braak, 1986) entre a abundância dos girinos e os descritores ambientais em cada ponto de coleta, utilizando o programa computacional PAST, v. 1.37 (Hammer *et al.*, 2005). Para essa análise, a profundidade e a distância da margem foram consideradas de acordo com as categorias apresentadas na Tabela 1.1, e a vegetação foi determinada pelo maior valor de porcentagem de cobertura vegetal (da superfície ou do fundo).

Para verificar a existência de relação entre o uso de micro-hábitat e a dieta dos girinos, foi aplicado o teste de correlação de Mantel (Manly, 1994). Esse teste correlaciona matrizes simétricas de dados, verificando se há correlação significativa entre elas (Manly, 1994). As matrizes de similaridade correlacionadas foram obtidas pela aplicação do índice de Bray-Curtis (Krebs, 1999) para a distribuição dos girinos ao longo dos quatro descritores de micro-hábitat determinados (profundidade, distância da margem e cobertura vegetal na superfície e no fundo), para a posição dos girinos na coluna d'água (bentônicos ou nectônicos) e para a dieta (proporção de itens ingeridos) dos girinos da poça temporária e da poça permanente. Essa análise foi realizada no programa computacional NTSYS 2.1 (Rohlf, 2000), com 5000 permutações, e os valores de correlação foram considerados significativos quando $p < 0,05$ e marginalmente significativos quando $0,05 < p < 0,10$.

1.3. RESULTADOS

Na poça temporária foram realizadas 58 amostragens com o cilindro de metal (média de $7,25 \pm 2,12$ amostras mensais), com um total de 1.411 girinos coletados, pertencentes a sete espécies. Na poça permanente, foram realizadas 59 amostragens (média de $7,37 \pm 2,50$ amostras mensais), com um total de 1.777 girinos coletados, também pertencentes a sete espécies (Tabela 1.2). No total, foram registrados girinos de nove espécies, pertencentes a três famílias (Tabela 1.2).

As espécies diferiram no modo de ocupação microespacial nos dois corpos d'água, principalmente quanto à profundidade e à distância da margem (Tabela 1.3 e Figura 1.2).

De maneira geral, na poça temporária os girinos ocorreram nas regiões rasas, próximas à margem e com muita vegetação (Tabela 1.4). A única exceção foi *Eupemphix nattereri*, que ocorreu em regiões com pouca vegetação na superfície e no fundo (Tabela 1.4). Já na poça permanente, os girinos ocuparam locais com valores intermediários de profundidade e distância da margem, com exceção de *Scinax* aff. *similis*, que ocupou regiões rasas e próximas à margem (Tabela 1.5). Com relação à vegetação, as espécies da poça permanente ocorreram em locais com pouca ou com quantidade intermediária de vegetação na superfície, mas com muita vegetação no fundo (Tabela 1.5). As exceções são *Bufo schneideri* e *Scinax* aff. *similis*, que ocorreram em regiões com pouca vegetação no fundo e *Eupemphix nattereri* que ocorreu em regiões com quantidade intermediária de vegetação no fundo (Tabela 1.5).

De modo geral, as espécies da poça permanente apresentaram os maiores valores de amplitude de nicho para uso de micro-hábitat (Tabelas 1.6 e 1.7), pois os girinos da poça temporária ocorreram em locais mais rasos e próximos à margem (Figura 1.2). O mesmo não foi verificado para os descritores cobertura vegetal na superfície e no fundo, já que nos dois corpos d'água as espécies ocuparam micro-habitats com diferentes porcentagens de cobertura vegetal (Figura 1.3). Consequentemente, girinos de seis das nove espécies registradas nas duas poças apresentaram os maiores valores de amplitude de nicho para o descritor porcentagem de cobertura vegetal na superfície (Tabelas 1.6 e 1.7).

Girinos de quatro espécies (*Eupemphix nattereri*, *Physalaemus cuvieri*, *P. fuscomaculatus* e *Scinax fuscovarius*) ocorreram nos dois corpos d'água e diferiram significativamente ($p < 0,05$) quanto à profundidade e distância da margem (Tabela 1.3) em cada corpo d'água. Já quanto a porcentagem de vegetação (na superfície e no fundo), as únicas espécies que apresentaram diferença significativa foram *Physalaemus fuscomaculatus* (para porcentagem de vegetação na superfície) e *Scinax fuscovarius* (para porcentagem de vegetação na superfície e no fundo) (Tabela 1.5).

De acordo com a análise de correspondência canônica, tanto na poça temporária quanto na poça permanente, o descritor ambiental mais associado com a variação interespecífica no uso de micro-hábitat foi vegetação (Tabela 1.8 e Figuras 1.4 e 1.5). Este descritor foi o que apresentou o maior número de espécies associadas: os girinos de *Scinax fuscovarius* estiveram associados à vegetação nos dois corpos d'água (Figuras 1.4 e 1.5), enquanto que os de *Physalaemus cuvieri* estiveram associados à vegetação apenas na poça temporária (Figura 1.4).

A análise de similaridade no uso de micro-hábitat evidenciou dois agrupamentos de

espécies na poça temporária (Figura 1.6): 1. *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius*, que ocuparam locais com profundidade rasa ou intermediária e muita vegetação no fundo; 2. *Elachistocleis* sp., *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus fuscomaculatus*, que ocuparam locais rasos e com muita vegetação no fundo. A única espécie que não ocorreu em nenhum agrupamento foi *Eupemphix nattereri* cujos girinos ocorreram em locais com pouca ou nenhuma vegetação na superfície e no fundo. Na poça permanente, também foram evidenciados dois agrupamentos de espécies (Figura 1.6): 1. *Dendropsophus minutus*, *Eupemphix nattereri* e *Physalaemus fuscomaculatus*, generalistas para a maioria dos descritores ambientais determinados e associados a regiões mais profundas; 2. *Scinax fuscovarius* e *Physalaemus cuvieri*, generalistas para a maioria dos descritores ambientais determinados e associados a locais com grande quantidade de vegetação no fundo. De modo geral, as espécies de mesmo gênero apresentaram baixa similaridade no uso de micro-hábitat ($< 70\%$), pois das três combinações possíveis de pares de espécies congêneras nas duas poças estudadas, apenas uma apresentou similaridade superior a 70% no uso de micro-hábitat: *Physalaemus cuvieri* - *P. fuscomaculatus*, na poça temporária.

A dieta dos girinos foi composta preponderantemente por microalgas e fragmentos de plantas superiores (Tabelas 1.11 e 1.12). Tanto na poça temporária, quanto na poça permanente, os girinos de quase todas as espécies ingeriram preponderantemente Bacillariophyceae e *Trachellomonas*, que representaram de 32 a 73% da dieta, e apresentaram baixa amplitude de nicho ($B_A < 0,50$) para tipo de itens alimentares (Tabelas 1.11 e 1.12). As únicas exceções foram *Dendropsophus nanus* na poça temporária que, além de Bacillariophyceae e *Trachellomonas*, consumiu grande proporção de *Spyrogira* e, conseqüentemente, apresentou maior amplitude de nicho ($B_A = 0,57$) que as demais espécies (Tabela 1.11), e *Scinax fuscovarius* que, na poça permanente, consumiu preponderantemente *Coelastrum* e *Dictyosphaerium* (Tabela 1.12).

Dos 57 itens registrados no conteúdo intestinal dos girinos da poça temporária e dos 51 itens registrados no conteúdo intestinal dos girinos da poça permanente, nove integraram a dieta dos girinos de todas as espécies estudadas: *Ankistrodesmus*, Bacillariophyceae, *Closterium*, *Euglena*, fragmento de planta superior, hifa ou esporo de fungo, *Protococcus*, Rotifera, e *Trachelomonas* (Tabelas 1.11 e 1.12). Além disso, na poça temporária foi registrada a presença de tecamebas no conteúdo intestinal dos girinos de todas as espécies (Tabela 1.11). Já Na poça permanente, além dos nove itens registrados acima, outros seis itens foram encontrados no conteúdo intestinal dos girinos de todas as

espécies: *Coelastrum*, *Cosmarium*, Crustacea, *Phacus*, *Scenedesmus* e *Staurastrum* (Tabela 1.12). Todos os itens alimentares exclusivos a uma única espécie apresentaram abundância relativa média inferior a 1,0 % (Tabelas 1.11 e 1.12).

Na poça temporária, a análise de similaridade evidenciou dois grandes agrupamentos de espécies quanto aos itens alimentares ingeridos (Figura 1.7A): 1. *Elachistocleis* sp. e *Physalaemus cuvieri*, que se alimentaram preponderantemente de Bacillariophyceae; 2. *Elachistocleis bicolor*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus fuscomaculatus*, *Eupemphix nattereri*, *Scinax fuscovarius* e *Scinax similis*, que se alimentaram preponderantemente de *Trachellomonas*. Apenas girinos de *Dendropsophus nanus* não foram associados a nenhum agrupamento e foram os únicos generalistas. Dentre os três pares de espécies de mesmo gênero, apenas o par *Elachistocleis bicolor* / *Elachistocleis* sp. apresentou similaridade inferior a 70% (Tabela 1.13). No entanto, outros pares de espécies não congêneros apresentaram similaridade igual ou superior a 70% (Tabela 1.13). Já na poça permanente, nenhum agrupamento de espécies foi evidenciado (Figura 1.7B) e nenhum par de espécies apresentou similaridade igual ou superior a 70% (Tabela 1.14). A dieta não foi correlacionada com o uso de micro-hábitat nem com a posição dos girinos na coluna d'água (Tabelas 1.15 e 1.16).

1.4. DISCUSSÃO

Os girinos de *Eupemphix nattereri*, *Physalaemus cuvieri*, *P. fuscomaculatus* e *Scinax fuscovarius* diferiram no uso de micro-hábitat nas duas poças em que ocorreram. Girinos de *Scinax* aff. *similis* ocorreram em locais mais rasos que em outros ambientes (Cardoso *et al.*, 1989; Rossa-Feres, 1997). Segundo Rossa-Feres (1997) os girinos de *S. fuscovarius*, espécie pertencente ao mesmo grupo intra-genérico que *S. similis* (Frost, 2004), se deslocam para locais de maior profundidade quando atingem um maior tamanho, por volta do estágio 32 (Gosner, 1960). Os girinos amostrados no presente estudo estavam em estágios iniciais de desenvolvimento e podem apresentar a mesma variação ontogenética no uso de micro-hábitat, detectada para os girinos de *S. fuscovarius*. Os girinos de *E. nattereri* ocuparam regiões com vegetação na poça permanente, ao contrário do que foi registrado na poça temporária e em um açude temporário estudado por Rossa-Feres (1997). Já os girinos de *Physalaemus cuvieri* e de *P. fuscomaculatus* parecem ser mais generalistas quanto ao uso de micro-hábitat, principalmente quanto à cobertura vegetal e distância da margem (Cardoso *et al.*, 1989; Andrade, 1995; Rossa-Feres, 1997;

presente estudo). A plasticidade na ocupação de micro-hábitats pelos girinos já foi evidenciada em outros estudos. Wild (1996), estudando girinos em poças na Amazônia peruana, constatou que girinos de uma mesma espécie diferiram na posição que ocupavam na coluna d'água em poças diferentes. Eterovick & Barros (2003), estudando girinos em riachos, também evidenciaram que girinos da mesma espécie ocuparam proporções significativamente diferentes do micro-hábitat em riachos diferentes. Muitos fatores ecológicos podem influenciar o uso de micro-hábitat pelos girinos: pressão de predação, disponibilidade de alimento e competição interespecífica (Heyer, 1976; Inger, 1986; Alford, 1999; Eterovick & Fernandes, 2001). Entretanto, existem poucos estudos sobre variação intra-específica no uso de recursos entre girinos.

De modo geral, os girinos encontrados na poça permanente apresentaram maior semelhança no uso de micro-hábitat com os co-específicos do açude estudado por Rossa-Feres (1997), do que com os girinos da poça temporária. A poça permanente apresenta dimensões semelhantes às do açude temporário estudado por Rossa-Feres (1997). Assim, uma hipótese para explicar a variabilidade intraespecífica no uso de micro-hábitat seria a de que o tamanho do corpo d'água influencia a distribuição micro-espacial dos girinos: corpos d'água maiores permitem que os girinos explorem regiões mais profundas e distantes da margem. As espécies da poça permanente apresentaram maior amplitude de nicho para o uso de micro-hábitat. Segundo Levins (1968) altos valores de amplitude de nicho seriam uma adaptação a ambientes instáveis. No entanto, diferentemente do proposto pelo autor, no presente estudo as espécies com maior amplitude de nicho foram as do ambiente menos instável (poça permanente). Provavelmente, o maior tamanho do corpo d'água permitiu a maior amplitude de nicho, principalmente para profundidade e distância da margem, reforçando a hipótese que o tamanho do corpo d'água influencia a distribuição microespacial dos girinos.

A maior importância da vegetação na diferenciação interespecífica no uso de micro-hábitat, evidenciada pela análise de correspondência canônica, tanto na poça temporária quanto na poça permanente, reforça o papel deste descritor para os girinos. Diversos estudos indicam a preferência dos girinos pelas regiões vegetadas dos corpos d'água (Diaz-Paniagua, 1987; Cardoso *et al.*, 1989; Rossa-Feres, 1997). De acordo com diversos estudos (Crowder & Cooper, 1982; Jaslow, 1982; Diaz-Paniagua, 1987; Tarr & Babbitt, 2002), a vegetação promove aumento da heterogeneidade ambiental, oferece proteção contra predadores e alimento para os girinos. No entanto, nem todas as espécies estiveram associadas à vegetação, o que indica que a distribuição espacial dos girinos não

pode ser explicada por esse único fator: por exemplo, na poça temporária *Eupemphix nattereri* ocorreu preferencialmente em regiões sem vegetação, como também evidenciado por Rossa-Feres (1997). Segundo Alford (1999), aspectos da distribuição espacial dos girinos respondem a um ou mais parâmetros ambientais, físicos (estrutura do hábitat) ou biológicos (espécies co-existent).

Os agrupamentos evidenciados pela análise de similaridade foram constituídos basicamente por espécies pouco abundantes (*Elachistocleis* sp., *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus fuscomaculatus* na poça temporária), espécies de guildas ecomorfológicas (*sensu* Altig & Johnston, 1989) distintas (*Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius* nos dois corpos d'água, e *Eupemphix nattereri*, *Physalaemus fuscomaculatus* e *Dendropsophus minutus* na poça permanente) e espécies de leptodactilídeos (*Eupemphix nattereri* e *Physalaemus fuscomaculatus* na poça permanente).

Segundo Ricklefs (2003) um dos mecanismos que permite a coexistência de espécies com alta sobreposição de nicho é a baixa abundância destas espécies. A baixa abundância pode ser tanto uma consequência da alta sobreposição de nicho, o desempenho de cada espécie diminui em decorrência da sobreposição no uso de recursos, como pode ser um fator causal que permite a sobreposição no uso de recursos por mais espécies (Ricklefs, 2003). Já a alta sobreposição de nicho, entre espécies de guildas ecomorfológicas distintas pode ser explicada pela ocupação diferencial da coluna d'água: *Eupemphix nattereri*, *Physalaemus cuvieri* e *P. fuscomaculatus* são bentônicas enquanto que *Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius* são nectônicas. Estudando o uso de micro-hábitat de girinos em riachos na Serra do Cipó, Eterovick & Barros (2003) encontraram um alto número de agrupamentos de espécies pertencentes a guildas ecomorfológicas distintas. No presente estudo, a ocupação diferencial da coluna d'água pode ser um mecanismo que permite uma maior sobreposição ao longo dos outros descritores de micro-hábitat.

Como evidenciado por Eterovick & Barros (2003), no presente estudo os agrupamentos com girinos de mesma guilda ecomorfológica foram constituídos por leptodactilídeos, considerados por Eterovick & Fernandes (2001) mais conservativos no uso de micro-hábitat. No entanto, no presente estudo a maioria dos agrupamentos não pode ser explicada por relações de parentesco, já que nas quatro guildas evidenciadas, ocorreram espécies de gêneros distintos. Sobreposição entre espécies com pequena afinidade taxonômica foi registrada por Inger (1986) em riachos em área de floresta tropical e por Rossa-Feres (1997) em uma poça temporária em área aberta, evidenciando que, em alguns casos, espécies próximas tendem a ocupar micro-hábitats distintos.

O resultado da análise do conteúdo intestinal mostra que a dieta dos girinos é baseada em microalgas, como evidenciado por diversos estudos (Kupferberg *et al.*, 1994; Lajmanovich, 2000; Rossa-Feres *et al.*, 2004).

Dentre as nove espécies da poça temporária e as seis da poça permanente, nove (*Bufo schneideri*, *Elachistocleis bicolor*, *Eupemphix nattereri*, *Physalaemus cuvieri*, *P. fuscomaculatus*, *Leptodactylus fuscus*, *Dendropsophus nanus*, *Scinax aff. similis*, *S. fuscovarius*) foram estudadas por Rossa-Feres *et al.* (2004) na mesma região. Destas, apenas *Bufo schneideri* e *Physalaemus cuvieri* apresentaram dieta semelhante nos dois estudos, ingerindo preponderantemente diatomáceas. Belova (1964) observou que a dieta dos girinos de *Rana ridibunda* foi semelhante em diferentes corpos d'água, indicando seleção de alimento. No entanto, reforçando nossos resultados, a maioria dos estudos sobre dieta de girinos (Heyer, 1973; Diaz-Paniagua, 1985; Sekar, 1992; Lajmanovich, 2000) mostra que as espécies se alimentam do que está disponível no ambiente. Segundo Diaz-Paniagua (1985) a diferença na dieta dos girinos de uma mesma espécie em habitats diferentes pode indicar uma flexibilidade dos girinos para mudar sua dieta de acordo com as mudanças na disponibilidade dos itens alimentares no habitat.

Dez itens na poça temporária e 15 itens na poça permanente fizeram parte da dieta de todas as espécies, no entanto, a abundância relativa de cada item diferiu entre as espécies. Estes dados sugerem a ocorrência de seleção de alimento, dada pela ingestão de diferentes proporções dos itens alimentares disponíveis no habitat. Fonseca (1996), estudando os girinos de *Dendropsophus minutus* (= *Hyla minuta*) e *Scinax fuscovarius*, e Rossa-Feres *et al.* (2004), estudando girinos de uma comunidade de açude temporário, ambos na região sudeste do Brasil, obtiveram resultados semelhantes, com partilha alimentar quantitativa ao invés de qualitativa.

Na poça temporária, as espécies de mesmo gênero apresentaram dieta semelhante o que indica um forte papel das restrições evolutivas sobre o hábito alimentar das espécies, como verificado por Rossa-Feres *et al.* (2004). No entanto, a proximidade taxonômica não foi o único fator determinante da similaridade na dieta, já que 82% dos 33 pares de espécies de gêneros distintos apresentaram valores de similaridade igual ou maior do que os dos três pares de espécies congênicas. Já na poça permanente, não foram obtidos girinos congênicos em estágio de desenvolvimento adequado para a análise da dieta e todos os pares de espécies apresentaram valores baixos de similaridade. Segundo Duellman & Trueb (1986), a partilha de alimento entre girinos de anuros decorre de diferenças na capacidade das diferentes espécies em ingerir itens de diversos tamanhos e da posição

ocupada na coluna d'água, decorrente de adaptações para ocupar diferentes micro-hábitats. Inger (1986) observou que os diferentes modos de alimentação dos girinos estão relacionados com sua distribuição microespacial e, por sua vez, podem determinar diferenças na dieta. No entanto, no presente estudo, a dieta não foi correlacionada com o uso de micro-hábitat nem com a posição que os girinos ocuparam na coluna d'água (*sensu* Altig & Johnston, 1989). Estudando girinos da planície de inundação do Rio Paraná, Lajmanovich (2000) não encontrou nenhum mecanismo de especialização alimentar para os girinos e, segundo o autor, isso pode significar que não ocorre competição por alimento, como resultado da alta disponibilidade de itens alimentares.

O papel da partilha alimentar nas comunidades de girinos é bastante controverso. Segundo alguns estudos (Heyer, 1974; Lajmanovich, 1997, 2000), as partilhas espacial e temporal foram muito mais importantes na organização de comunidades de girinos do que a partilha alimentar. No presente estudo, houve partilha alimentar, já que quase metade (16 pares) dos 36 pares de espécies da poça temporária e todos os 15 pares de espécies da poça permanente apresentaram baixa similaridade na dieta. Assim, alimento foi um recurso importante para explicar a partilha de recursos. Segundo Rossa-Feres *et al.* (2004) a origem da partilha alimentar é resultado de uma complexa interação entre diversos fatores: grau de parentesco, comportamento alimentar e uso de micro-hábitat.

No presente estudo, 69% dos pares de espécies apresentaram baixa sobreposição na dieta e no uso de micro-hábitat. Assim, diferentemente do que foi verificado em diversos estudos (Heyer, 1973, 1976; Lajmanovich, 2000), o uso de micro-hábitat não foi mais importante que a dieta para explicar a partilha de recursos.

1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFORD, R. A. 1986. Habitat use and positional behavior of anuran larvae in a northern Florida temporary pond. *Copeia*, 2: 408-426
- ALFORD, R. A. 1999. Ecology: resource use, competition, and predation. *In*: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). *Tadpole, the biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 240-278.
- ALFORD, R. A. & CRUMP, M. L. 1982. Habitat partitioning among size classes of larvae southern leopard frog *Rana utricularia*. *Copeia*, 2: 367-373
- ALTIG, R. & JOHNSTON, G. F. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among

- developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetological Monographs*, 3: 81-109.
- ANDRADE, G. V. 1995. A história de vida de *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae) em um ambiente temporário. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Ecologia) Campinas: Instituto Biológico. Universidade Estadual de Campinas, 176p.
- AYRES, M., AYRES Jr., M.; AYRES, D.L. & SANTOS, A. A. S. 2003. BioEstat. *Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. Versão 3.0. Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Belém, Pará, Brasil.
- AZEVEDO-RAMOS, C. & MAGNUSSON, W. E. 1999. Tropical tadpole vulnerability to predation: association between laboratory results and prey distribution in an amazonian savanna. *Copeia*, 1999(1): 58-67.
- BELOVA, Z. A. 1964. On the feeding of the tadpoles of *Rana ridibunda* Pall, in the Volga Delta. *Zoologeskij Zurnal*, 43: 1188-1192.
- BICUDO, C. E. M. & BICUDO, R. M. T. 1970. *Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros*. São Paulo: Funbec. 228 p.
- CARDOSO, A. J. 1981. Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hilídeos no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura). Dissertação (Mestrado em Biologia, Ecologia) Campinas: Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 106p.
- CARDOSO, A. J., ANDRADE, G. V. & HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 49(1): 241-249.
- CROWDER, L. B. & COOPER, W. E. 1982. Habitat structural complexity and the interaction between bluegills and their prey. *Ecology*, 63: 1802-1813.
- DÍAZ-PANIAGUA, C. 1983. Influencia de las características del medio acuático sobre las poblaciones de larvas de anfíbios en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, Spain). *Doñana, Acta Vertebrata*, 10(1): 41-53
- DÍAZ-PANIAGUA, C. 1985. Larval diets related to morphological characters of five anuran species in the biological reserve of Doñana (Huelva, Spain). *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-322.
- DÍAZ-PANIAGUA, C. 1987. Tadpole distribution in relation to vegetal heterogeneity in temporary ponds. *Herpetological Journal*, 1: 167-169.
- DUELLMAN, W.E., TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. New York: McGraw-Hill

- Book Company, 670 p.
- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology*, 17: 683-693.
- ETEROVICK, P. C. & BARROS, I. S. 2003. Niche occupancy in south-eastern Brazilian tadpole communities in montane-meadow streams. *Journal of Tropical Ecology*, 19(4): 439-448.
- FONSECA, M. E. 1996. Distribuição espacial e partilha de recursos alimentares durante a fase larvária entre *Scinax fuscovaria* A. Lutz, 1925 e *Hyla minuta* Peters, 1872 em um corpo d'água da região de Botucatu, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia) Botucatu: Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, 92p.
- FROST, D.R. 2004. *Amphibian species of the world: An online reference*. V. 3.0. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- GASCON, C. 1991. Population and community - level analyses of species occurrences of central Amazonian rain forest tadpoles. *Ecology*, 72(5): 1731-1746.
- GASCON, C. 1992. Aquatic predators and tadpole prey in central Amazonia: field data and experimental manipulations. *Ecology*, 73(3): 971-980.
- GOSNER, K. L., 1960. A simplified table for staging anura embryos and larvae, with notes on identification. *Herpetologica*, 18: 183-190.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2005. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Versão 1.37. *Paleontologica Electronica* 4 (1). 9pp.
- HERO, J.-M., GASCON, C. & MAGNUSSON, W. 1998. Direct and indirect effects of predation on tadpole community structure in the Amazon rainforest. *Australian Journal of Ecology*, 23: 474-482.
- HEYER, W. R. 1973. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. *Journal of Herpetology*, 7(4): 337-361.
- HEYER, W. R. 1974. Niche measurements of frog larvae from a seasonal tropical location in Thailand. *Ecology*, 55 (3): 651-656.
- HEYER, W. R. 1976. Studies in larval amphibian habitat partitioning. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 242: 1-27.
- HIRAGOND, N. C. & SAIDAPUR, S. K. 2001. Microhabitat choice of tadpoles of seven anuran species. *Current Herpetology*, 20(1): 51-60.

- HOFF, K. S.; BLAUSTEIN, A. R.; McDIARMID, R. W. & ALTIG, R. 1999. Behavior: interactions and their consequences. In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). *Tadpole, the biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 215-239.
- INGER, R. F. 1986. Diet of tadpoles living in a Bornean rain forest. *Alytes*, 5 (4): 153-164.
- JASLOW, A. P. 1982. Factor affecting the distribution and abundance of tadpoles in a lowland tropical stream. *Dissertation Abstracts International (Serie B)*, 43(6): 1722-B-1723-B.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. Menlo Park: Addison Wesley Longman. 620 p.
- KUPFERBERG, S. J., MARKS, J. C., POWER, M. E. 1994. Effects of variation in natural algal and detrital diets on larval anuran (*Hyla regilla*) life history traits. *Copeia*, 2: 446-457.
- LAJMANOVICH, R. C. 1997. Alimentación de larvas de anuros en ambientes temporales del sistema del Rio Paraná, Argentina. *Doñana Acta Vertebrata*, 24: 191-202.
- LAJMANOVICH, R. C. 2000. Interpretación ecológica de una comunidad larvaria de anfibios anuros. *Interciencia*, 25: 71-79.
- LEVINS, R. 1968. Evolution in changing environments, some theoretical explorations. *Monographs of Population Biology*, 2: 1-120.
- MANLY, B. F. G. 1994. *A Primer of Multivariate Statistics*. London, Chapman & Hall, 179p.
- McALEECE, N., LAMBSHEAD, P. J. D., PATERSON, G. L. J. & GAGE, J. D. 1997. BioDiversity Professional. Beta Version. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Sciences.
- PETRANKA, J. W. 1989. Chemical interference competition in tadpoles: Does it occur outside laboratory aquaria? *Copeia*, 1989: 921-930.
- PIANKA, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 53-74.
- RICKLEFS, R. E. 2003. *A Economia da Natureza*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 503 p.
- ROHLF, F. J. 2000. NTSYS 2.1: Numerical Taxonomic and Multivariate Analysis System. New York, Exceter Software.
- ROSSA-FERES, D. C. 1997. Ecologia de uma comunidade de anfíbios anuros da região noroeste do Estado de São Paulo: microhabitat, sazonalidade, dieta e nicho multidimensional. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) Rio Claro:

- Instituto de Biociências. UNESP, 178p.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1996. Distribuição espacial em comunidades de girinos de anuros na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia-Anura). *Revista Brasileira de Biologia*, 56(2): 309-316.
- ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. & FONSECA, M. G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in a southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 745-754.
- RUPPERT, E. E. & BARNES, R. D. 1996. *Zoologia dos Invertebrados*. 6ª ed. São Paulo: Roca. 1074 p.
- SCHOENER, T. W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology*, 49: 704-726.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27-39.
- SEALE, D. B. & BECKVAR, N. 1980. The comparative ability of anuran larvae (genera: *Hyla*, *Bufo* and *Rana*) to ingest suspended blue-green algae. *Copeia*, 3: 495-503.
- SEKAR, A. G. 1992. A study of the food habitats of six anuran tadpoles. *Journal of Bombay Natural History Society*, 89: 9-16
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1995. *Biometry*. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 391p.
- STORER, T. I. & USINGER, R. L. 1974. *Zoologia Geral*. São Paulo: Nacional, USP. 757 p.
- TARR, T. L. & BABBITT, K. J. 2002. Effects of habitat complexity and predator identify on predation of *Rana clamitans* larvae. *Amphibia Reptilia*, 23(1): 13-20.
- TER BRAAK, C. J. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67: 1167-1179.
- VAN BUSKIRK, J. & ARIOLI, M. 2005. Habitat specialization and adaptative phenotypic divergence of anuran populations. *Journal of Evolutionary Biology*, 18(3):596-608.
- WILBUR, H.M. 1976. Density-dependent aspects of metamorphosis in *Ambystoma* and *Rana sylvatica* community. *Ecology*, 57: 1289-1296.
- WILD, E. R. 1996. Natural history and resource use of four amazonian tadpole assemblages. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas*, 176: 1-59.

1.6. TABELAS

Tabela 1.1. Categorias dos descritores de micro-hábitat, determinados nas duas poças amostradas em Nova Itapirema, SP.

Descritor de micro-hábitat (código)	Categoria (valores)
Profundidade (PR)	Raso (1-10 cm)
	Média (11-20 cm)
	Profundo (>20 cm)
Distância da margem (DM)	Próximo (0-100 cm)
	Intermediário (101-200 cm)
	Distante (>200 cm)
Vegetação na superfície (VS)	Escassa (0-25 %)
	Intermediária (26-50%)
	Abundante (>50%)
Vegetação no fundo (VF)	Escassa (0-25 %)
	Intermediária (26-50%)
	Abundante (>50%)

Tabela 1.2. Abundância (n) dos girinos coletados com o cilindro de metal, em oito amostragens realizadas entre 14 de outubro de 2003 e 25 de maio de 2004, em uma poça de água temporária (PT) e uma de água permanente (PP) em Nova Itapirema, SP.

Espécie (abreviação)	n (Ambiente)	n (PT)	n (PP)
<i>Bufo schneideri</i> (Bsc)		---	119
<i>Dendropsophus minutus</i> (Dnm)		---	11
<i>Scinax fuscovarius</i> (Sfv)		581	1488
<i>Scinax cf. similis</i> (Ssi)		2	3
<i>Eupemphix nattereri</i> (Eun)		759	91
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Lfu)		7	---
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Pcu)		43	9
<i>P. fuscomaculatus</i> (Pfm)		14	56
<i>Elachistocleis</i> sp. (Esp)		5	---
TOTAL		1411	1777

Tabela 1.3. Resultado do teste de Mann-Whittney (valores de p) para as quatro espécies que ocorreram nos dois corpos d'água amostrados em Nova Itapirema, SP.

Espécie	<i>Eupemphix nattereri</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>	<i>Physalaemus fuscomaculatus</i>	<i>Scinax fuscovarius</i>
Profundidade	0	0,08	0	0
Distância da margem	0	0	0	0
Vegetação na superfície	0,09	0,36	0	0
Vegetação no fundo	0,36	0,91	0,12	0

Tabela 1.4. Média (X), desvio padrão (DP) e amplitude (Amp) dos girinos de seis espécies de uma comunidade de água temporária em Nova Itapirema, SP, para quatro descritores de micro-hábitat. Esp= *Elachistocleis* sp.; Lfu= *Leptodactylus fuscus*; Eun= *Eupemphix nattereri*; Pcu= *Physalaemus cuvieri*; Pfm= *P. fuscomaculatus*; Sfv= *Scinax fuscovarius*.

Espécie		Esp	Lfu	Eun	Pcu	Pfm	Sfv
Descritor							
Profundidade (cm)	X	6,6	6,4	8,2	9,8	5,4	10,0
	DP	2,5	2,0	3,4	5,3	2,5	3,6
	Amp	4-9	5-10	4-35	4-21	4-10	4-28
Distância da margem (cm)	X	99	69	64	52	48	71
	DP	54	23	39	35	5	56
	Amp	50-156	40-100	10-250	15-180	40-100	10-260
Vegetação na superfície (%)	X	66	43	12	55	69	30
	DP	31	13	16	42	39	15
	Amp	40-100	20-50	0-80	0-100	0-100	0-100
Vegetação no fundo (%)	X	76	63	29	62	77	69
	DP	25	17	26	45	34	28
	Amp	50-100	30-80	0-100	0-100	20-100	0-100

Tabela 1.5. Média (X), desvio padrão (DP) e amplitude (Amp) dos girinos de sete espécies de uma comunidade de água permanente em Nova Itapirema, SP, para quatro descritores de micro-hábitat. Bsc= *Bufo schneideri*; Eun= *Eupemphix nattereri*; Pcu= *Physalaemus cuvieri*; Pfm= *P. fuscomaculatus*; Dnm= *Dendropsophus minutus*; Sfv= *Scinax fuscovarius*; Ssi= *Scinax* aff. *similis*.

Espécie		Bsc	Eun	Pcu	Pfm	Dnm	Sfv	Ssi
Descritor								
Profundidade (cm)	X	20,2	17,8	13,3	28,9	26,9	20,0	9,0
	DP	3,3	10,2	6,7	12,5	11,6	13,0	0
	Amp	7-21	6-44	7-21	9-44	10-40	4-45	9-9
Distância da margem (cm)	X	146	193	196	120	149	171	80
	DP	4	145	82	43	99	77	0
	Amp	130-147	30-452	42-300	35-196	50-415	20-452	80-80
Vegetação na superfície (%)	X	0	23	40	31	26	49	0
	DP	0	27	22	29	23	26	0
	Amp	0-0	0-70	0-70	0-70	10-80	0-80	0-0
Vegetação no fundo (%)	X	0	30	77	59	52	79	0
	DP	0	41	22	45	26	36	0
	Amp	0-0	0-100	30-100	0-100	30-100	0-100	0-0

Tabela 1.6. Amplitude de nicho (B_A) para os quatro descritores de micro-hábitat em conjunto (B_A total) e para cada descritor separadamente, para girinos das seis espécies registradas em uma poça temporária (PT) em Nova Itapirema, SP.

PT	Esp	Lfu	Eun	Pcu	Pfm	Sfv
B_A PR	0	0	0,16	0,54	0	0,38
B_A DM	0,46	0	0,09	0,13	0	0,34
B_A VS	0,46	0,16	0,16	0,62	0,50	0,65
B_A VF	0,46	0,34	0,30	0,46	0,39	0,57
B_A total	0,48	0,34	0,40	0,56	0,38	0,61

Tabela 1.7. Amplitude de nicho (B_A) para os quatro descritores de micro-hábitat em conjunto (B_A total) e para cada descritor separadamente, para girinos das sete espécies registradas em uma poça permanente (PP) em Nova Itapirema, SP.

PP	Bsc	Eun	Pcu	Pfm	Dnm	Sfv	Ssi
B_A PR	0,06	0,94	0,90	0,26	0,53	0,77	0
B_A DM	0	0,98	0,66	0,49	0,38	0,40	0
B_A VS	0	0,75	0,66	0,84	0,64	0,84	0
B_A VF	0	0,52	0,12	0,49	0,49	0,23	0
B_A total	0,28	0,83	0,63	0,62	0,64	0,64	0,27

Tabela 1.8. Autovalores da análise de correspondência canônica para os descritores ambientais profundidade, distância da margem e vegetação, nas poças temporária e permanente, amostrados em Nova Itapirema, SP.

Corpo d'água	Descritor ambiental	Autovalores		
		Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Poça temporária	Profundidade	0,69	1,22	0,25
	Distância da margem	-0,33	0,36	0,31
	Vegetação	1,61	-0,38	0,09
Poça permanente	Profundidade	-1,00	-0,42	0,12
	Distância da margem	-0,39	0,55	-0,11
	Vegetação	-2,63	0,24	-0,14

Tabela 1.9. Similaridade (%) no uso de micro-hábitat entre os girinos de seis espécies de uma comunidade de poça temporária em Nova Itapirema, SP. Em negrito os valores de similaridade $\geq 70\%$.

	Sfv	Eun	Lfu	Pcu	Pfm	Esp
Sfv	---	65	71	74	69	73
Eun	---	---	57	66	61	48
Lfu	---	---	---	56	79	77
Pcu	---	---	---	---	75	58
Pfm	---	---	---	---	---	72
Esp	---	---	---	---	---	---

Tabela 1.10. Similaridade (%) no uso de micro-hábitat entre os girinos de sete espécies de uma comunidade de poça permanente em Nova Itapirema, SP. Em negrito os valores de similaridade $\geq 70\%$.

	Bsc	Dnm	Sfv	Ssi	Eun	Pcu	Pfm
Bsc	---	49	39	51	47	21	56
Dnm	---	---	71	20	69	58	73
Sfv	---	---	---	18	69	70	68
Ssi	---	---	---	---	43	17	34
Eun	---	---	---	---	---	66	79
Pcu	---	---	---	---	---	---	55
Pfm	---	---	---	---	---	---	---

Tabela 1.11 (continuação). Abundância relativa média (em %) dos itens alimentares e amplitude de nicho padronizada (B_A) para a dieta dos girinos de nove espécies de uma comunidade de poça temporária em Nova Itapirema, SP. Em negrito os itens que ocorreram em todas as espécies e os itens que ocorreram em apenas uma espécie. ni= não identificado. Dnn= *Dendropsophus nanus*; Sfv= *Scinax fuscovarius*; Ssi= *Scinax aff. similis*; Eun= *Eupemphix nattereri*; Lfu= *Leptodactylus fuscus*; Pcu= *Physalaemus cuvieri*; Pfm= *P. fuscomaculatus*; Ebi= *Elachistocleis bicolor*; Esp= *Elachistocleis* sp.

itens/espécies	Dnn	Sfv	Ssi	Eun	Lfu	Pcu	Pfm	Ebi	Esp
<i>Oscillatoria</i>	0,00	0,78	2,60	0,03	0,88	1,12	0,31	0,02	0,63
<i>Ourococus</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,13	0,05	0,00	0,00
ovo de nematoda	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00
<i>Pandorina</i>	0,00	0,08	0,08	0,02	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Pediastrum</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Penium</i>	0,00	0,00	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Phacus</i>	2,38	2,37	0,73	1,32	5,12	0,00	1,46	0,40	0,87
<i>Pleodorina</i>	0,00	0,06	0,00	0,05	0,31	0,15	0,06	0,00	0,00
<i>Protooccus</i>	11,70	3,98	0,99	14,68	3,32	4,75	5,67	16,14	8,56
<i>Romeria</i>	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00
Rotifera	2,21	0,13	0,05	0,59	0,20	0,71	0,34	0,43	1,11
<i>Scenedesmus</i>	0,00	0,56	0,61	1,12	3,91	0,82	2,24	0,32	2,52
<i>Selenastrum</i>	0,00	0,07	0,20	0,30	0,12	0,13	0,52	0,24	0,15
<i>Sorastrum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
<i>Sphaerocistis</i>	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sphaerosoma</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Spirulina</i>	0,00	0,00	0,44	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spyrogira</i>	21,72	2,81	0,13	0,00	0,01	0,25	0,00	1,82	0,34
<i>Staurostrum</i>	0,00	0,04	0,34	0,09	0,12	0,08	0,01	0,00	0,10
Tardigrada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,05
Tecameba	0,94	0,73	0,92	0,45	0,66	2,21	0,34	1,33	1,42
<i>Trachellomonas</i>	20,28	36,32	38,79	34,37	34,76	21,17	36,08	35,05	16,28
<i>Uronema</i>	0,00	0,08	0,15	0,09	0,18	0,08	0,05	0,00	0,05
<i>Volulina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Vorticella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 1.12. Abundância relativa média (em %) dos itens alimentares e amplitude de nicho padronizada (B_A) para a dieta dos girinos de nove espécies de uma comunidade de poça permanente em Nova Itapirema, SP. Em negrito os itens que ocorreram em todas as espécies e os itens que ocorreram em apenas uma espécie. ni= não identificado. Dnm= *Dendropsophus minutus*; Sfv= *Scinax fuscovarius*; Eun= *Eupemphix nattereri*; Lfu= *Leptodactylus fuscus*; Pcu= *Physalaemus cuvieri*; Bsc= *Bufo schneideri*.

itens/espécies	Dnm	Sfv	Eun	Lfu	Pcu	Bsc
BA	0,37	0,30	0,11	0,15	0,38	0,16
<i>Anabaena</i>	0,95	0,00	0,14	0,10	0,32	0,00
<i>Ankistrodesmus</i>	2,96	0,34	1,79	1,06	0,99	8,32
Bacillariophyceae	15,15	16,51	5,10	30,02	14,32	17,30
<i>Ceratium</i>	0,00	0,00	0,06	0,00	0,04	0,00
<i>Chlorococus</i>	0,00	0,00	0,71	0,00	1,35	0,00
<i>Closterium</i>	7,28	1,43	1,35	0,06	3,23	6,14
<i>Coelastrum</i>	0,39	28,26	9,61	0,85	6,60	0,17
<i>Colacium</i>	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Cosmarium</i>	2,00	1,44	5,10	0,19	1,53	1,61
<i>Crucigena</i>	0,00	0,00	0,05	0,00	0,07	0,00
Crustacea	0,41	0,13	0,76	0,55	0,99	0,31
<i>Dictyosphaerium</i>	0,44	24,18	4,33	0,03	6,03	0,00
<i>Eudorina</i>	0,00	0,16	1,13	0,00	2,24	0,00
<i>Euglena</i>	0,38	0,18	2,27	0,12	2,45	0,75
fragmento de planta	0,53	1,41	0,94	0,11	7,70	1,03
hifa e esporo de fungo	0,45	0,48	0,63	0,15	6,25	0,45
item ni 4	0,35	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
item ni 5	0,18	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
item ni 6	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00
item ni 7	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
item ni 8	0,00	0,00	0,21	0,00	0,06	0,00
item ni 9	0,00	0,00	0,02	0,00	0,25	0,00
<i>Lepocinclis</i>	0,05	0,03	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Lyngbya</i>	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
<i>Micractinium</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
<i>Micrasterias</i>	0,00	0,00	0,36	0,00	0,22	0,00
<i>Microspora</i>	3,42	0,11	0,10	0,00	4,56	0,15
<i>Mougeotia</i>	15,49	0,00	0,00	0,00	1,59	0,00
Nematoda	0,00	0,01	0,06	0,00	0,53	0,08
<i>Oedogonium</i>	8,35	0,37	0,10	0,03	2,65	0,00
<i>Oocystis</i>	0,00	0,11	0,15	0,00	0,13	0,00
Continua						

Tabela 1.12 (continuação). Abundância relativa média (em %) dos itens alimentares e amplitude de nicho padronizada (B_A) para a dieta dos girinos de nove espécies de uma comunidade de poça permanente em Nova Itapirema, SP. Em negrito os itens que ocorreram em todas as espécies e os itens que ocorreram em apenas uma espécie. ni= não identificado. Dnm= *Dendropsophus minutus*; Sfv= *Scinax fuscovarius*; Eun= *Eupemphix nattereri*; Lfu= *Leptodactylus fuscus*; Pcu= *Physalaemus cuvieri*; Bsc= *Bufo schneideri*.

itens/espécies	Dnm	Sfv	Eun	Lfu	Pcu	Bsc
<i>Oscillatoria</i>	7,89	1,07	0,00	0,37	1,33	0,00
<i>Pandorina</i>	0,88	0,01	0,00	0,00	0,17	0,00
<i>Pediastrum</i>	0,00	0,09	0,05	0,15	0,00	0,15
<i>Phacus</i>	0,39	0,72	3,95	0,18	1,67	0,63
<i>Pleodorina</i>	0,19	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
<i>Protococcus</i>	0,12	0,97	0,67	2,29	2,75	5,94
Rotifera	0,99	0,13	0,01	0,13	0,02	0,13
<i>Scenedesmus</i>	0,39	5,48	3,02	15,61	0,55	4,57
<i>Selenastrum</i>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sphaerocystis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00
<i>Spirulina</i>	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spyrogira</i>	2,81	0,00	0,37	0,00	0,89	0,04
<i>Staurastrum</i>	1,90	0,53	1,34	0,61	0,53	0,04
Tecameba	1,22	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tetraedrum</i>	0,00	0,00	1,70	0,00	0,58	0,29
<i>Tetraspora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Tetrastrum</i>	0,00	0,00	0,05	0,00	0,08	1,85
<i>Trachellomonas</i>	24,26	15,09	53,86	42,69	26,93	49,02
<i>Uronema</i>	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
<i>Xantidium</i>	0,00	0,01	0,00	4,28	0,00	0,00

Tabela 1.13. Similaridade (%) na dieta entre os girinos de nove espécies de uma comunidade de poça temporária em Nova Itapirema, SP. Em negrito os valores de similaridade $\geq 70\%$.

	Dnn	Sfv	Ssi	Eun	Lfu	Pcu	Pfm	Ebi	Esp
Dnn	---	63	62	66	55	66	62	70	64
Sfv	---	---	78	74	74	69	78	74	58
Ssi	---	---	---	73	72	68	78	77	60
Eun	---	---	---	---	81	69	89	84	68
Lfu	---	---	---	---	---	70	85	71	67
Pcu	---	---	---	---	---	---	74	68	81
Pfm	---	---	---	---	---	---	---	70	71
Ebi	---	---	---	---	---	---	---	---	65
Esp	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabela 1.14. Similaridade (%) na dieta entre os girinos de seis espécies de uma comunidade de poça permanente em Nova Itapirema, SP

	Dnm	Sfv	Eun	Lfu	Pcu	Bsc
Dnm	---	39	40	44	59	53
Sfv	---	---	44	41	52	43
Eun	---	---	---	56	59	66
Lfu	---	---	---	---	48	69
Pcu	---	---	---	---	---	54
Bsc	---	---	---	---	---	---

Tabela 1.15. Correlação entre a dieta e uso de micro-hábitat e entre a dieta e a posição na coluna d'água dos girinos de uma poça temporária em Nova Itapirema, SP. r= resultado do teste de Mantel; p= nível de significância do teste.

Dieta	r	p
Uso de micro-hábitat	-0,05	0,35
Posição na coluna d'água	0,44	0,92

Tabela 1.16. Correlação entre a dieta e uso de micro-hábitat e entre a dieta e a posição na coluna d'água dos girinos de uma poça permanente em Nova Itapirema, SP. r= resultado do teste de Mantel; p= nível de significância do teste.

Dieta	r	p
Uso de micro-hábitat	0,03	0,54
Posição na coluna d'água	-0,001	0,50

1.7. FIGURAS



Figura 1.1. (A) Poça temporária (21°04'24"S e 49°31'08"W) e (B) poça permanente (21°04'25"S e 49°31'08"W), localizadas no distrito de Nova Itapirema, município de Nova Aliança, SP.

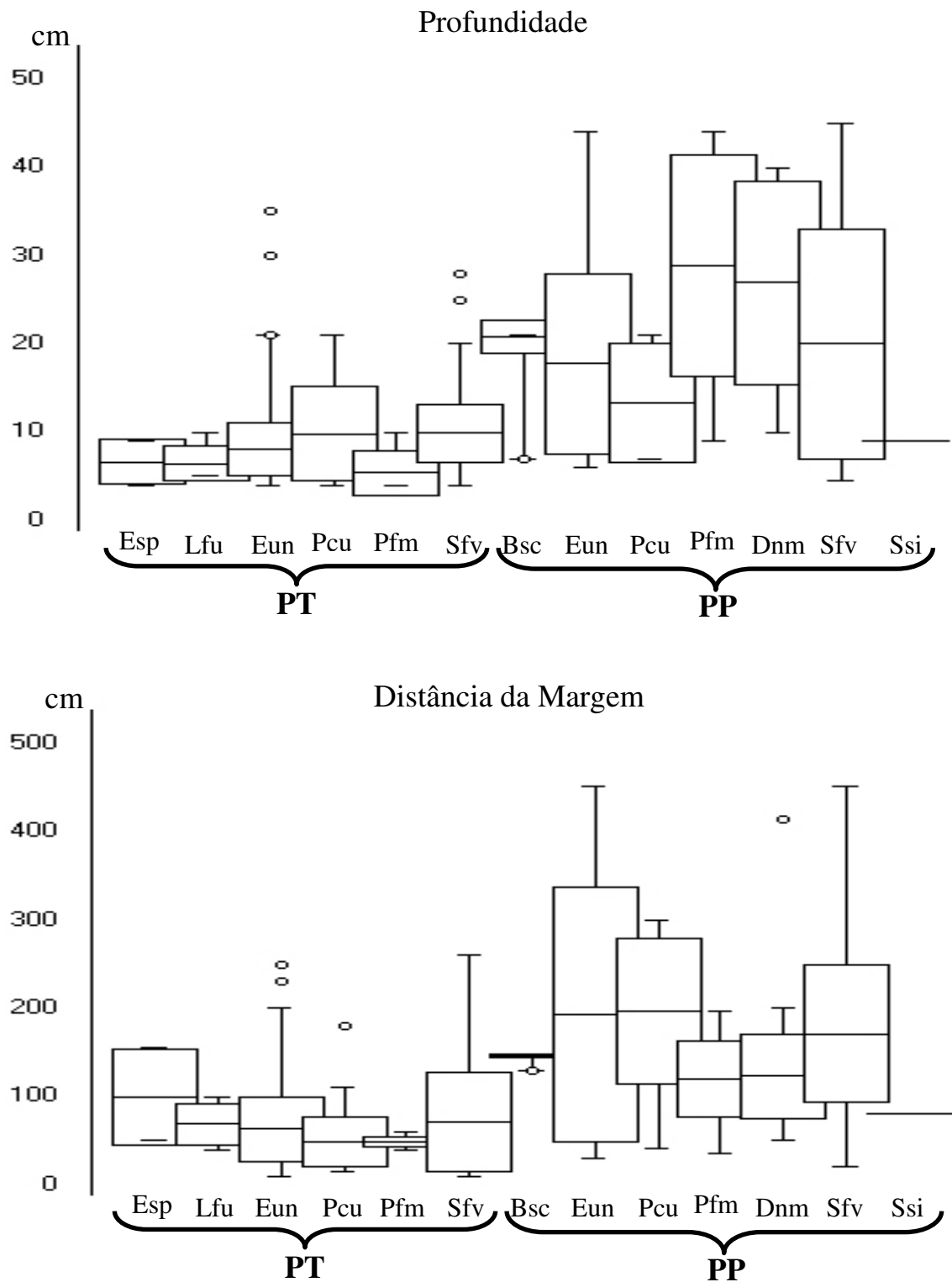


Figura 1.2. Abundância dos girinos das poças temporária (PT) e permanente (PP), ao longo de categorias dos descritores de micro-hábitat profundidade e distância da margem. Bsc= *Bufo schneideri*, Esp= *Elachistocleis* sp., Eun= *Eupemphix nattereri*, Lfu= *Leptodactylus fuscus*, Pcu= *Physalaemus cuvieri*, Pfm= *Physalaemus fuscomaculatus*, Dnm= *Dendropsophus minutus*, Sfv= *Scinax fuscovarius*, Ssi= *Scinax* aff. *similis*.

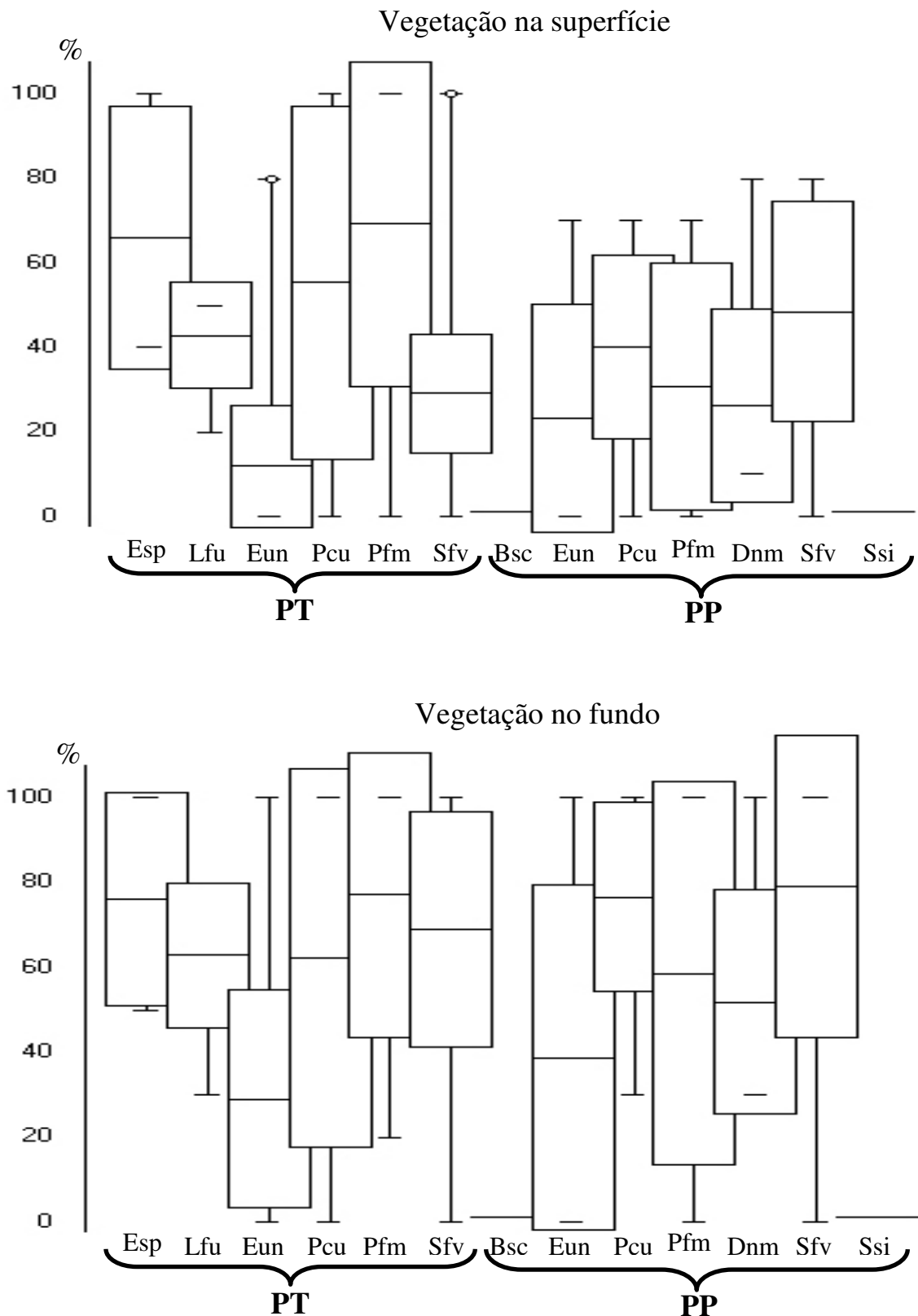


Figura 1.3. Abundância dos girinos das poças temporária (PT) e permanente (PP), ao longo de categorias dos descritores de micro-hábitat vegetação na superfície e no fundo. Bsc= *Bufo schneideri*, Esp= *Elachistocleis* sp., Eun= *Eupemphix nattereri*, Lfu= *Leptodactylus fuscus*, Pcu= *Physalaemus cuvieri*, Pfm= *Physalaemus fuscumaculatus*, Dnm= *Dendropsophus minutus*, Sfv= *Scinax fuscovarius*, Ssi= *Scinax* aff. *similis*.

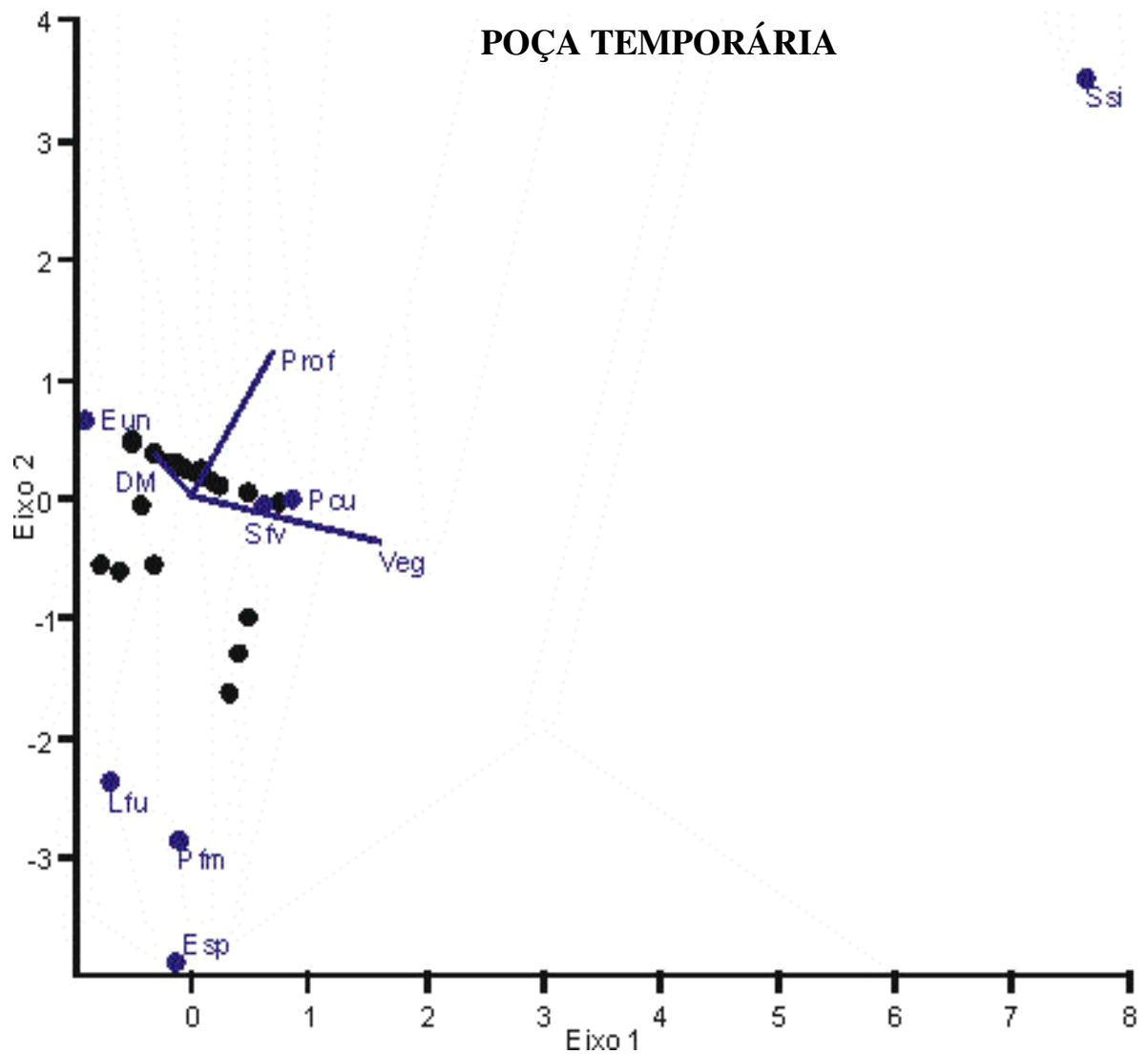


Figura 1.4. Análise de correspondência canônica entre os descritores de micro-hábitat profundidade (Prof), distância da margem (DM) e vegetação (Veg), e a abundância dos girinos das sete espécies que ocorreram na poça temporária, em Nova Itapirema, SP. Esp= *Elachistocleis* sp., Eun= *Eupemphix nattereri*, Lfu= *Leptodactylus fuscus*, Pcu= *Physalaemus cuvieri*, Pfm= *Physalaemus fuscomaculatus*, Sfv= *Scinax fuscovarius*, Ssi= *Scinax* aff. *similis*.

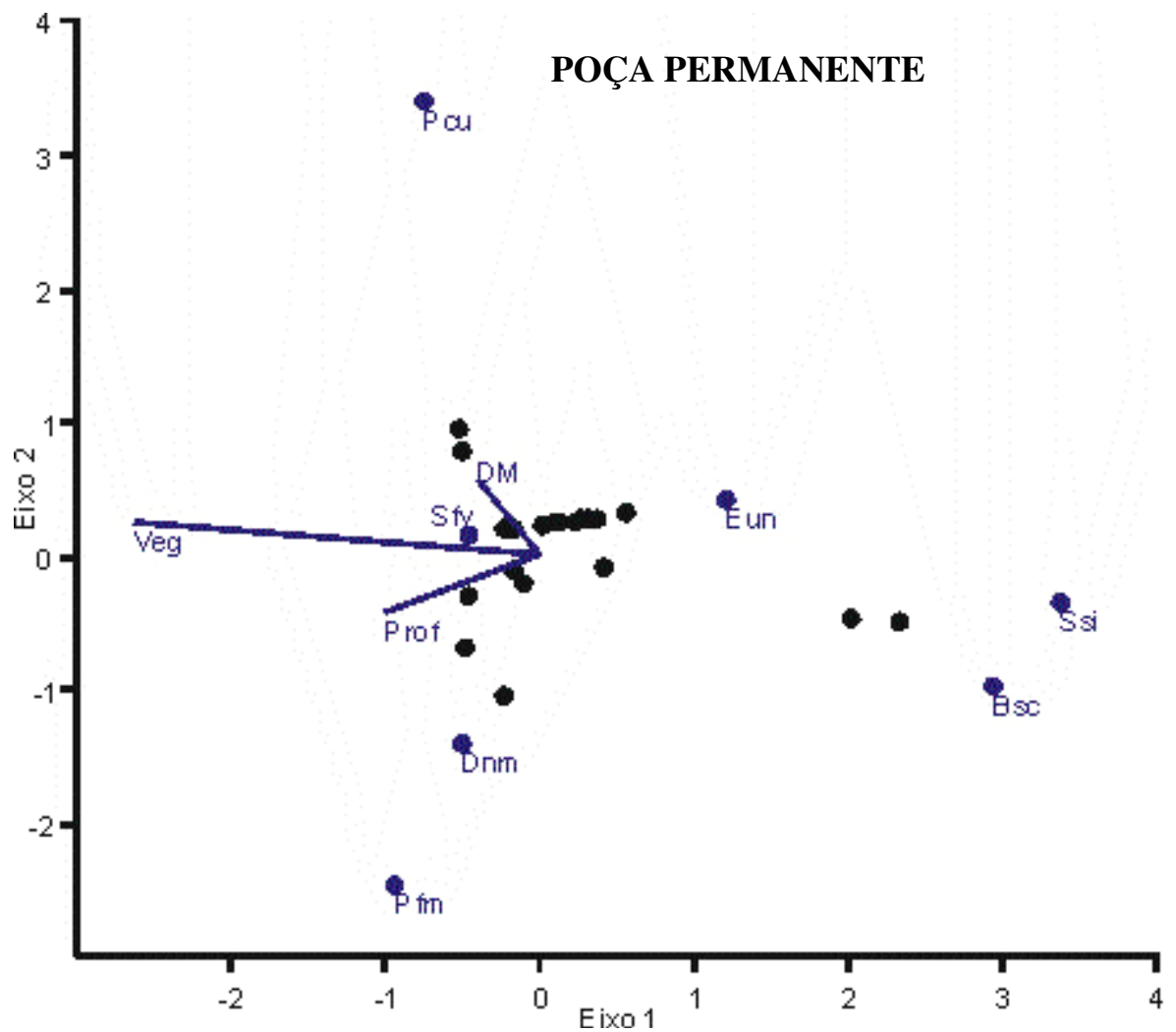


Figura 1.5. Análise de correspondência canônica entre os descritores de micro-hábitat profundidade (Prof), distância da margem (DM) e vegetação (Veg), e a abundância dos girinos das sete espécies que ocorreram na poça permanente, em Nova Itapirema, SP. Bsc= *Bufo schneideri*, Eun= *Eupemphix nattereri*, Lfu= *Leptodactylus fuscus*, Pcu= *Physalaemus cuvieri*, Pfm= *Physalaemus fuscomaculatus*, Dnm= *Dendropsophus minutus*, Sfv= *Scinax fuscovarius*, Ssi= *Scinax aff. similis*.

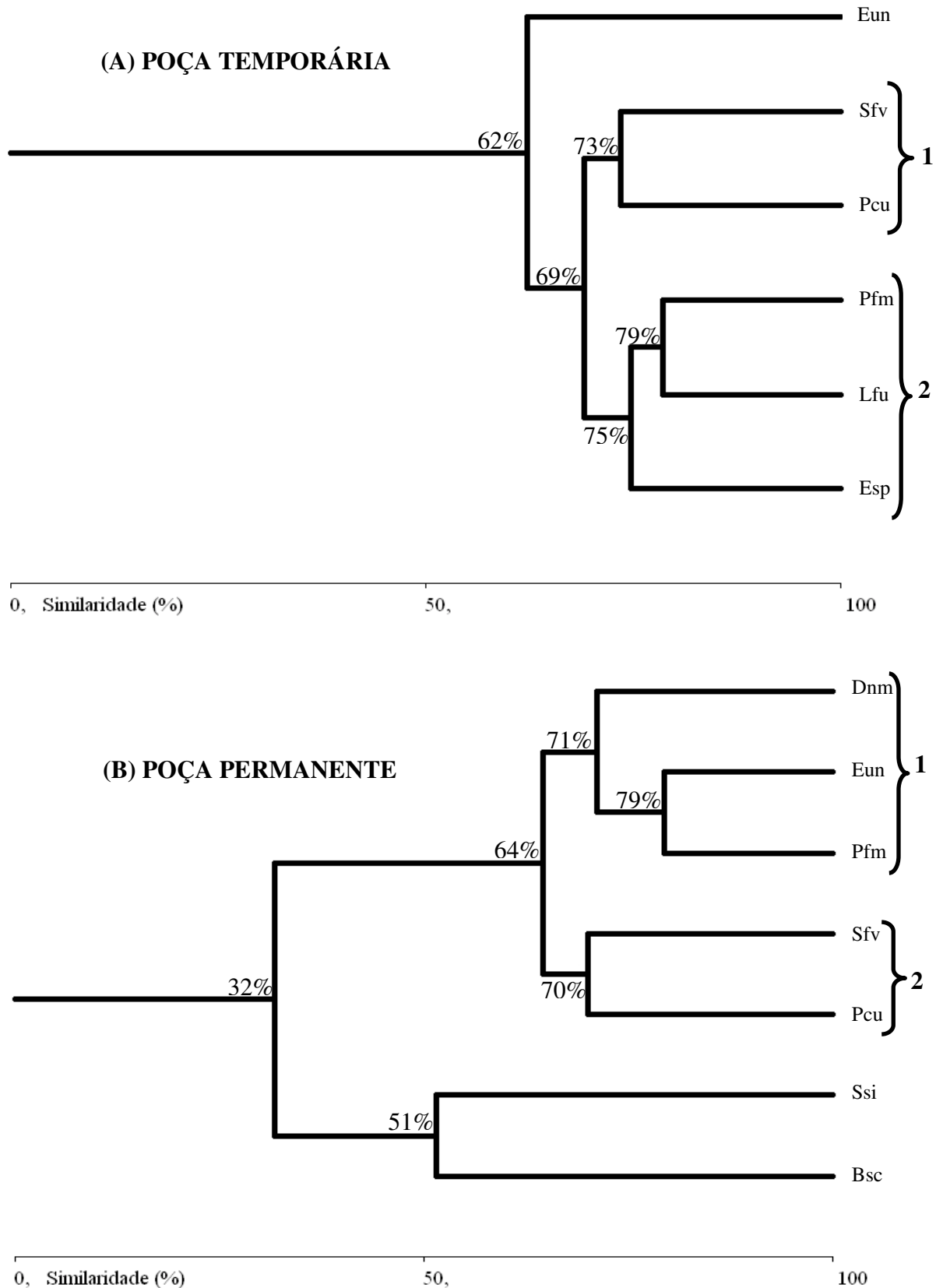


Figura 1.6. Similaridade no uso de micro-hábitat por girinos das seis espécies registradas em uma poça temporária (A) e girinos das sete espécies registradas em uma poça permanente (B) em Nova Itapirema, SP. Nos nodos estão indicados os valores de similaridade. Os números indicam os agrupamentos com similaridade $\geq 70\%$.

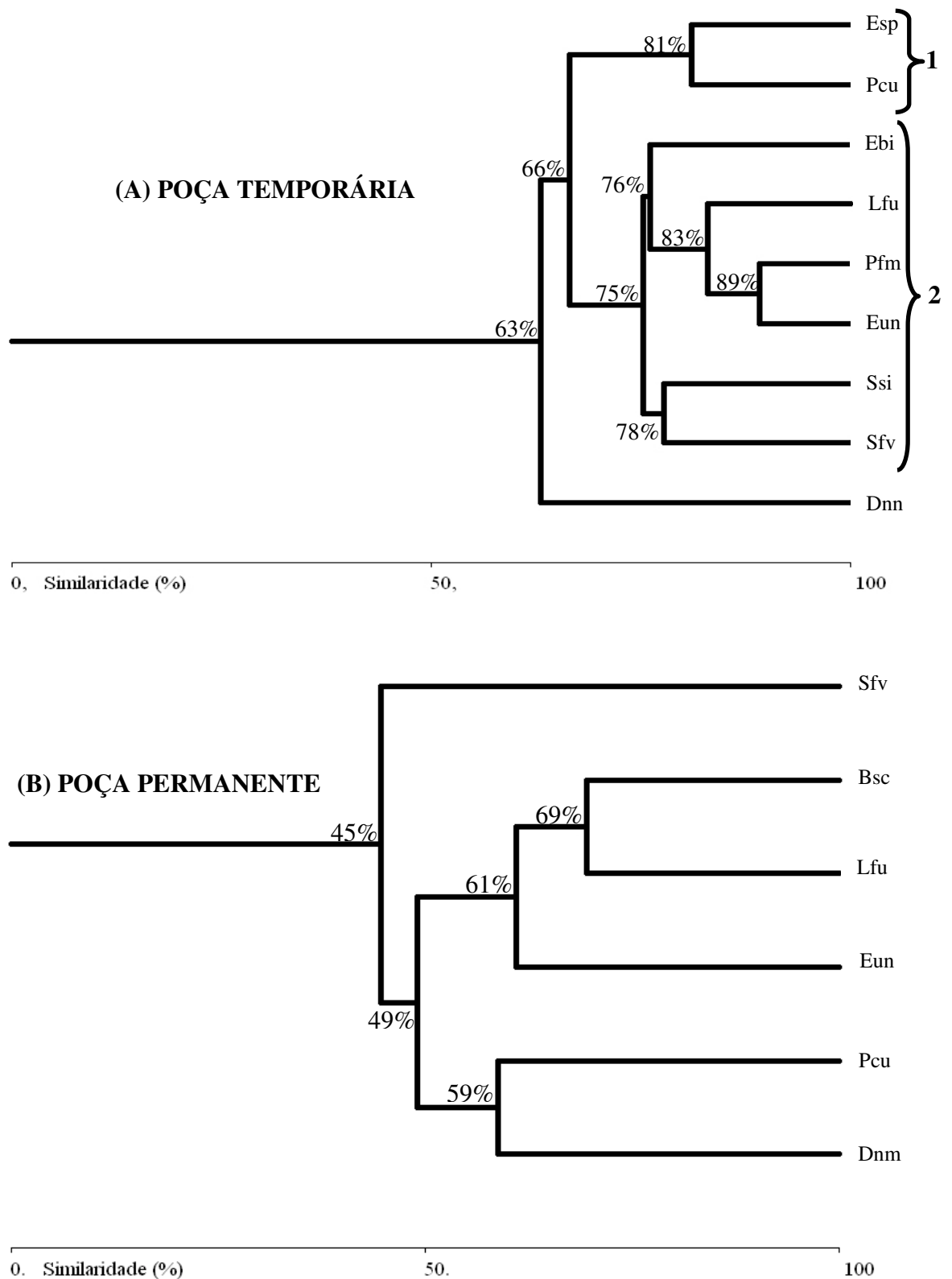


Figura 1.7. Similaridade na dieta dos girinos das nove espécies registradas em uma poça temporária (A) e girinos das seis espécies registradas em uma poça permanente (B) em Nova Itapirema, SP. Nos nodos estão indicados os valores de similaridade. Os números indicam os agrupamentos com similaridade $\geq 70\%$.

-CAPÍTULO 2-

PADRÕES HISTÓRICOS NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES DE GIRINOS (AMPHIBIA, ANURA)

2.1. Introdução

Recentemente, têm-se demonstrado que muitos padrões de uso e de partilha de recursos podem ser explicados com base nas linhagens evolutivas que compõem a comunidade (por exemplo, Brooks & McLennan, 1993; Cadle & Greene, 1993; Vitt *et al.* 1999; Eterovick & Fernandes, 2001; Webb *et al.*, 2002). As características ecológicas ou comportamentais que uma espécie exibe podem ter evoluído em seu ambiente recente, ou podem ser de origem relativamente antiga, isto é, espécies relacionadas podem ter características derivadas independentemente ou a partir de um ancestral comum (Dobson, 1985). As abordagens ecológica e histórica não são excludentes, ao contrário, diversos estudos têm mostrado que alguns padrões de uso de recursos são provavelmente originados por interações inter-específicas no presente, como competição e predação, ao passo que outros se devem a restrições impostas pela história evolutiva, como morfologia funcional e fisiologia (Winemiller & Pianka, 1990; Martins, 1994; Vitt & Zani, 1996; Vitt *et al.*, 1999; Bertoluci, 1997). Assim, a metodologia filogenética constitui uma importante ferramenta para se explicar os padrões de uso de recursos em diversas comunidades (Brooks & McLennan, 1993; Webb *et al.*, 2002), pois tem possibilitado verificar que muitos padrões são conservativos, refletindo as relações de parentesco entre as espécies (McPeck & Brown, 2000; Forstmeier *et al.*, 2001). Um padrão conservativo pode ser visto em linhagens evolutivas inteiras (Cadle & Greene, 1993), em algumas linhagens dentro de um grupo (Eterovick & Fernandes, 2001) ou em determinadas dimensões de nicho (Vitt *et al.*, 1999).

Devido à imensa diversidade morfológica dos girinos (Altig & McDiarmid, 1999a,b), diversas propostas de filogenia para os anuros foram baseadas exclusivamente em caracteres larvais (Larson & de Sá, 1998; Haas 2003). Orton (1953, 1957) dividiu os girinos em quatro tipos morfológicos, com base na posição do espiráculo e na morfologia oral externa. Embora estes tipos morfológicos sejam bem aceitos, existem muitas controvérsias a respeito das relações filogenéticas entre e dentro dos agrupamentos propostos, expostas em Starret (1973) e Sokol (1975).

Segundo Orton (1953) girinos do Tipo 1 (Pipidae e Rhinophrynidae) possuem câmaras branquiais separadas, espiráculos pares e aparelho oral sem peças queratinizadas, sendo que alguns possuem barbelas sensoriais; girinos do Tipo 2 (Microhylidae) não possuem barbelas nem peças queratinizadas no aparelho oral, possuem câmaras branquiais separadas e um único espiráculo médio-posterior; girinos dos Tipos 3 (Ascaphidae e Discoglossidae) e 4 (todas as famílias restantes) possuem peças queratinizadas no aparelho

oral, sendo que os primeiros possuem câmaras branquiais separadas e espiráculo médio ventral, enquanto que os girinos do Tipo 4 possuem câmara branquial única com espiráculo sinistro. Starret (1973), considerando a caracterização morfológica de Orton (1953, 1957), propôs uma seqüência evolutiva na qual o Tipo 1 é mais primitivo, o Tipo 2 derivado e os Tipos 3 e 4 os mais derivados, sendo o Tipo 4 mais especializado que o Tipo 3. Sokol (1975) analisou, além desses caracteres, a estrutura opercular, o aparelho hiobranquial e filtrador, o forâmen proótico e seus nervos e o *suspensorium* do palatoquadrado, considerando os Tipos 1 e 2 mais derivados, o Tipo 4 derivado em alguns caracteres e variável em outros e o Tipo 3 com a maior concentração de caracteres primitivos. A aplicação da metodologia filogenética para caracteres larvais (Haas, 1997, 2003) e de adultos (Ford & Cannatella, 1993), reforça a proposta de Sokol (1975), evidenciando que o Tipo 3 é plesiomórfico.

Segundo Wassersug (1980) controvérsias como estas ocorrem por não se saber qual o peso dos caracteres larvários, quando a morfologia das larvas sugere relações diferentes da morfologia dos adultos. Além disso, quando poucos caracteres são levados em consideração, a chance de convergência é alta e a confiança nas relações sistemáticas obtidas é baixa (Wassersug, 1980).

Wassersug (1976, 1980) iniciou os estudos sobre a morfologia oral interna da fase larvária de anuros, ampliando o número de caracteres disponíveis para a elucidação de problemas taxonômicos, além de fornecer uma visão comparativa entre morfologia funcional e ecologia alimentar dos girinos. Seus trabalhos têm evidenciado o valor adaptativo destes caracteres morfológicos, uma vez que estruturas associadas à alimentação, são centros para ação do processo evolutivo (Spirandeli-Cruz, 1991). Desde então, vários trabalhos sobre a morfologia oral interna das larvas de anuros, tanto descritivos (Wassersug, 1976; Spirandeli-Cruz, 1991; Echeverría & Lavilla, 2000) quanto enfocando aspectos sistemáticos (Wassersug, 1980, 1984; Wassersug & Heyer, 1988) e ecológicos (Inger, 1985), têm sido realizados. Entretanto, nas análises da filogenia de anuros com base em caracteres larvais (Starret, 1973; Sokol, 1975; Larson & de Sá, 1998; Haas, 2003) os caracteres da morfologia oral interna não têm sido utilizados, apesar de, segundo Wassersug (1980), serem úteis para a análise filogenética.

Outro conjunto de caracteres morfológicos dos girinos, os do condrocânio, foi revisado por Sokol (1981) que analisou a variação destes caracteres em girinos de diferentes famílias de anuros. Outros estudos sobre o condrocânio têm sido realizados, enfocando tanto aspectos ontogenéticos (Pusey, 1943; de Sá & Trueb, 1991; Wild, 1999),

quanto aspectos sistemáticos e evolutivos (Larson & de Sá, 1998; Mágli *et al.*, 2001; Haas, 2003). Segundo Canatella (1999), a utilização de caracteres larvários com enfoque filogenético é recente.

A aplicação da metodologia filogenética pode fornecer explicações mais robustas sobre os padrões e processos evolutivos na estruturação das comunidades (Brooks *et al.*, 1995), pois permite construir perfis de comunidades baseados na composição relativa de componentes filogenéticos (históricos) e não filogenéticos (contemporâneos). Esses perfis podem ser utilizados para investigar os processos subjacentes à evolução da comunidade, procurando responder perguntas como: “Há um número limitado de tipos de comunidades ou cada comunidade representa uma combinação única de fatores históricos e não históricos?” (Brooks & McLennan, 1993). Além disso, essa abordagem permite compreender os mecanismos geradores da diversidade biológica e dos seus padrões, bem como os mecanismos envolvidos na sua manutenção.

Rossa-Feres (1997) estudou detalhadamente o uso e a partilha de recursos entre 14 espécies de anuros de uma comunidade de açude temporário, ao longo de cinco estações chuvosas, quantificando a amplitude e o grau de sobreposição no uso do micro-hábitat, na ocorrência sazonal e na dieta de adultos e girinos. Dentre essas espécies, seis constituem pares de espécies pertencentes ao mesmo grupo intragenérico (segundo Frost, 2004) sendo, por isso, consideradas taxonomicamente próximas, já que não existe uma proposta de filogenia para elas. Os resultados obtidos mostram grande similaridade no uso de recursos entre pares de espécies pertencentes ao mesmo grupo taxonômico intragenérico, mas alguns pares não taxonomicamente próximos apresentaram similaridade igual ou maior (Rossa-Feres, 1997; Rossa-Feres & Jim, 2001; Rossa-Feres *et al.*, 2004).

A análise contemporânea dos dados obtidos por Rossa-Feres (1997), não permitiu conclusões sobre a influência do grau de parentesco na similaridade ecológica entre essas espécies. Segundo Brooks *et al.* (1995), a abordagem estritamente contemporânea pode produzir resultados confusos, porque não diferencia entre mecanismos afetando a origem evolutiva de um caráter daqueles envolvidos na sua manutenção, uma vez estabelecido. Após a aplicação da metodologia filogenética para as espécies desta comunidade Prado (2003) verificou que o uso de microhábitat não refletiu as relações de parentesco, enquanto que a dieta foi conservativa. Neste estudo, alimento provavelmente não foi um recurso limitado, já que este recurso é abundante em poças temporárias (Díaz-Paniagua, 1985), enquanto que o espaço pode ser um recurso limitado em ambientes de pequeno porte. Nesse caso, a competição entre as espécies próximas poderia ser o mecanismo que

promoveu a divergência entre os girinos no uso do microhabitat. Além disso, os leptodactídeos foram mais conservativos no uso de recursos (Prado, 2003), como também foi evidenciado por Eterovick & Fernandes (2001).

Com base nesses resultados, o presente estudo teve o objetivo de testar as hipóteses de que (1) girinos de leptodactídeos são mais conservativos no uso de recursos do que os de hilídeos, e (2) a dieta dos girinos é mais influenciada por fatores históricos que o uso de micro-habitat.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Espécies estudadas

Foram estudados girinos de 19 espécies de anfíbios anuros, da região noroeste do Estado de São Paulo. As espécies estudadas pertencem à quatro famílias: (1) Bufonidae - *Bufo schneideri* Lutz, 1925; (2) Hylidae - *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872), *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889), *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824), *Hypsiboas raniceps* (Cope, 1862), *Scinax* aff. *similis*, *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925), *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) e *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768); (3) Leptodactylidae - *Eupemphix nattereri* Steindachner, 1863, *Leptodactylus* cf. *ocellatus*, *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799), *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824), *Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862), *Physalaemus centralis* Bokermann, 1962, *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826, *Physalaemus fuscomaculatus* (Steindachner, 1864); (4) Microhylidae - *Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville, 1838) e *Elachistocleis* sp. (Microhylidae). A nomenclatura dos taxa terminais seguiu Frost (2004), Nascimento *et al.* (2005) e Faivovich *et al.* (2005).

Os girinos foram identificados de acordo com a chave dicotômica apresentada em Rossa-Feres & Nomura (2006) e estão depositados na Coleção Científica de Anfíbios (DZSJRP), do Departamento de Zoologia e Botânica do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas – UNESP, Câmpus de São José do Rio Preto, SP.

2.2.2. Dissecção e análise da morfologia oral dos girinos

Foram expostos o assoalho e o teto bucal de cada girino, seguindo-se o procedimento de dissecção descrito por Wassersug (1976) e Spirandeli-Cruz (1991), com algumas modificações, descritas a seguir: cada exemplar foi lavado em água corrente para

remover o excesso de conservante e transferido para uma placa de Petri com fundo de isopor branco, sendo mantido sob uma camada de água. O girino foi mantido com o lado esquerdo para cima, por meio de um alfinete colocado no terço anterior da cauda, próximo à abertura do tubo anal. Sob microscópio estereoscópico e com tesoura de microdissecção iniciou-se a retirada da pele pela região posterior à câmara branquial com uma incisão no sentido ventro-dorsal. Continuou-se o corte em direção à região anterior, paralelamente ao eixo longitudinal do corpo do animal, seguindo o contorno inferior dos olhos, passando sob as narinas e indo até a boca, de onde foi desviado em direção à linha média do corpo. A partir daí, o girino foi fixado com o lado direito para cima e o caminho inverso foi feito, até a região posterior à câmara branquial. Para finalizar a retirada da pele da cabeça do animal, o girino foi mantido com o abdome para cima e a pele foi retirada com um corte transversal no nível das câmaras branquiais.

Após a retirada da pele, o exemplar foi fixado com o lado esquerdo para cima e foi feita uma pequena incisão pela comissura labial, até se visualizar o limite dos bicos córneos dorsal e ventral. O mesmo procedimento foi realizado do lado direito.

O girino foi novamente fixado com o lado esquerdo para cima e, a partir da incisão feita pela comissura labial, seguiu-se o corte em direção póstero-dorsal, passando entre os ramos superficial e articular do músculo adutor posterior e o músculo adutor anterior da mandíbula, e cortando mais ventralmente os ramos profundo e subexterno do adutor posterior mandibular, o músculo adutor externo da mandíbula e o músculo órbito hióideo. Nesse corte, a cartilagem de Meckel é separada da cartilagem do palatoquadrado, e esta do ceratohial. O corte seguiu até a região póstero-dorsal da faringe separando as câmaras de pressão dorsais, do cesto branquial ventral.

A seguir, o girino foi colocado com o lado direito para cima e procedeu-se do mesmo modo a partir da incisão feita na comissura labial direita, obtendo assim, assoalho e teto bucofaringeanos separados na região anterior, mas ainda unidos transversalmente na região posterior.

O girino foi novamente colocado com o abdome para cima, quando foram retirados o restante da pele da região ventral e a massa intestinal para separar, na região posterior, o assoalho do teto bucal. Procedeu-se, então, a separação total das porções dorsal e ventral, através de um corte transversal, junto ao dorso, primeiro do lado esquerdo, depois do lado direito, até o esôfago. Desse modo, o assoalho foi isolado, ficando o teto da boca unido ao resto do corpo.

O girino foi, então, mergulhado em solução de azul de metileno a 1% por 20

segundos, para melhor visualização das estruturas da região bucofaringeana. As peças bucais foram transferidas para uma placa de Petri com fundo de isopor, contendo água suficiente para manter a peça submersa.

Para identificação e descrição das estruturas bucofaringeanas dorsais e ventrais do girino (Figura 2.1) utilizou-se a terminologia de Wassersug (1976), como citada por Spirandeli-Cruz (1991). Seguiu-se a mesma sequência de descrição de Wassersug (1976), onde as características morfológicas foram descritas da região anterior para a posterior, primeiro as do assoalho e depois as do teto bucal. Para comparação entre as espécies, medidas e contagens das estruturas internas foram feitas nos lados esquerdo e direito da larva, com o objetivo de determinar a variação no número de papilas e pústulas.

A observação e as medições das estruturas orais internas foram efetuadas sob microscópio estereoscópico Leica MZ6 equipado com retículo micrométrico. As fotografias foram feitas com uma câmera digital Cannon Power Shot S40, acoplada ao estereomicroscópio.

2.2.3. Diafanização e análise do condrocrânio dos girinos

Os girinos foram diafanizados segundo a técnica de Potthoff (1984), que envolve clarificação utilizando enzimas, preferencialmente pancreatina (de Sá, 1988) e coloração de cartilagem com azul de alcian e de ossos com alizarina vermelha.

Cada girino teve a pele e o intestino retirados e foi colocado em duas etapas sucessivas de álcool (a primeira com 50% de álcool e 50% de água destilada e a segunda com álcool absoluto) para desidratação. Cada uma destas etapas teve duração de dois dias.

Em seguida, os girinos eram mantidos por dois dias em solução com 70 ml de álcool absoluto, 30 ml de ácido glacial acético e 20 mg de azul de alcian, para corar a cartilagem. Para retirar o excesso de corante, foi realizada uma etapa de neutralização, mantendo os girinos em solução saturada de borato de sódio por 12 horas e uma etapa de digestão por enzima. Nesta etapa, os girinos foram mantidos por quatro dias em 35 ml de solução saturada de borato de sódio com 65 ml de água destilada mais pancreatina em pó.

Posteriormente, os ossos foram corados mantendo-se os girinos por um dia em solução de hidróxido de potássio (KOH) a 1% com alizarina vermelha, colocada em quantidade suficiente para que a solução apresentasse coloração vinho. Em seguida, passaram por nova etapa de enzima (35 ml de solução saturada de borato de sódio com 65 ml de água destilada mais pancreatina em pó), com duração de quatro dias, para retirar o excesso de corante.

Finalizando o processo de diafanização, os girinos passaram por etapas de glicerina e KOH (30% de glicerina com 70% de KOH e 70% de glicerina com 30% de KOH), até serem mantidos em glicerina 100%. Cada etapa em glicerina e KOH teve duração de quatro a seis dias dependendo da espécie. Para uma melhor clarificação, durante a etapa de 30% de glicerina com 70% de KOH eram adicionadas três gotas de água oxigenada a 10 volumes e a partir desta etapa os girinos eram expostos à luz do sol, até se atingir o nível de clarificação desejado.

A análise do condrocrânio (Figura 2.2) e a terminologia empregada seguiram de Sá (1988), de Sá & Trueb (1991), Haas (1997, 2003), Larson & de Sá (1998) e Cannatella (1999).

A observação e as medidas das estruturas do condrocrânio foram efetuadas sob microscópio estereoscópico Leica MZ6, equipado com retículo micrométrico. As fotografias foram efetuadas com uma câmera digital Cannon Power Shot S40, acoplada ao estereomicroscópio.

2.2.4. Análise filogenética

O estudo das relações filogenéticas segue o método proposto originalmente por Hennig (1966), e posteriormente discutido por outros autores (Nelson & Platnick, 1981; Wiley, 1981; Amorim, 2002), que se baseia em agrupamentos de táxons que compartilham caracteres derivados de um ancestral comum.

Para a determinação da polaridade dos caracteres foi utilizado o método do grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993). Para isso, as inferências sobre a polaridade dos caracteres larvais foram efetuadas a partir de Discoglossidae, utilizado como grupo externo com base nas propostas de Sokol (1975) e Haas (1997, 2003). Não utilizamos Ascaphidae por se tratar de uma família com girinos de riacho, que apresentam muitas especializações para ambientes lóticos. Já Discoglossidae, apresenta girinos de poça, com um maior número de caracteres plesiomórficos (Cannatella, 1999), e é um clado irmão de Neobatrachia (Haas, 2003). Os caracteres das espécies utilizadas como grupo externo foram obtidos de descrições na literatura: os da morfologia oral interna foram obtidos para *Bombina orientalis* e *Discoglossus pictus* (Wassersug, 1980). Já os caracteres do condrocrânio foram obtidos para *Bombina orientalis* (Mágliá & Púgener, 1998) e *Discoglossus sardus* (Púgener & Mágliá, 1997).

Todos os caracteres foram numericamente codificados, não-ordenados e, *a priori*, tiveram o mesmo peso. Numa segunda análise, os caracteres receberam peso de acordo

com os valores máximos dos respectivos índices de consistência reescalados, evidenciados na análise inicial. A matriz de caracteres foi analisada no programa computacional PAUP (Swofford, 2001). Como método de busca das árvores mais parcimoniosas foi utilizado o algoritmo “branch-and-bound”. Para verificar a significância estatística dos clados, foi aplicada uma análise de bootstrap com algoritmo heurístico e 1000 réplicas.

2.2.5. Ecologia e filogenia

Para verificar a influência do grau de parentesco sobre a estrutura das comunidades estudadas, os dados de uso de micro-hábitat e dieta dos girinos foram plotados sobre o cladograma representativo das relações de parentesco entre as espécies em duas escalas espaciais: (1) uma mais detalhada (Tabelas 2.1 e 2.2), organizada em categorias para os dados obtidos no estudo da ecologia dos girinos de 11 espécies de dois corpos d’água (Capítulo 1) e (2) em uma escala mais ampla (Tabela 2.3), com os dados obtidos reorganizados em categorias adequadas para incluir as informações disponíveis na literatura (Tabela 2.4), sobre o uso de micro-hábitat e dieta dos girinos de outras oito espécies e para 10, das 11 espécies analisadas no Capítulo 1, obtidas em outros ambientes. Com isso, o universo amostral se torna mais representativo e a variação intra-específica no uso de recursos pode ser considerada na análise. Os dados sobre uso de recursos do grupo externo (Discoglossidae) foram obtidos para girinos de *Bombina orientalis* e *Discoglossus galganoi*, com relação ao uso de micro-hábitat (Altig & Johnston, 1986; Diaz-Paniagua, 1990, respectivamente), e para os de *Discoglossus pictus*, com relação à dieta (Diaz-Paniagua, 1985).

A influência dos fatores históricos será confirmada se as espécies de cada clado apresentarem uso de recursos semelhante, indicando que a semelhança decorre do parentesco e não da influência de fatores ecológicos. Além disso, se o uso de recursos for semelhante ao dos taxa basais de Anura, haverá indicação de restrição histórica imposta pelo parentesco, pois as espécies estarão mantendo o padrão plesiomórfico para Anura. Já a influência de fatores ecológicos será confirmada se as espécies de cada linhagem divergirem no uso de recursos, podendo até mesmo haver casos de convergência no uso de recursos entre espécies de clados diferentes.

2.3. RESULTADOS

2.3.1. Caracterização da morfologia interna

Das 19 espécies estudadas, foram dissecados 87 girinos (entre quatro e sete exemplares por espécie) e diafanizados 46 (entre dois e quatro exemplares por espécie) nos estágios 35 a 39 (Gosner, 1960). Com base no estudo desses exemplares foi feita uma descrição sucinta do assoalho e do teto bucal, do condrocânio e do aparelho hiobranquial de cada espécie, com sua respectiva figura:

Bufo schneideri

Assoalho bucal (Figura 2.3). O assoalho bucal tem formato oval, com largura entre 12 e 16% maior que o comprimento; abertura bucal correspondendo entre 10 e 15% da largura do assoalho bucal. Estão presentes três ou quatro pústulas na região infrarostral e duas papilas infra-labiais nas paredes laterais do assoalho, logo após esta região. Estas papilas são de aspecto palmado, destacando-se duas projeções principais recortadas irregularmente na borda livre. O rudimento lingual apresenta largura duas vezes maior que o comprimento, e quatro papilas linguais distribuídas em série transversa, podendo ocorrer bifurcações nestas papilas.

A arena do assoalho bucal é triangular, com 13 a 15 papilas de cada lado. As papilas são cônicas, semelhantes a ganchos, com pequenas projeções anteriores, ou com o ápice bifurcado. De 25 a 28 pústulas são encontradas na arena do assoalho. Entre duas e cinco papilas e entre 11 e 22 pústulas estão presentes à frente de cada bolsa bucal. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 0° com o plano transversal do corpo, tendo a largura maior que o comprimento e se situam na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral é longo e apresenta três projeções salientes em cada lado de sua margem livre; a chanfradura mediana e a glote são indistintas.

Teto bucal (Figura 2.3). Tem formato oval, acompanhando o assoalho. A área pré-nasal é quadrangular, com uma crista baixa, larga, serrilhada irregularmente no bordo ventral, orientada transversalmente.

As narinas estão posicionadas a cerca de 10 a 13% do comprimento do teto, são elípticas e estão dispostas em um ângulo de 45° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

A área pós-nasal apresenta duas papilas cônicas com o bordo serrilhado de cada lado e sete ou oito pústulas dispersas aleatoriamente. A crista mediana é triangular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista possuem base larga, com projeções digitiformes.

A arena do teto bucal é triangular, delimitada por quatro ou cinco papilas cônicas de cada lado. Entre 38 e 45 pústulas estão presentes na arena do teto. A zona glandular é conspícua. O vélum dorsal é longo, com a margem livre finamente serrilhada.

Condrocrânio (Figura 2.22). A cartilagem suprarrostral é frontal e o corpo é fundido medianamente e apresenta formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é quadrangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. O comprimento da cornua trabeculae varia de 22 a 30% do comprimento do condrocrânio e a razão entre a largura da região anterior pela largura da região posterior é de 2,5 a 2,8. Placa etmoidal com estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida.

A cápsula ótica é quadrangular e seu comprimento corresponde entre 28 e 37% do comprimento do condrocrânio; a crista parótica apresenta o processo anterolateral, porém, o processo posterolateral é ausente.

Pars articularis apresentando processo quadrato-etmoidal. Não apresenta o processo pseudo-ptergóide. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente, sem apresentar projeção posterolateral. O palatoquadrado apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.22). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior proeminente e o processo anterolateral pouco proeminente.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial presente e pouco proeminente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é

aberto; espículas presentes.

Dendropsophus minutus

Assoalho bucal (Figura 2.4). O assoalho bucal tem formato oval, com comprimento entre 5 e 15 % maior que a largura; abertura bucal correspondendo a 20% da largura total do assoalho bucal. Em cada lado da região infra-rostral é encontrada uma fileira com três ou quatro pústulas. Quatro papilas infra-labiais estão presentes na região anterior do assoalho, duas laterais, largas com a margem livre serrilhada, e duas ventrais, altas com a margem serrilhada. O rudimento lingual apresenta largura duas a três vezes maior que o comprimento e nenhuma papila lingual.

A arena do assoalho bucal é delimitada por uma fileira de papilas de cada lado, unidas desde a base assemelhando-se a um “V” interrompido no vértice. Estas fileiras partem da região próxima às bolsas bucais e apresentam de cinco a oito papilas, totalmente fundidas. Além destas fileiras, a arena apresenta de 50 a 60 pústulas dispersas. À frente de cada bolsa bucal estão presentes de duas a quatro papilas e de 7 a 11 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 0° com o plano transversal do corpo, têm largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O véluo ventral não possui projeções e a chanfradura mediana é uma fenda estreita. A glote é distinta e tem posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.4). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, com 8 a 29 pústulas em sua superfície.

As narinas apresentam formato de fenda, estão posicionadas a cerca de 20% do comprimento do teto e dispostas em um ângulo de 0° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas é baixa, com 3 a 4 pústulas de cada lado e a parede posterior é alta e alta em formato de aba lisa, sem projeção da válvula nasal.

Na área pós-nasal estão presentes, em cada lado, uma papila alta, cônica e unida a uma fileira com duas pústulas unidas na base que partem da base da papila em direção à região antero-mediana; além destas, apresenta de 12 a 28 pústulas dispersas pela área pós-nasal. A crista mediana é semicircular e seu bordo irregular, com 3 a 6 projeções. As papilas laterais da crista são cônicas, deprimidas no sentido antero-posterior, com a borda irregularmente recortada.

A arena do teto bucal é triangular, apresentando em cada lado uma ou duas papilas altas e cônicas e até três papilas baixas e cônicas; além destas, apresenta de 50 a 70

pústulas dispersas pela arena do teto bucal. A zona glandular é conspícua. O vélum dorsal é longo, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.23). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui o corpo dividido medianamente. Corpo e ala são fundidos dorsal e ventralmente. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a largura da região posterior da cornua trabeculae é igual a 1,3. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e o seu processo anterolateral forma o processo ótico. Além deste, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati sem o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular é estreito e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo ligamentum tectum.

A extensão posterolateral do palatoquadrado não atinge o nível o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado apresenta uma projeção posterolateral que se funde ao processo anterolateral da crista parótica, formando o processo ótico. A curvatura dorsal do palatoquadrado é ausente.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.23). A copula I é presente e estreita. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. Não apresenta o processo anterior branquial. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II, estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Dendropsophus nanus

Assoalho bucal (Figura 2.5). O assoalho bucal tem formato oval alongado, com comprimento entre 40 e 50% maior que a largura; abertura bucal correspondendo cerca de 7 a 13 % da largura total do assoalho bucal. As paredes laterais da região anterior apresentam um dobramento, formando um canal estreito à frente das papilas infra-labiais.

Duas papilas infralabiais, robustas e côncavas, estão presentes na região anterior do assoalho.

Nesta espécie, ocorre uma redução quase que total das estruturas orais internas, com ausência de papilas linguais e grande redução no número de papilas da arena do assoalho bucal. Entre 33 e 64 pústulas ocorrem na arena do assoalho bucal, que possui formato indefinido.

Não ocorrem papilas ou projeções à frente das bolsas bucais. Estas apresentam um ângulo de 50° com o plano transversal do corpo, têm largura maior que o comprimento e estão posicionadas no terço posterior do assoalho bucal.

O vélum ventral é curto, e não possui projeções e a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e tem posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.5). Tem formato oval alongado, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é retangular alongada e desprovida de projeções.

As narinas possuem formato de fenda, estão posicionadas a cerca de 8 a 15% do comprimento do teto e são paralelas ao eixo longitudinal do corpo. Não apresentam a parede anterior nem posterior. Não ocorrem papilas pós-nasais, crista mediana ou papilas laterais da crista.

A arena do teto bucal não possui um formato definido, sendo preenchida por 55 a 56 pústulas. O vélum dorsal é reduzido.

Condrocrânio (Figura 2.24). A cartilagem suprarostrai é dorsal e o corpo e a ala da suprarostrai formam um corpo único e a espessura da fusão é grossa, formando distalmente uma margem suavemente ondulada. Não apresenta projeções na ala da suprarostrai.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarostrai pelo par alar. A região anterior da cornua trabeculae pouco diverge, de modo que a razão entre a largura da região anterior e a da região posterior é igual a 1,0. A placa etmoidal não apresenta estruturas nasais; a cartilagem orbital é desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e seu processo anterolateral forma o processo ótico. Além deste, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati não apresenta o processo quadrato-etmoidal, nem o processo pseudopterigóideo. O processo muscular é muito largo e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo ligamentum tectum.

A extensão posterolateral do palatoquadrado não atinge o nível de ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado apresenta uma projeção posterolateral que se funde

ao processo anterolateral da crista parótica, formando o processo ótico. A curvatura dorsal do palatoquadrado é ausente.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é curta e robusta. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.24). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior pouco proeminente e o processo anterolateral sinuoso.

A copula II é curta e apresenta o processo urobranquial curto. Não apresenta o processo anterior branquial. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas ausentes.

Hypsiboas albopunctatus

Assoalho bucal (Figura 2.6). O assoalho bucal tem formato oval, com largura entre 0 e 12% maior que o comprimento do assoalho; abertura bucal correspondendo entre 11 e 14% da largura total do assoalho bucal. Na região infra-rostral, são encontradas entre uma e sete pústulas e entre uma e quatro papilas pequenas, aleatoriamente dispostas em cada lado. Além destas, apresenta entre uma e três papilas pequenas, próximas à base das papilas infra-labiais. Apresenta quatro papilas infra-labiais na região anterior do assoalho: duas laterais, com a margem livre serrilhada, e duas ventrais, pequenas e com projeções secundárias. O rudimento lingual apresenta largura entre 30 e 40% maior que o comprimento e duas papilas linguais cônicas, com pequenas projeções secundárias e ápices agudos. Nas laterais do rudimento lingual, o assoalho é elevado, podendo ocorrer uma pústula de cada lado.

A arena do assoalho bucal é delimitada por uma fileira de papilas de cada lado, unidas desde a base assemelhando-se a um “V” interrompido no vértice. Estas fileiras partem da região próxima às bolsas bucais e apresentam três ou quatro papilas, sendo que três são totalmente fundidas, altas e ramificadas. Além destas fileiras, apresenta entre 22 e 30 pústulas dispersas.

Apresentam duas papilas e entre 22 e 30 pústulas à frente de cada bolsa bucal. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 15° com o plano transversal do corpo, têm largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral possui três projeções salientes de cada lado e a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e tem posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.6). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular e encontra-se, nesta região, uma crista larga, e entre uma e quatro pústulas espalhadas aleatoriamente.

As narinas são elípticas, com uma expansão na sua porção anteromediana, formando uma concavidade; estão posicionadas a cerca de 15% do comprimento do teto e dispostas em um ângulo de 30° ao eixo transversal do corpo. A parede anterior das narinas é baixa, com 4 a 6 pústulas de cada lado e a parede posterior é alta e em formato de aba, com 1 a 6 pústulas na sua porção antero-mediana. As válvulas nasais são grandes.

Na área pós-nasal estão presentes entre 8 e 20 pústulas. A crista mediana apresenta formato trapezoidal e bordo serrilhado, com 3 a 8 projeções secundárias. As papilas laterais da crista são cônicas, deprimidas no sentido antero-posterior, com a borda recortada.

A arena do teto bucal não possui um formato definido, sendo preenchida por 62 a 83 pústulas. A zona glandular é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.25). A cartilagem suprarrostral possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura das regiões anterior e posterior da cornua trabeculae é igual a 1,6. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e, além do processo anterolateral bem desenvolvido, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo processo anterorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado não atinge o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.25). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é proeminente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II, estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Hypsiboas raniceps

Assoalho bucal (Figura 2.7). O assoalho bucal tem formato oval, com o comprimento entre 2 e 8 % maior que a largura; abertura bucal correspondendo entre 10 e 22% da largura total do assoalho bucal. Uma fileira com três a cinco pústulas de cada lado é encontrada na região infra-rostral. Quatro papilas infra-labiais estão presentes na região anterior do assoalho, duas laterais, com a margem livre serrilhada, e duas ventrais, pequenas e com projeções secundárias. O rudimento lingual apresenta largura cerca de 30% maior que o comprimento e duas papilas linguais cônicas.

A arena do assoalho bucal é delimitada por uma fileira de papilas de cada lado, unidas desde a base assemelhando-se a um “V” interrompido no vértice. Estas fileiras partem da região próxima às bolsas bucais e apresentam entre três e sete papilas, sendo que três ou quatro são totalmente fundidas. Além destas fileiras, apresenta entre 17 e 32 pústulas dispersas.

Apresenta uma papila e entre 13 e 22 pústulas à frente de cada bolsa bucal. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 15° com o plano transversal do corpo, têm largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral possui três projeções salientes de cada lado e a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e tem posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.7). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular. Encontra-se, nesta região, uma uma crista larga, com 10 a 12 pústulas em sua superfície.

As narinas são elípticas, apresentando uma expansão na sua porção anteromediana formando uma concavidade, estão posicionadas a cerca de 12 a 25% do comprimento do teto e dispostas em um ângulo de 25° em relação ao eixo transversal do corpo. A parede anterior das narinas é baixa, com 2 a 7 pústulas de cada lado e a parede posterior é alta e

alta, em formato de aba, com 2 a 4 pústulas na sua porção antero-mediana. As válvulas nasais são grandes.

Na área pós-nasal estão presentes entre 13 e 18 pústulas. A crista mediana é semicircular e seu bordo serrilhado, com 7 a 14 projeções secundárias. As papilas laterais da crista são cônicas, deprimidas no sentido antero-posterior, com a borda serrilhada.

A arena do teto bucal não possui um formato definido, sendo preenchida por 44 a 80 pústulas. A zona glandular é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.26). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui o corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura das regiões anterior e posterior é igual a 1,6. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e, além do processo anterolateral bem desenvolvido, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e sua ligação com a cartilagem orbital se dá pelo processo anterorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado não atinge o nível o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta curvatura dorsal, porém apresenta um processo posterolateral curto.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.26). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é proeminente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II, estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Scinax aff. similis

Assoalho bucal (Figura 2.8). O assoalho tem formato oval, com comprimento entre 10 e 20% maior que a largura; abertura bucal correspondendo entre 15 e 20% da largura do assoalho.

Apresentam estruturas queratinizadas semelhantes a espinhos na região póstero-lateral do bico córneo inferior. Pequenas papilas estão dispersas pela região infrarostral.

As papilas infralabiais, uma de cada lado, situam-se sobre as paredes laterais. Elas são estreitadas anteroposteriormente, com a margem livre recortada. O rudimento lingual tem largura duas vezes maior que o comprimento e não apresenta papilas linguais.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por quatro a nove papilas de cada lado. Todas são cônicas, com as maiores podendo apresentar projeções secundárias. Além destas, entre 30 e 44 pústulas se encontram dispersas pela arena do assoalho.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas até duas papilas e entre 12 e 26 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 15° com o plano transversal do corpo, possuem largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo e não apresenta projeções na sua margem livre, a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.8). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, com três a sete pústulas.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 13 a 25% do comprimento do teto bucal, e dispostas em um ângulo de 15° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba, com a válvula nasal pequena.

Entre três e sete papilas e entre 5 e 20 pústulas ocorrem na área pós-nasal. As papilas póstero-laterais, duas de cada lado, são maiores, cônicas e com bordo anterior serrilhado. As papilas anteromedianas são menores e cônicas.

A crista mediana é semicircular, com a margem livre serrilhada e com cinco a sete pústulas em seu centro. As papilas laterais da crista são cônicas e com o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal não tem um formato definido, e apresenta cerca de 100 pústulas em seu centro. Três ou quatro pústulas e entre cinco e sete papilas cônicas e

pequenas ocorrem na lateral da arena do teto bucal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélu dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.27). A cartilagem suprarostal é frontal e apresenta o corpo fundido medianamente, com formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarostal é triangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarostal pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior pela da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e apresenta, além do processo anterolateral (que forma o processo ótico), a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresenta o ligamento quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo ligamentum tectum.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente, apresentando uma projeção posterolateral que se liga ao processo anterolateral da crista parótica, formando o processo ótico. O palatoquadrado não apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostal é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.27). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

Scinax fuscomarginatus

Assoalho bucal (Figura 2.9). O assoalho tem formato oval, com comprimento entre 2 e 5% maior que a largura; abertura bucal correspondendo entre 15 e 20% da largura

do assoalho bucal. No canto pósterio-lateral do bico córneo inferior, mas independente dele, distinguem-se de cada lado, uma estrutura queratinizada em forma de espinho, cuja ponta dirige-se anteriormente. Nas laterais da região infra-rostral é encontrada uma fileira com três pústulas, além de mais oito ou nove espalhadas aleatoriamente por essa mesma região.

Apresenta duas papilas infra-labiais, uma em cada parede lateral do assoalho. Elas são comprimidas no sentido anteroposterior, com a margem livre serrilhada. O rudimento lingual apresenta largura duas vezes maior que o comprimento e não ocorrem papilas linguais.

A arena do assoalho bucal não possui um formato definido. Apresenta entre duas e cinco papilas em cada lado da arena do assoalho, que podem ser bifurcadas desde a base, cônicas e altas ou cônicas e minúsculas, próximo às bolsas bucais. Além destas, apresenta entre 26 e 34 pústulas na arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal ocorre uma papila e entre 3 e 7 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo de cerca de 0 e 5° com o plano transversal do corpo, tem largura maior que o comprimento e são posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral é longo e não apresenta projeções na sua margem livre, a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e apresenta posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.9). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular e apresenta cinco pústulas dispersas.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 12 a 27% do comprimento do teto e dispostas transversalmente ao eixo longitudinal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba lisa, com a válvula nasal pequena. Na área pós-nasal ocorrem entre 18 e 21 pústulas.

A crista mediana é baixa, larga e irregular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista são cônicas, com o bordo anterior irregularmente recortado.

A arena do teto bucal não apresenta um formato definido, com 44 a 63 pústulas espalhadas aleatoriamente pelo seu centro e com uma fileira com 6 a 15 pústulas nas laterais da arena do teto.

A zona glandular dorsal é inconspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.28). A cartilagem suprarostrai é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da

suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e, além do processo anterolateral (que forma o processo ótico), a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresenta o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóide. O processo muscular possui largura média e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo ligamentum tectum.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente, apresentando uma projeção posterolateral que se liga ao processo anterolateral da crista parótica, formando o processo ótico. O palatoquadrado não apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.28). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

Scinax fuscovarius

Assoalho bucal (Figura 2.10). O assoalho tem formato oval, com o comprimento cerca de 5% maior que a largura e a abertura bucal correspondendo de 13 a 23% da largura do assoalho bucal. Como em *Scinax fuscomarginatus*, estruturas queratinizadas semelhantes a espinhos encontram-se presentes na região póstero-lateral do bico córneo inferior. De 16 a 27 pústulas são encontradas dispersas pela região infrarostral.

Duas papilas infra-labiais estão presentes, uma em cada parede lateral do assoalho. Elas são comprimidas no sentido anteroposterior, com a margem livre recortada. O rudimento lingual apresenta largura com o dobro do comprimento e não ocorrem papilas

linguais.

A arena do assoalho bucal tem formato de triangular, delimitada por 5 a 9 papilas de cada lado. As mais altas têm o ápice agudo e podem ser bifurcadas ou possuir projeções secundárias e as menores são cônicas; além destas, apresentam de 39 a 42 pústulas espalhadas pelo centro da arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal ocorrem até três papilas pequenas e de 15 a 45 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo entre 10 e 15° com o plano transversal do corpo, tem largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O véluo ventral é longo e não apresenta projeções na sua margem livre, a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e apresenta posição terminal.

Teto bucal (Figura 2.10). Tem formato oval, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, com 10 a 12 pústulas.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 18 a 26% do comprimento do teto e dispostas em um ângulo de 10 a 15° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba lisa, com a válvula nasal pequena.

A área pós-nasal apresenta duas papilas cônicas, altas com o bordo serrilhado e de 3 a 16 pústulas.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado e de três a cinco pústula no seu centro. As papilas laterais da crista são cônicas, com o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal tem formato indefinido, com 76 a 87 pústulas na região central do teto bucal e de quatro a seis em cada lateral da arena do teto.

A zona glandular dorsal é conspícua. O véluo dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.29). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior pela largura da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais e cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular. O processo anterolateral da crista parótica forma o processo

ótico e, além deste, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o ligamento quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e sua ligação com o neurocrânio se dá pelo ligamentum tectum.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado apresenta uma projeção posterolateral que se liga ao processo anterolateral da crista parótica, formando o processo ótico. O palatoquadrado não apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.29). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta um processo urobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

Trachycephalus venulosus

Assoalho bucal (Figura 2.11). O assoalho bucal tem formato triangular, com a largura entre 15 e 20% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo cerca de 16% da largura total do assoalho bucal. São encontradas cinco ou seis pústulas de cada lado na região infra-rostral. Apresenta quatro papilas infra-labiais na região anterior do assoalho, duas laterais, com a margem livre serrilhada, e duas ventrais, pequenas e arredondadas.

Duas papilas linguais cônicas com o ápice arredondado se encontram sobre o rudimento lingual.

A arena do assoalho bucal é delimitada por uma fileira de papilas de cada lado, unidas desde a base assemelhando-se a um “V” interrompido no vértice. Estas fileiras partem da região próxima às bolsas bucais e apresentam entre 6 e 12 papilas. Além destas, a arena do assoalho bucal possui entre três e seis papilas pequenas e cônicas de cada lado, à frente das fileiras de papilas unidas desde a base. À frente das bolsas bucais estão presentes

entre 46 e 73 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 10 a 20° com o plano transversal do corpo, têm largura maior que o comprimento e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O vélu ventral é longo com três projeções longas e agudas de cada lado; a chanfradura mediana é profunda, a glote é distinta e tem posição semi-terminal.

Teto bucal (Figura 2.11). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular. Encontra-se, nesta região, uma elevação com quatro a oito pústulas, uma delas em formato de “Y”.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 18 a 24% do comprimento do teto e dispostas obliquamente ao eixo longitudinal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior apresenta formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Apresenta, na área pós-nasal, uma crista e mais quatro papilas de cada lado. A crista é baixa e larga, irregularmente serrilhada no bordo ventral, dirigida anteromedianamente. As papilas são pequenas e cônicas com o ápice arredondado, sendo que duas papilas na região mediana se destacam das demais, pelo maior comprimento e largura.

A crista mediana é semicircular com o bordo serrilhado e apresenta até cinco pústulas em sua região central. As papilas laterais da crista são cônicas, deprimidas no sentido antero-posterior, com a borda serrilhada.

A arena do teto bucal não possui um formato definido, preenchida por 120 a 132 pústulas no centro; nas laterais apresenta uma fileira com quatro a sete pústulas. A zona glandular é conspícua. O vélu dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.30). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui o corpo robusto e fundido medianamente. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é grossa, formando distalmente uma margem suavemente ondulada. A ala da suprarrostral é triangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae é igual a 1,6. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e além do processo anterolateral, que forma o processo ótico, a crista parótica apresenta o processo posterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta

processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e sua ligação com a cartilagem orbital se dá pelo processo anterorbital.

Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular possui largura média e a comissura quadratorbital é ausente.

A extensão posterolateral do palatoquadrado atinge o nível de ligação com o processo ascendente, e sua projeção posterolateral se liga ao processo anterolateral da crista parótica pelo processo ótico. O palatoquadrado apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curvada. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.30). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminente.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Eupemphix nattereri

Assoalho bucal (Figura 2.12). Tem formato triangular, com a largura cerca de 30% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo entre 13 e 15% da largura total do assoalho.

Apresenta duas pequenas cristas na região infrarostral, inclinadas, lembrando um “V”, com o vértice apontando para a região posterior e mais 5 a 10 pústulas espalhadas aleatoriamente.

Apresenta quatro papilas infra-labiais, duas laterais maiores e duas ventrais menores, ambas com a margem livre serrilhada.

O rudimento lingual apresenta largura entre duas e quatro vezes maior que o comprimento e entre quatro e seis papilas linguais cônicas, com projeções irregulares.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por 8 a 19 papilas de cada lado, cônicas com o ápice agudo ou bifurcadas. Apresenta entre 18 e 43 pústulas dispersas pela arena do assoalho.

São encontradas à frente das bolsas bucais entre três a nove papilas e entre 11 e 22

pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo entre 15 e 20° com o plano transversal do corpo, são mais largas do que longas e se situam na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral é longo e apresenta três projeções salientes em cada lado de sua margem livre e a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.12). Seu formato é triangular, acompanhando o do assoalho bucal. A área pré-nasal é trapezoidal, com uma crista larga, irregularmente serrilhada.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 20 a 25% do comprimento do assoalho e estão dispostas em um ângulo entre 5 e 10° em relação ao eixo transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior apresenta formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Em cada lado da área pós-nasal ocorre uma papila alongada, cônica e com o bordo anterior serrilhado. Próximo a esta papila mais longa, estão presentes uma ou duas papilas menores e cônicas. Além destas, entre duas e quatro pústulas estão presentes na área pós-nasal.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre irregularmente serrilhado e de uma a três pústulas em seu centro. As papilas laterais da crista são bifurcadas como “quelas” e possuem o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal tem formato triangular, delimitada por cinco a nove papilas cônicas, curtas ou longas, de cada lado. Entre 75 e 88 pústulas se distribuem pelo centro da arena do teto bucal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre apresentando pústulas.

Condrocrânio (Figura 2.31). O corpo da cartilagem suprarrostral é frontal e fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta apenas o processo anterolateral.

Pars articularis quadrati largo com o processo quadrato-etmoidal presente. Apresenta o processo pseudopterigóideo curto. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado alcança o nível de sua ligação com o

processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém, apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.31). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior proeminente e o processo anterolateral pouco proeminente.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Leptodactylus cf. ocellatus

Assoalho bucal (Figura 2.13). O assoalho tem formato triangular, com a largura entre 27 e 38% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo entre 9 e 13% da largura total do assoalho bucal.

A região infra-rostral apresenta duas pústulas arredondadas e mais quatro ou cinco pústulas menores. Três papilas infralabiais estão presentes, duas nas paredes laterais e uma ventromediana. As papilas são cônicas, com o bordo serrilhado.

O rudimento lingual apresenta a largura entre duas e três vezes maior que o comprimento e três papilas linguais, dispostas em uma série transversa. Estas papilas são cônicas com projeções irregulares no ápice.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por 14 a 21 papilas cônicas de cada lado. Destas papilas, duas são bifurcadas e se localizam ao lado de cada bolsa bucal. Além destas, entre 62 e 72 pústulas são encontradas espalhadas pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas entre quatro e seis papilas e entre 19 e 24 pústulas. As bolsas bucais apresentam ângulo entre 15 e 20° com o plano transversal do corpo, são mais largas que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo, e apresenta três projeções longas e agudas de cada lado e a chanfradura mediana é pouco profunda com projeções nas laterais. A glote é distinta e

terminal.

Teto bucal (Figura 2.13). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, com uma crista larga e baixa, serrilhada finamente em seu bordo ventral.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 17 a 18% do comprimento do teto e estão dispostas em um ângulo de 0° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior tem formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Dois pares de papilas cônicas com o bordo serrilhado são encontrados na área pós-nasal; o par antero-mediano é alto e o par pósterio-lateral é menor. Além destas, entre seis e oito pústulas espalhadas aleatoriamente estão presentes na área pós-nasal.

A crista mediana é semicircular e irregularmente recortada no seu bordo livre e apresenta 12 ou 13 pústulas em sua região central. As papilas laterais da crista são cônicas, com a base larga, deprimidas no sentido antero-posterior, e o bordo anterior irregularmente recortado, com projeções maiores próximas à base.

A arena do teto bucal tem formato triangular, e é delimitada por 9 a 12 papilas cônicas de cada lado, com pequenas projeções. Além destas, entre 76 e 96 pústulas estão dispersas pela arena do teto bucal.

A zona glandular dorsal é inconspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre apresentando projeções secundárias.

Condrocrânio (Figura 2.32). A cartilagem suprarrostral é frontal e o corpo é fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura das regiões anterior e posterior da cornua trabeculae varia de 1,6 a 1,8. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta o processos antero e posterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta o processo pseudo-pterigóide. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.32). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo urobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

Leptodactylus fuscus

Assoalho bucal (Figura 2.14). O assoalho tem formato triangular, com a largura entre 20 e 25% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo entre 12 e 16% da largura total do assoalho bucal.

Possui até três pústulas de cada lado na região infra-rostral. Apresenta três papilas infralabiais, duas nas paredes laterais e uma ventromediana. As papilas são pequenas, com o ápice arredondado, sendo que a papila mediana apresenta-se bifurcada desde a base e pode ser serrilhada.

O rudimento lingual apresenta a largura entre duas e três vezes maior que o comprimento e quatro papilas linguais estão dispostas em uma série transversa. Estas papilas são cônicas, as papilas medianas são maiores que as laterais e podem estar fundidas.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por 6 a 10 papilas cônicas de cada lado. Destas papilas, duas são bifurcadas e se localizam ao lado de cada bolsa bucal. Além destas, entre 50 e 100 pústulas são encontradas espalhadas pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas entre uma e quatro papilas e entre 16 e 34 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo entre 8 e 15° com o plano transversal do corpo, são mais largas que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo, e apresenta três projeções longas e agudas de cada lado; chanfradura mediana é pouco profunda, com projeções laterais. A glote é distinta e

terminal.

Teto bucal (Figura 2.14). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, com uma crista larga e baixa, serrilhada finamente em seu bordo ventral.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 20 a 23% do comprimento do teto e estão dispostas em um ângulo de 8° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior tem formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

A área pós-nasal apresenta duas papilas cônicas, dirigidas anteromedianamente e entre 10 e 13 pústulas espalhadas aleatoriamente.

A crista mediana é semicircular, serrilhada no seu bordo livre e apresenta 12 ou 13 pústulas em sua região central. As papilas laterais da crista são cônicas, com a base larga, deprimidas no sentido antero-posterior e o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal tem formato triangular, e é delimitada por três ou quatro papilas cônicas de cada lado, com pequenas projeções no ápice. Além destas, entre 86 e 114 pústulas estão dispersas pelo centro da arena e entre 7 e 13 pústulas são encontradas nas laterais da arena do teto bucal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre com projeções secundárias.

Condrocrânio (Figura 2.33). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é quadrangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae varia de 2,0 a 2,3. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e seu comprimento e a crista parótica apresenta os processos antero e posterolaterais.

Pars articularis quadrati sem o processo quadrato-etmoidal. Apresenta processo pseudopterigóideo curto. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado alcança o nível da sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.33). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é muito curta e apresenta o processo urobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Leptodactylus labyrinthicus

Assoalho bucal (Figura 2.15). O assoalho tem formato triangular, com a largura entre 10 e 15% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo cerca de 20% da largura total do assoalho bucal.

Pode apresentar um par de pústulas arredondadas na região infra-rostral e mais quatro ou cinco pústulas menores nessa região. Possui três papilas infralabiais, duas nas paredes laterais e uma ventromediana. As papilas são robustas e arredondadas, sendo que a papila mediana pode apresentar-se bifurcada desde a base.

O rudimento lingual apresenta a largura entre duas e três vezes maior que o comprimento e três papilas linguais, dispostas em uma série transversa. Estas papilas são cônicas e a papila mediana é mais larga que as laterais.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por três ou quatro papilas cônicas de cada lado. Destas, duas são bifurcadas e se localizam ao lado de cada bolsa bucal. Além destas, entre 75 e 79 pústulas são encontradas espalhadas pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas uma ou duas papilas e entre 9 e 18 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo de 15° com o plano transversal do corpo, são mais largas que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo, e apresenta três projeções salientes de cada lado; a chanfradura mediana é pouco profunda, sem projeções na lateral. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.15). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, apresentando uma crista triangular, e mais três ou quatro pústulas.

As narinas são semicirculares, estão posicionadas a cerca de 15% do comprimento do teto e estão dispostas em um ângulo de 0° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior possui formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

A área pós-nasal apresenta duas papilas baixas e arredondadas e entre 12 e 18 pústulas espalhadas aleatoriamente.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista são cônicas, curtas e com o bordo liso.

A arena do teto bucal não possui um formato definido, e apresenta de uma a três papilas pequenas e cônicas de cada lado. Além destas, entre 101 e 123 pústulas estão dispersas pelo centro da arena.

A zona glandular dorsal é inconspícua. O vélu dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre finamente serrilhada.

Condrocrânio (Figura 2.34). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsal e ventralmente. A ala da suprarrostral é quadrangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae é igual a 1,7. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta os processos antero e posterolaterais.

Pars articularis quadrati apresenta o processo quadrato-etmoidal. O processo pseudopterigóideo é ausente. O processo muscular possui largura média e sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível da sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.34). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é muito curta e apresenta o processo urobranquial curto. O processo anterior branquial é proeminente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Leptodactylus podicipinus

Assoalho bucal (Figura 2.16). Possui assoalho bucal com formato triangular, largura entre 15 e 25% maior que o comprimento, e com a abertura bucal correspondendo a entre 8 e 12% da largura total do assoalho.

Apresenta três papilas infralabiais, duas nas paredes laterais e uma ventromediana. As papilas são pequenas, com o ápice arredondado, sendo que a papila mediana apresenta quatro bifurcações desde a sua base.

O rudimento lingual tem largura entre duas e três vezes maior que o comprimento, e não apresenta papilas linguais.

A arena do assoalho bucal apresenta formato triangular e é delimitada por 14 a 17 papilas de cada lado. Estas papilas são cônicas, com o ápice truncado, projeções secundárias, ou podem ainda, ser bifurcadas. Entre 42 e 63 pústulas se encontram dispersas pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas entre uma e quatro papilas e entre 7 e 13 pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo entre 15 e 30° com o plano transversal do corpo, são mais largas do que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo e apresenta três projeções longas e agudas de cada lado; a chanfradura mediana é pouco profunda, com projeções nas laterais. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.16). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, apresenta uma crista baixa e larga, com a margem livre serrilhada, e duas pústulas circulares.

As narinas são elípticas, estão posicionadas entre 15 e 24% do comprimento do teto bucal, dispostas em um ângulo de 5° com relação ao eixo transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior tem formato de aba lisa, sem

apresentar distinção da válvula nasal.

A área pós-nasal apresenta uma papila cônica e dirigida anteromedianamente ocorre de cada lado, além de mais três a nove pústulas.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado e de uma a quatro pústulas em sua região central. As papilas laterais da crista são cônicas, deprimidas no sentido antero-posterior, com o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal tem formato triangular e é delimitada por 7 a 12 papilas cônicas, com o ápice truncado ou bifurcadas, em cada lado. A arena do teto bucal apresenta entre 47 e 50 pústulas dispersas aleatoriamente. A zona glandular dorsal é inconspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre com projeções secundárias.

Condrocrânio (Figura 2.35). A cartilagem suprarostrai é frontal e o corpo é fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarostrai é triangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarostrai pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior e a da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta o processo anterolateral, porém, o processo posterolateral é ausente.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta o processo pseudo-pterigóide. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado ultrapassa o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém, apresenta curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostrai é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.35). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processos anterior e anterolateral pouco proeminentes.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

Physalaemus centralis

Assoalho bucal (Figura 2.17). Tem formato triangular, com a largura cerca de 20% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo entre 12 e 14% da largura do assoalho bucal.

Apresenta quatro papilas infra-labiais, duas laterais e duas ventrais, todas pequenas e cônicas.

Sobre o rudimento de língua, encontram-se quatro papilas linguais, dispostas em uma série transversa, sendo que as do par mediano podem se apresentar fundidas, e as do par lateral podem ser bifurcadas.

A arena do assoalho bucal é retangular, com quatro a sete papilas de cada lado, paralelas ao eixo longitudinal do corpo. Estas papilas são cônicas e com o ápice agudo. Entre 7 e 10 pústulas se distribuem entre as papilas maiores pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas entre uma e três papilas e entre quatro e sete pústulas. As bolsas bucais estão orientadas em um ângulo de 10 a 15° com o plano transversal do corpo do corpo, possuem largura maior que o comprimento e estão situadas na metade do comprimento do assoalho bucal.

O vélum ventral é longo e apresenta três projeções salientes de cada lado; a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.17). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é quadrangular, sem papilas ou projeções.

As narinas são elípticas, estão situadas a cerca de 9% do comprimento do teto e estão dispostas obliquamente em um ângulo de 30 a 40° com o eixo transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Na área pós-nasal encontra-se uma papila de cada lado, alta, cônica e com o bordo anterior serrilhado. Uma ou duas pústulas ocorrem próximo a estas papilas.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista são bifurcadas desde a base, com formato semelhante a uma “quela”, sendo que próximo à base da projeção superior, ocorrem uma ou duas projeções digitiformes, dirigidas anteriormente.

A arena do teto bucal é retangular, e delimitada por uma série de três a cinco papilas de cada lado, dispostas paralelamente ao eixo longitudinal do corpo. Além destas, entre 20 e 30 papilas minúsculas e circulares se distribuem entre as papilas maiores e pela arena do teto bucal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.36). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é quadrangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior pela largura da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal sem estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta apenas o processo anterolateral.

Pars articularis quadrati sem apresentar o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta o processo pseudopterigóideo. O processo muscular é estreito e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado alcança o nível da sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém, apresenta curvatura dorsal e orifício.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.36). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta os processo anterior proeminente e o processo anterolateral pouco proeminente.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Physalaemus cuvieri

Assoalho bucal (Figura 2.18). Tem formato triangular, com a largura cerca de

15% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo a 15% da largura do assoalho bucal.

Pode apresentar até oito pústulas na região infra-rostral. Quatro papilas infra-labiais estão presentes, duas laterais e duas ventrais. As papilas laterais são alongadas, deprimidas no sentido anteroposterior e apresentam os bordos livres serrilhados. As papilas localizadas ventralmente são cônicas e lisas.

O rudimento lingual apresenta largura entre duas e três vezes maior que o comprimento e três papilas cônicas, dispostas em uma série transversa.

A arena do assoalho bucal é triangular, delimitada por duas ou três papilas de cada lado. A maioria dessas papilas é cônica de ápice agudo, ou com pequena projeção, porém, ao lado de cada bolsa bucal ocorre uma papila bifurcada desde a base com ápices agudos. Além destas, entre 14 e 33 pústulas encontram-se espalhadas pela arena do assoalho bucal.

À frente de cada bolsa bucal são encontradas entre uma e quatro papilas e entre uma e sete pústulas. As bolsas bucais apresentam um ângulo entre 5 e 15° em relação ao plano transversal do corpo, são mais largas do que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O vélum ventral é longo e apresenta três projeções salientes de cada lado; a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.18). Tem formato triangular, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal tem formato trapezoidal, com duas pequenas cristas inclinadas, lembrando um V com o vértice dirigido posteriormente, além de mais uma a quatro pústulas.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 15 a 25% do comprimento do teto e estão dispostas em um ângulo entre 15 e 30° em relação ao plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior apresenta formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Em cada lado da região pós-nasal, é encontrada uma papila cônica, alongada, com o bordo anterior serrilhado. Além destas papilas, podem ocorrer mais uma ou duas papilas cônicas e menores, próximas às maiores, e de uma a quatro pústulas.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista possuem formato de “quela”, com o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal tem formato retangular e é delimitada por duas a seis papilas cônicas de cada lado, dispostas em duas séries paralelas ao eixo longitudinal do corpo. São encontradas entre as papilas maiores entre 30 e 35 pústulas.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélum dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.37). A cartilagem suprarrostral é frontal e possui corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é quadrangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura das regiões anterior e posterior da cornua trabeculae varia entre 2,0 e 2,5. Placa etmoidal com estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta apenas o processo anterolateral.

Pars articularis quadrati sem apresentar o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta o processo pseudopterigóideo. O processo muscular apresenta largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado alcança o nível da sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém, apresenta curvatura dorsal e orifício.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.37). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior proeminente e o processo anterolateral pouco proeminente.

A copula II é muito curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Physalaemus fuscomaculatus

Assoalho bucal (Figura 2.19). Tem formato triangular, com a largura entre 10 e 20% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo a cerca de 20% da largura do assoalho bucal.

Na região infra-rostral possui entre 5 e 10 pústulas. Apresenta quatro papilas infra-labiais, duas laterais, maiores, com o bordo serrilhado, e duas ventrais, menores e

serrilhadas.

O rudimento lingual apresenta largura entre duas e três vezes maior que o comprimento e duas papilas linguais, cônicas e de ápice arredondado.

A arena do assoalho bucal tem formato triangular, delimitada por quatro a sete papilas de cada lado. As papilas são cônicas de ápice agudo, ou bifurcadas, sendo que, ao lado de cada bolsa bucal ocorre uma papila bifurcada desde a base, com ápices agudos. Entre 20 e 40 pústulas são encontradas na arena do assoalho.

À frente das bolsas bucais são encontradas entre uma e três papilas e entre 3 e 15 pústulas. As bolsas bucais possuem um ângulo de cerca de 7 a 12° em relação ao plano transversal do corpo, são mais largas do que longas e estão posicionadas na metade do comprimento do assoalho.

O véluo ventral é longo, com três projeções salientes de cada lado; a chanfradura mediana é distinta. A glote é distinta e terminal.

Teto bucal (Figura 2.19). Tem formato triangular, acompanhando o formato do teto. O formato da área pré-nasal é trapezoidal e nela ocorrem duas cristas baixas, de largura média, inclinadas, lembrando um “V” com o vértice dirigido posteriormente. Além destas cristas, ocorrem pequenas papilas cônicas.

As narinas são elípticas, estão posicionadas a cerca de 13 a 25% do comprimento do teto e dispostas em um ângulo 20 a 25° com o plano transversal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é em formato de aba lisa, sem distinção da válvula nasal.

Dois pares de papilas são encontrados na região pós-nasal. Um par anteromediano, formado por papilas alongadas e cônicas, com o bordo anterior serrilhado, e outro posterolateral, com papilas menores e cônicas. Entre 9 e 11 pústulas são encontradas na área pós-nasal.

A crista mediana é semicircular, com o bordo livre serrilhado. As papilas laterais da crista apresentam formato de “quela”, com o bordo anterior serrilhado.

A arena do teto bucal é retangular, limitada por três a cinco papilas de cada lado, dispostas paralelamente ao eixo longitudinal do corpo. Estas papilas são cônicas, com o ápice agudo ou truncado. Além destas, entre 50 e 80 pústulas estão dispersas pelo teto bucal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O véluo dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.38). O corpo da cartilagem suprarrostral é frontal e possui

corpo fundido medianamente, apresentando formato de “U”. Corpo e ala são fundidos dorsalmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e apresenta uma projeção dorsal.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da região anterior pela da região posterior da cornua trabeculae é igual a 2,0. Placa etmoidal com estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é quadrangular e a crista parótica apresenta apenas o processo anterolateral.

Pars articularis quadrati apresentando o processo quadrato-etmoidal. Apresenta o processo pseudopterigóide curto. O processo muscular possui largura média e a sua ligação com o neurocrânio se dá pela comissura quadratorbital.

A extensão posterolateral do palatoquadrado alcança o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado não apresenta projeção posterolateral, porém, apresenta curvatura dorsal e um pequeno orifício.

A cartilagem infrarostral é fendida anteriormente, assemelhando-se a um “V”. A cartilagem de Meckel é longa e curva. Suas extremidades possuem robustos processos dorsais e ventrais que formam uma fossa articular.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.38). A copula I é ausente. O ceratohial apresenta o processo anterior proeminente e o processo anterolateral pouco proeminente.

A copula II é curta e apresenta o processo uobranquial curto. O processo anterior branquial é presente. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão muito próximas uma da outra e se articulam medianamente.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é aberto; espículas presentes.

Elachistocleis bicolor

Assoalho bucal (Figura 2.20). O assoalho bucal tem formato trapezoidal, mais largo na região posterior, com a largura cerca de 20% maior que o comprimento e com a abertura bucal correspondendo cerca de 8% da largura do assoalho bucal. A região bucal anterior, desde a abertura até o rudimento da língua, apresenta-se como uma calha estreita e funda, formada pelo dobramento das paredes laterais em direção à linha mediana, com uma pequena prega anterior ao rudimento lingual. De uma a quatro papilas pequenas e cônicas são encontradas sobre cada dobra.

Não apresenta papilas infra-labiais nem linguais e o rudimento lingual é estreito. A

glote é deslocada para a região anterior e encontra-se totalmente exposta.

A arena do assoalho é delimitada por 7 a 12 papilas de cada lado da glote, dispostas em forma de arco. Estas papilas são cônicas, com os ápices irregulares, ou bifurcadas na base. Entre uma e quatro pústulas podem ocorrer na arena do assoalho.

Não ocorrem papilas à frente das bolsas bucais, podendo ocorrer no máximo uma pústula à frente de cada bolsa. As bolsas bucais são, assim como a glote, deslocadas para a região anterior. Estão dispostas num ângulo de 30° com o plano transversal do corpo e possuem o comprimento maior que a largura. A parede anterior de cada bolsa bucal apresenta uma papila muito larga que se dirige para trás, sobre as bolsas bucais. Sua margem livre é recortada em duas a seis projeções pontiagudas. O vélu ventral é longo e não apresenta projeções em sua margem livre e a chanfradura mediana é muito profunda. A glote é deslocada para a região anterior.

Teto bucal (Figura 2.20). Tem formato trapezoidal, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é retangular, apresentando uma pequena papila com duas ou três projeções dirigidas anteriormente e até seis pústulas espalhadas aleatoriamente pela área.

As narinas são circulares e não perfuradas. Estão posicionadas entre 20 e 25% do comprimento do teto e estão dispostas transversalmente ao eixo longitudinal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é triangular, alta e irregularmente recortada.

A área pós-nasal é praticamente ausente, pois a crista mediana localiza-se logo atrás das narinas. Entre três e quatro pústulas de cada lado estão presentes na área pós-nasal. A crista mediana é triangular, com o bordo fortemente recortado. As papilas laterais da crista são alongadas, com o bordo irregularmente serrilhado.

A arena do teto bucal não tem um formato definido, e apresenta entre 26 e 37 pústulas espalhadas aleatoriamente. Apresentam em cada lado da região posterior da arena do teto uma fileira com 7 a 10 pústulas próximas, dispostas obliquamente em relação ao plano transversal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélu dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada.

Condrocrânio (Figura 2.39). A cartilagem suprarrostral é dorsal e possui corpo triangular, denominado corpo mediano. Corpo e ala são fundidos ventralmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é retangular e não apresenta projeções.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão

entre a largura da região anterior pela da região posterior da cornua trabeculae é 3,0. Placa etmoidal com estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é retangular e a crista parótica apresenta o processo anterolateral, porém, o processo posterolateral é ausente. A projeção anterolateral forma o processo ótico.

Pars articularis quadrati, sem apresentar o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular é ausente.

A extensão posterolateral do palatoquadrado não alcança o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado apresenta uma projeção lateral e uma posterolateral (que forma o processo ótico), porém, não possui curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é arredonda anteriormente, mostrando aparência de um “U” invertido. A cartilagem de Meckel é longa e reta. Suas extremidades formam uma região articular plana.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.39). A copula I é presente e muito delgada. O ceratohial possui o processo anterior pouco proeminente e o processo anterolateral proeminente.

A copula II é curta, porém, se apresenta como um corpo único e cilíndrico. O processo urobranquial é longo. Não apresenta o processo anterior branquial. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão separadas entre si.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

***Elachistocleis* sp.**

Assoalho bucal (Figura 2.21). O assoalho bucal tem formato trapezoidal, mais largo na região posterior, com a largura entre 15 e 30% maior que o comprimento e a abertura bucal correspondendo entre 8 e 10% da largura do assoalho bucal. A região bucal anterior, desde a abertura até o rudimento da língua, apresenta-se como uma calha estreita e funda, formada pelo dobramento das paredes laterais em direção à linha mediana. Entre quatro e seis papilas pequenas e cônicas são encontradas sobre cada dobra.

Não apresenta papilas infra-labiais nem linguais e o rudimento lingual é estreito. A glote é deslocada para a região anterior e encontra-se totalmente exposta.

A arena do assoalho é delimitada por 7 a 15 papilas de cada lado da glote, dispostas em forma de arco. Estas papilas são cônicas, com os ápices irregulares. Até seis pústulas

podem ocorrer na arena do assoalho.

Não ocorrem papilas à frente das bolsas bucais, porém podem ocorrer até três pústulas na frente de cada bolsa. Asbolsas bucais são, assim como a glote, deslocadas para a região anterior. Estão dispostas num ângulo de 30° com o plano transversal do corpo e possuem o comprimento maior que a largura. A parede anterior de cada bolsa bucal apresenta uma papila muito larga que se dirige para trás, sobre as bolsas bucais. Sua margem livre é recortada em uma a três projeções irregularmente recortadas. O vélu ventral é longo e não apresenta projeções em sua margem livre. A glote é deslocada para a região anterior.

Teto bucal (Figura 2.21). Tem formato trapezoidal, acompanhando o assoalho bucal. A área pré-nasal é retangular, apresentando uma pequena papila com duas projeções dirigidas anteriormente e até seis pústulas espalhadas aleatoriamente pela área.

As narinas são circulares e não perfuradas. Estão posicionadas entre 20 e 25% do comprimento do teto e estão dispostas transversalmente ao eixo longitudinal do corpo. A parede anterior das narinas apresenta pústulas e a parede posterior é triangular, alta e irregularmente recortada.

A área pós-nasal é praticamente ausente, pois a crista mediana localiza-se logo atrás das narinas. Entre duas e três pústulas de cada lado estão presentes na área pós-nasal. A crista mediana é triangular, com o bordo fortemente recortado, podendo ocorrer uma pequena pústula em sua região central. As papilas laterais da crista são alongadas, com o bordo irregularmente serrilhado.

A arena do teto bucal não tem um formato definido, e apresenta entre 41 e 50 pústulas espalhadas aleatoriamente. Apresenta, em cada lado da região posterior da arena do teto, uma fileira de pústulas próximas, dispostas obliquamente em relação ao plano transversal.

A zona glandular dorsal é conspícua. O vélu dorsal é longo, interrompido na linha média, com a margem livre ondulada e a chanfradura mediana é muito profunda.

Condrocrânio (Figura 2.40). A cartilagem suprarrostral é dorsal e possui corpo triangular, denominado corpo mediano. Corpo e ala são fundidos ventralmente e a espessura da fusão é fina, formando uma chanfradura. A ala da suprarrostral é quadrangular e não apresenta projeções.

A cornua trabeculae se articula com a cartilagem suprarrostral pelo par alar. A razão entre a largura da sua região anterior pela da sua região posterior varia entre 4,0 a 5,0. Placa etmoidal com estruturas nasais; cartilagem orbital desenvolvida. A cápsula ótica é

retangular e a crista parótica apresenta o processo anterolateral (que forma o processo ótico), porém, o processo posterolateral é ausente.

Pars articularis quadrati sem apresentar o processo quadrato-etmoidal. Não apresenta processo pseudopterigóideo. O processo muscular é ausente.

O palatoquadrado é estreito e sua extensão posterolateral não alcança o nível de sua ligação com o processo ascendente. O palatoquadrado apresenta uma projeção lateral e uma posterolateral (que forma o processo ótico), porém, não possui curvatura dorsal.

A cartilagem infrarostral é arredondada anteriormente, mostrando aparência de um “U” invertido. A cartilagem de Meckel é longa e reta. Suas extremidades formam uma região articular plana.

Aparelho hiobranquial (Figura 2.40). A copula I é presente e muito delgada. O ceratohial possui o processo anterior pouco proeminente e o processo anterolateral proeminente.

A copula II é curta, porém, se apresenta como um corpo único e cilíndrico. O processo urobranquial é longo. Não apresenta o processo anterior branquial. As placas hipobranquiais estão inseridas na porção terminal da copula II. Elas estão separadas entre si.

O ceratobranquial I e o hipobranquial I são fundidos e o processo branquial é fechado; espículas presentes.

2.3.2. Análise filogenética

A aplicação do algoritmo “branch-and-bound” resultou em 24 cladogramas, com 177 passos, índice de consistência (excluindo caracteres não informativos) 0,70 e índice de retenção 0,77. O cladograma de consenso estrito das 24 árvores igualmente parcimoniosas evidenciou o monofiletismo das 19 espécies do grupo interno, com politomia de 10 ramos (Figura 2.41). Os gêneros *Elachistocleis*, *Hypsiboas*, *Leptodactylus* e *Scinax* foram monofiléticos (Figura 2.41).

Após a repesagem dos caracteres, foi evidenciado apenas um cladograma, com 102 passos, índice de consistência (excluindo caracteres não informativos) 0,85 e índice de retenção 0,88 (Figura 2.42). Neste cladograma, as espécies do grupo interno foram monofiléticas (Figura 2.42, nó 1) e as duas famílias com o maior número de espécies incluídas na análise (Hylidae e Leptodactylidae) foram parafiléticas. Os “hilídeos” foram parafiléticos com relação às famílias Microhylidae (Figura 2.42, nó 8), Leptodactylidae e Bufonidae (Figura 2.42, nó 4). Já os “leptodactilídeos” foram parafiléticos com relação

apenas à Bufonidae (Figura 2.42, nó 5). No entanto, com exceção de *Dendropsophus*, todos os gêneros com mais de uma espécie analisada foram monofiléticos (Figura 2.42, nodos 9, 10, 12, 13 e 17). A análise de bootstrap com algoritmo heurístico e 1000 réplicas resultou em uma árvore com topologia semelhante (Figura 2.43) à do cladograma resultante da repesagem dos caracteres.

Os caracteres analisados, seus índices de consistência (IC) e seus respectivos estados, para o cladograma resultante da repesagem (Figura 2.42) foram:

I. ASSOALHO BUCAL:

- 1) formato geral (IC = 0,75): oval (0); triangular (1); trapezoidal (2); oval alongado (3)
- 2) projeções na região infra-rostral (IC = 1,0): presentes (0); ausentes (1)
- 3) espinho queratinizado no canto posterolateral do bico córneo (IC = 1,0): ausente (0); presente (1)
- 4) número de papilas infralabiais (IC = 0,60): duas (0); ausentes (1); quatro (2); três (3)
- 5) formato da margem das papilas infralabiais das paredes laterais (IC = 0,33): serrilhadas (0); lisas (1)
- 6) número de papilas linguais (IC = 0,56): uma (0); seis (1); duas (2); três (3); quatro (4); ausentes (5)
- 7) formato da arena do assoalho bucal (IC = 0,57): triangular (0); “V” interrompido (1); indefinido (2); arco (3)
- 8) número de pústulas da arena do assoalho bucal (IC = 0,33): poucas, em número igual ou inferior a 10 (0); muitas, em número superior a 10 (1)
- 9) projeções anteriores às bolsas bucais (IC = 1,0): papilas ou pústulas (0); ausentes (1); papila larga recortada (2)
- 10) proporção comprimento (C)/largura (L) da bolsa bucal (IC = 1,0): larga, $0,2 < C/L < 1$ (0); muito mais larga que longa, $C/L < 0,2$ (1); longa, $C/L > 1$ (2)
- 11) ângulo de orientação das bolsas bucais com o plano transversal (IC = 1,0): ângulo $< 30^\circ$ (0); $30^\circ \leq \text{ângulo} < 45^\circ$ (1); ângulo $> 45^\circ$
- 12) comprimento do véluo ventral (IC = 1,0): longo (0); curto (1); muito longo (2)
- 13) formato das projeções da margem livre do véluo ventral (IC = 0,50): salientes (0); longa e aguda (1); ausentes (2); onduladas (3)
- 14) glote (IC = 1,0): em posição terminal (0); em posição semi-terminal (1); em posição anterior (2)

- 15) chanfradura mediana (IC = 1,0): distinta (0); ausente (1); em formato de fenda (2); profunda (3); pouco profunda (4); muito profunda (5)

II- TETO BUCAL

- 16) formato da área pré-nasal (IC = 1,0): quadrangular (0); retangular alongado (1); retangular alargado (2)
- 17) projeções na área pré-nasal (IC = 0,40): ausentes (0); pústulas ou papilas (1); crista larga (2)
- 18) formato da narina (IC = 1,0): elípticas (0); elípticas com concavidade anteromediana (1); fenda (2); semicircular (3); circular (4)
- 19) ângulo de orientação das narinas em relação ao eixo transversal do corpo (IC = 0,60): $30^\circ < \text{ângulo} \leq 60^\circ$ (0); $15^\circ < \text{ângulo} \leq 30^\circ$ (1); $\text{ângulo} \leq 15^\circ$ (2); $\text{ângulo} > 60^\circ$ (3)
- 20) parede anterior das narinas (IC = 1,0): crista de papilas (0); com pústulas (1); ausente (2)
- 21) parede posterior das narinas (IC = 1,0): formato de aba lisa, sem apresentar a válvula nasal (0); formato de aba, com a válvula nasal larga (1); formato de aba, com a válvula nasal estreita (2); ausente (3); triangular com o bordo serrilhado (4)
- 22) papilas pós-nasais (IC = 0,67): muito reduzidas (0); ausentes (1); duas papilas cônicas, maiores e com o bordo serrilhado (2); duas papilas com o ápice arredondado (3); duas cristas (4)
- 23) crista mediana (IC = 1,0): presente (0); ausente (1)
- 24) papilas laterais da crista mediana (IC = 0,80): ausentes (0), cônicas com o bordo serrilhado (1); em forma de quela (2); curtas com o ápice arredondado (3); largas com projeções (4)
- 25) papilas na arena do teto bucal (IC = 0,25): ausentes (0); presentes (1)
- 26) margem livre do vélu dorsal (IC = 0,67): ondulada (0); serrilhada (1)

III- CONDROCRÂNIO

- 27) corpo da cartilagem suprarrostral (IC = 1,0): fundido medianamente apresentando formato de “U” (0); sem fusão mediana (1); alto e reto, formando um corpo único com o par alar (2); alto e ondulado (3); formando um corpo mediano (4)
- 28) fusão entre corpo e ala da cartilagem suprarrostral (IC = 0,80): ventral (0); dorsal estreita (1); dorsal e ventral (2); muito larga e indistinta (3); dorsal larga (4)

-
- 29) formato da ala da cartilagem suprarrostral (IC = 0,33): retangular (0); triangular (1)
- 30) projeções na ala da cartilagem suprarrostral (IC = 1,0): duas, uma dorsoposterior e uma ventroposterior (0); uma dorsoposterior (1); ausentes (2)
- 31) posição da articulação entre cornua trabeculae e cartilagem suprarrostral (IC = 1,0): no corpo da cartilagem suprarrostral (0); na ala da cartilagem suprarrostral (1)
- 32) razão entre a largura das porções anterior (LA) e posterior (LP) da cornua trabeculae (IC = 1,0): $1,5 \leq LA/LP \leq 3,0$ (0); $LA/LP < 1,5$ (1); $LA/LP > 3,0$ (2)
- 33) estruturas nasais na placa etmoidal (IC = 0,25): ausentes (0); presentes (1)
- 34) processo anterolateral da crista parótica (IC = 1,0): forma o ligamento ótico (0); presente, mas não forma nenhum ligamento ou processo (1); muito desenvolvido, mas não forma nenhum ligamento ou processo (2); forma o processo ótico (3)
- 35) processo posterolateral da crista parótica (IC = 0,25): ausente (0); presente (1)
- 36) curvatura dorsal do palatoquadrado (IC = 1,0): ausente (0); presente (1)
- 37) processo quadratoetmoidal (IC = 0,50): presente (0); ausente (1); apresentando o ligamento quadratoetmoidal (2)
- 38) processo pseudopterigóideo (IC = 0,33): ausente (0); presente (1)
- 39) processo muscular (IC = 1,0): presente (0); ausente (1)
- 40) largura do processo muscular (IC = 0,67): largura média (0); estreito (1); largo (2)
- 41) ligação do processo muscular com o neurocrânio (IC = 1,0): apenas por um ligamento (0); pela comissura quadratorbital (1); por um ligamento inserido ao processo anterorbital (2)
- 42) extensão posterolateral do palatoquadrado (IC = 0,50): posterior ao nível de sua ligação com o processo ascendente (0); anterior ao nível de sua ligação com o processo ascendente (1); no nível de sua ligação com o processo ascendente (2)
- 43) projeções laterais no palatoquadrado (IC = 1,0): ausentes (0); presentes (1)
- 44) projeções posterolaterais do palatoquadrado (IC = 0,33): ausentes (0); presentes (1)
- 45) orifício no palatoquadrado (IC = 1,0): ausente (0); presente (1)
- 46) cartilagem infrarostral (IC = 1,0): fendida anteriormente assumindo a aparência de um “V” (0); arredondada anteriormente assumindo a aparência de um “U” invertido (1)
- 47) cartilagem de Meckel (IC = 1,0): longa e curva (0); curta e robusta (1); longa e reta (2)
- 48) extremidade distal da cartilagem de Meckel (IC = 1,0): larga e plana, sem processo

dorsomediano, sem fossa (0); com processos dorsais e ventrais robustos, que formam uma fossa articular rasa (1); expandidas e planas, sem fossa (2)

IV- APARELHO HIOBRANQUIAL

- 49) processo anterior hial (IC = 0,67): sinuoso (0); proeminente (1); pouco proeminente (2)
- 50) processo anterolateral hial (IC = 0,75): ausente (0); pouco proeminente (1); proeminente (2); sinuoso (3)
- 51) copula I (IC = 1,0): presente e robusta (0); ausente (1); presente e estreita (2); presente e muito delgada (3)
- 52) copula II (IC = 1,0): longa (0); curta (1); corpo único e cilíndrico (2)
- 53) processo urobranquial (IC = 1,0): ausente (0); único curto (1); único longo (2)
- 54) processo anterior branquial (IC = 0,67): presente e pouco proeminente (0); presente e muito proeminente (1); ausente (2)
- 55) placas hipobranquiais (IC = 1,0): separadas pela copula II (0); muito próximas uma da outra e se articulando medianamente (1); separadas entre si (2)
- 56) contato entre copula II e placas hipobranquiais (IC = 1,0): ao longo da copula II (0); na porção terminal da copula II (1)
- 57) ceratobranquial I e Hial I (IC = 1,0): articulados (0); fundidos (1)
- 58) processo branquial (IC = 0,33): aberto (0); fechado (1)
- 59) espículas (IC = 0,50): ausentes (0); presentes (1)

A distribuição dos estados de caráter para os girinos das 19 espécies estudadas é apresentada na Tabela 2.5.

2.3.3. Ecologia e filogenia

A análise do uso de recursos (micro-hábitat e dieta) entre os girinos de 11 espécies (apresentada no Capítulo 1) não esclareceu a origem do padrão de partilha e sobreposição apresentado pelas espécies.

a) MICRO-HÁBITAT:

As espécies de mesmo gênero apresentaram baixa similaridade no uso de micro-hábitat (< 70%), pois das três combinações possíveis de pares de espécies congêneras nas duas poças estudadas, apenas uma apresentou similaridade superior a 70% no uso de

micro-hábitat: *Physalaemus cuvieri* - *P. fuscomaculatus*, na poça temporária (Tabela 1.9, Capítulo 1). Mais dois pares de espécies congêneras foram registrados, ambos na poça permanente: *Scinax* aff. *similis* e *S. fuscovarius*, e *Physalaemus cuvieri* e *P. fuscomaculatus* (Tabela 1.10, Capítulo 1). No entanto, as espécies desses dois pares apresentaram baixa similaridade no uso de micro-hábitat (< 70%) (Tabela 1.10, Capítulo 1).

b) DIETA:

Foram registrados pares de espécies congêneras apenas na poça temporária (Tabela 1.13, Capítulo 1). Dois dos três pares (67%) de espécies de mesmo gênero apresentaram alta similaridade (> 70%) (Tabela 1.13, Capítulo 1). O par *Elachistocleis bicolor* – *Elachistocleis* sp. apresentou similaridade de 65% (Tabela 1.13, Capítulo 1). No entanto, 18 (55%) dos 33 pares de espécies não congêneras apresentaram similaridade igual ou superior a 70% (Tabela 1.13, Capítulo 1).

c) GRAU DE PARENTESCO E USO DE RECURSOS:

O uso de micro-hábitat e a dieta foram considerados separadamente para as poças temporária e permanente, pois o padrão de uso destes recursos diferiu entre os girinos dessas duas comunidades (Capítulo 1).

Na poça temporária, os girinos de todas as espécies ocuparam as regiões mais rasas e próximas à margem e as únicas espécies de um mesmo gênero que apresentaram uso de micro-hábitat semelhante foram *Physalaemus cuvieri* e *P. fuscomaculatus* (Figura 2.44). Já quando plotados os dados de uso de micro-hábitat pelos girinos na poça permanente, verifica-se diversificação dentro de todos os clados (Figura 2.45).

Por outro lado, quando se considera uma escala mais ampla (Tabelas 2.3 e 2.4), torna-se evidente que o uso de micro-hábitat foi conservativo entre os “leptodactilídeos” e microhilídeos e mais diversificado entre os hilídeos, principalmente em relação à posição na coluna d’água (Figura 2.46).

A dieta variou tanto intra-especificamente quanto entre espécies de mesmo clado. Dos girinos das quatro espécies cuja dieta foi analisada em exemplares das duas poças estudadas, apenas os de *Eupemphix nattereri* apresentaram a mesma dieta na poça temporária e na permanente (Figs. 2.47 e 2.48). Os girinos de *Leptodactylus fuscus* da poça temporária, além de algas do gênero *Trachellomonas* como os girinos da poça permanente, consumiram também diatomáceas (Figs. 2.47 e 2.48). Já a dieta dos girinos de *Scinax*

fuscovarius e de *Physalaemus cuvieri* diferiu nas duas poças onde ocorreram (Figs. 2.47 e 2.48). Na poça permanente, o principal item na dieta dos girinos de todas as espécies foi *Trachellomonas*, com exceção de *S. fuscovarius* que ingeriu principalmente *Coelastrum* e *Dictyosphaerium* (Fig. 2.48).

Apenas na poça temporária foi possível obter a dieta de girinos de espécies pertencentes a um mesmo clado: a dieta de *Scinax* aff. *similis* e de *S. fuscovarius* foi semelhante, enquanto a de *P. cuvieri* e de *P. fuscomaculatus* diferiu (Fig. 2.47). Ampliando a análise para incluir os dados obtidos na literatura (referências na Tabela 2.4), fica evidente a grande diversificação na dieta, tanto entre espécies de clados terminais os quais, nesse estudo agruparam espécies de mesmo gênero, como num nível mais inclusivo, entre os “hilídeos” (Fig. 2.49).

2.4. DISCUSSÃO

2.4.1. Filogenia

A seguir, será discutido o monofiletismo das 19 espécies estudadas, os clados evidenciados e as sinapomorfias que suportam cada clado:

Neobatrachia (Figura 2.42, nó 1)

As espécies estudadas formaram um grupo monofilético suportado por 23 sinapomorfias apresentadas como caráter (estado): 6(5), 7(1), 8(1), 17(1), 19(2), 20(1), 22(1), 24(1), 30(1), 31(1), 34(3), 35(1), 44(1), 48(1), 49(2), 50(1), 51(1), 52(1), 53(1), 55(1), 56 (1), 57(1), 59(1). Destas, 13 apresentam índice de consistência igual ou superior a 0,75:

- a. Parede anterior das narinas apresentando pústulas; 20(1).

Segundo Wassersug (1980), a parede anterior das narinas de Archeobatrachia, como *Bombina* e *Discoglossus*, apresenta-se como uma crista recortada, orientada para a região mediana. Com exceção de *Dendropsophus nanus* cujas narinas são possuem parede anterior, todos os taxa do grupo interno apresentam a parede anterior das narinas com pequenas pústulas.

- b. Papilas laterais da crista de formato cônico; 24 (1).

Segundo Wassersug (1980) as papilas laterais da crista são ausentes nos girinos dos tipos 1 (Pipidae e Rhinophrynidae), 2 (Microhylidae) e 3 (Ascaphidae, Discoglossidae e Bombinatoridae) examinados pelo autor, e presentes apenas em girinos do tipo 4. As famílias com girinos dos tipos 1 e 3 são consideradas táxons basais em Anura (Ford & Canatella, 1993; Hay *et al.*, 1995; Haas, 1997, 2003).

Diferentemente dos girinos do tipo 2 (*Microhyla berdmorei*, *M. heymonsi* e *M. ornata*; Microhylidae) estudados por Wassersug (1980), *Elachistocleis ovalis* possui papilas laterais da crista que apresentam formato cônico, como já verificado por Spirandelli-Cruz (1991) para essa espécie e também para *Dermatonotus muelleri* e *Elachistocleis bicolor* por Echeverría & Lavilla (2000). A presença desta estrutura em outras espécies de microhilídeos permite sugerir que a ausência das papilas laterais da crista nos microhilídeos estudados por Wassersug (1980) pode ser uma perda secundária, ao invés de um estado primitivo do caráter, o que reforça a proposição de que as famílias com girinos dos tipos 1 e 3 são basais (Sokol, 1975; Haas, 2003).

c. Projeções na ala da cartilagem suprarrostral; 30(1).

Segundo Haas (2003) apenas as larvas de Discoglossidae (mais basais e, portanto, consideradas como grupo externo no presente estudo) apresentaram duas projeções na ala da cartilagem suprarrostral. Em todas as outras famílias de anuros, com exceção dos microhilídeos que não apresentaram nenhuma projeção, ocorre apenas uma projeção dorsoposterior, sendo este estado de caráter considerado uma sinapomorfia para Neobatrachia (Haas, 2003).

d. Articulação entre cartilagem suprarrostral e cornua trabeculae na ala da cartilagem suprarrostral; 31(1).

Segundo Haas (2003) a articulação entre a cartilagem suprarrostral e a cornua nos gêneros *Bombina* e *Discoglossus* ocorre no corpo da cartilagem suprarrostral. Em Pipoidea, a cornua trabeculae e a cartilagem suprarrostral são fundidas, formando uma placa rostral (Sokol, 1977; Haas 2003). Em todas as outras famílias de anuros, a articulação entre a cartilagem suprarrostral e a cornua trabeculae ocorre na ala da cartilagem suprarrostral, sendo esta característica, então, considerada uma sinapomorfia de Neobatrachia (Haas 2003).

e. Processo anterolateral da crista parótica; 34(3).

Os taxa mais basais de Anura, como Discoglossidae, apresentam um ligamento que une a cápsula ótica ao palatoquadrado (Haas, 1997). Nos Neobatrachia a cápsula ótica possui uma crista que apresenta um processo anterolateral, que pode ou não se unir ao palatoquadrado, para formar o processo ótico (Haas, 2003). No presente estudo, o processo ótico foi uma sinapomorfia dos Neobatrachia, com modificações deste estado de caráter em *Hypsiboas*, “leptodactilídeos” e *Bufo schneideri*.

f. Extremidades distais da cartilagem de Meckel; 48(1)

Segundo Haas (2003) a cartilagem de Meckel da maioria dos Neobatrachia (com exceção dos Microhylidae) apresenta processos dorsais e ventrais robustos, que formam uma fossa articular rasa. Os Microhylidae sofreram uma perda secundária desses processos (Haas, 2003).

g. Processo anterolateral hial presente e pouco proeminente; 50(1).

O processo anterolateral hial é ausente ou muito reduzido em *Ascaphus truei*, *Discoglossus* e *Bombina* (Haas, 1997). Segundo o autor, a presença deste processo é um caráter derivado que aproxima Pelobatidae de Neobatrachia. No presente estudo, a presença do processo anterolateral hial é considerada uma apomorfia que agrupa as espécies em questão.

h. Copula I ausente; 51(1).

Segundo alguns autores (Haas, 1997, 2003; Mágli *et al.*, 2001) a copula I é bastante robusta em *Bombina* e *Discoglossus*. No presente estudo, a ausência deste caráter foi considerada uma sinapomorfia. No entanto, os microhilídeos e *Dendropsophus minutus* apresentaram a copula I, porém, muito mais delgada que nos Archeobatrachia, sendo considerados estados de caráter diferentes.

i. Copula II curta; 52(1).

A copula II apresenta duas regiões distintas, uma anterior, à qual se liga o ceratohial, e outra posterior, à qual estão ligadas as placas branquiais.

Segundo Haas (1997) e Maglia & Púgener (1998) em Discoglossidae a copula II é longa e separa as placas hipobranquiais, numa condição semelhante ao que ocorre em Caudata, sendo considerada, portanto, uma condição primitiva. A copula II é fundida e indistinta das placas hipobranquiais em *Ascaphus truei* (Haas, 1997) e ausente em *Pipa*

carvalhoi (Sokol, 1977), que são outros táxons considerados basais para Anura. Já para a maioria das espécies de Neobatrachia, a copula II é curta, o que é considerado um estado apomórfico desta estrutura (Haas 2003).

j. Processo urobranchial presente e curto; 53(1)

O processo urobranchial é uma projeção da região terminal da cópula II. Segundo Haas (1997) os girinos de Discoglossidae não apresentam o processo urobranchial, e a presença deste processo é uma característica dos Neobatrachia (Haas, 2003).

k. Placas hipobranquiais muito próximas, articuladas medianamente; 55(1).

Em Discoglossidae, as placas hipobranquiais são distintamente separadas pela copula I (Haas, 1997; Maglia & Púgener, 1998) e em *Ascaphus truei* (Haas, 1997) ocorre a fusão das placas hipobranquiais com a copula II, porém, as placas são separadas, sendo considerado um estado primitivo.

Na maioria das outras espécies de anuros, as placas hipobranquiais são muito próximas, articuladas na região mediana (Sokol, 1981; Larson & de Sá, 1998) e esse foi considerado um estado apomórfico.

l. Copula II em contato com as placas hipobranquiais somente na região terminal; 56(1).

Em Discoglossidae, as placas hipobranquiais estão em contato com a metade posterior da copula II (Haas, 1997; Maglia & Púgener, 1998) e em *Ascaphus truei* (Haas, 1997) ocorre fusão entre as placas hipobranquiais e a copula I, sendo este o estado considerado plesiomórfico. Os anuros de Neobatrachia apresentam as placas hipobranquiais em contato somente com a região terminal da copula II, o que é um estado derivado.

m. Ceratobranquial I e hypobranquial I fundidos; 57(1).

Segundo Haas (2003) a parte anterior do plano hipobranquial em girinos de Anura é considerada homóloga ao hipobranquial I em Caudata. Segundo o autor, há uma articulação entre o ceratobranquial I e o hypobranquial I em Caudata, Discoglossidae e *Ascaphus truei*, mas ambos são completamente fundidos nos outros Anura, o que foi considerado um estado apomórfico.

***Scinax* + *Hypsiboas* + *Trachycephalus* + “leptodactíleos” + Bufonidae (Figura 2.42, nó 2)**

Apenas uma sinapomorfia sustentou este clado: fusão dorsal e estreita entre o corpo e a ala da cartilagem suprarrostral; 28(1) (IC = 0,80).

Segundo Haas (2003) este estado de caráter é muito difundido entre alguns leptodactíleos, hilídeos, bufonídeos e dendrobatídeos. Foi considerado como uma apomorfia, já que a fusão entre o corpo e a ala da cartilagem suprarrostral é ventral em *Bombina* e *Discoglossus*.

***Hypsiboas* + *Trachycephalus* + “leptodactíleos” + Bufonidae (Figura 2.42, nó 3)**

Este clado foi suportado por quatro sinapomorfias: 4(2), 6(2), 17(2) e 41(2). Destas, apenas a ligação do processo muscular ao neurocrânio por um ligamento inserido ao processo anterorbital, 41(2), apresentou $IC \geq 0,75$. Segundo Haas (2003), este estado de caráter é comum principalmente entre os dendrobatídeos, no entanto, no presente estudo, este estado de caráter foi observado entre alguns hilídeos (*Hypsiboas* e *Trachycephalus*).

***Trachycephalus* + “leptodactíleos” + Bufonidae (Figura 2.42, nó 4)**

Três sinapomorfias deram suporte a este clado: 1(1); 22(2); 36(1). Duas destas sinapomorfias apresentaram $IC \geq 0,75$:

- a. Assoalho bucal triangular; 1(1)

Este estado de caráter é bastante difundido em diversas famílias de Anura (Wassersug, 1980; Wassersug & Heyer, 1988; Inger, 1985), no entanto, devido ao pequeno número de famílias analisadas no presente estudo, foi um caráter com alto índice de consistência.

- b. Curvatura dorsal no palatoquadrado, 36 (1)

Este estado de caráter foi descrito por Sokol (1981) e, segundo Haas (2003), a curvatura dorsal do palatoquadrado é bastante evidente em dendrobatídeos e hilodíneos, e menos visível em outros leptodactíleos e bufonídeos. No presente estudo, este estado de caráter também foi observado em *Trachycephalus*, constituindo uma sinapomorfia para este clado.

“Leptodactíleos” + Bufonidae (Figura 2.42, nó 5)

Sete sinapomorfias foram evidenciadas para este clado: 6(3), 7(0), 25(1), 26(1), 34(1), 41(1), 44(1). Destas, duas apresentaram $IC \geq 0,75$:

- a. Presença do processo anterolateral da crista parótica, 34(1)

Este caráter foi primeiramente descrito por Sokol (1981). Segundo Haas (2003) esses processos podem ser longos e muito desenvolvidos ou curtos. No presente estudo, a presença do processo anterolateral da crista parótica curto foi considerada uma sinapomorfia para este clado.

- b. Ligação do processo muscular com o neurocrânio pela comissura quadratoorbital; 41(2)

A comissura quadratoorbital é uma estrutura totalmente cartilaginosa, que liga a extremidade do processo muscular ao neurocrânio e, segundo Haas (2003), ocorre em *Pelodytes caucasicus*, na maioria dos bufonídeos, em alguns leptodactídeos, em *Gastrotheca riobombae*, em *Ptychadena mascareniensis* e em alguns microhilídeos. No presente estudo foi uma sinapomorfia que agrupou os “leptodactídeos” com Bufonidae.

“*Dendropsophus*” + *Elachistocleis* (Figura 2.42, nó 7)

No presente estudo, o gênero *Dendropsophus* (revalidado por Faivovich *et al.*, 2005) foi parafilético com relação à *Elachistocleis*.

Foram evidenciadas oito sinapomorfias para este clado: 13(2), 18(2), 27(1), 32(1), 37(1), 40(1), 42(1), 54(2), entretanto com estados de caráter diferentes para *Dendropsophus* e *Elachistocleis*. Das oito sinapomorfias evidenciadas para este clado, três apresentaram $IC \geq 0,75$:

- a. Narinas em formato de fenda; 18(2)

De maneira geral, tanto os taxa mais basais de Anura quanto a maioria dos Neobatrachia apresentam narinas elípticas (Wassersug, 1980; Wassersug & Heyer, 1988; D’Heursel, 2004). As narinas apresentaram formato de fenda nas espécies do gênero *Dendropsophus*, enquanto que foram circulares em *Elachistocleis*.

- b. Corpo da cartilagem suprarrostral sem fusão mediana; 27 (1)

No estado plesiomórfico este caráter apresenta o corpo da cartilagem suprarrostral fundido medianamente, com formato de “U” (estado 0). Este estado é muito difundido entre vários taxa de Anura (Haas, 1997, 2003; Mágliã *et al.*, 2001). No presente estudo a ausência da fusão mediana no corpo da cartilagem suprarrostral ocorreu apenas em

Dendropsophus minutus. Em *Dendropsophus nanus* o corpo da cartilagem suprarrostral forma um corpo único com o par alar (estado 2) e em *Elachistocleis* forma o corpo mediano (estado 4).

- c. Razão entre largura das porções anterior e posterior da cornua trabeculae $< 1,5$; 32(1)

Na maioria das espécies de Anura a razão entre a largura das porções anterior e posterior da cornua trabeculae varia de 1,5 a 3,0 (Haas, 1997, 2003; Mágliá *et al.*, 2001) (estado 0). No presente estudo, as espécies do gênero *Dendropsophus* apresentaram um estreitamento da região anterior da cornua trabeculae (largura anterior/largura posterior $< 1,5$). Já as espécies do gênero *Elachistocleis* apresentaram um alargamento da região anterior (largura anterior/l. posterior $> 1,5$).

***Bufo schneideri* + *Eupemphix nattereri* + *Physalaemus* (Figura 2.42, nó 6)**

Este clado foi suportado por cinco sinapomorfias: 6(4), 24(2), 33(1), 35(0), 49(1). Destas, apenas a presença de papilas laterais da crista em formato de quela, 24(2), apresentou $IC \geq 0,75$.

Segundo Perotti & Céspedes (1999), girinos de *Physalaemus biligonigerus* e *P. santafecinus*, pertencentes ao grupo de *P. biligonigerus* (Frost, 2004) possuem as papilas laterais da crista em formato de quela, como as espécies de *Physalaemus* analisadas no presente estudo. Entretanto, esse formato das papilas laterais da crista também foi observado em espécies pertencentes a outros gêneros da família Leptodactylidae, estudados por Wassersug & Heyer (1988) e Spirandelli-Cruz (1991), evidenciando que este estado de caráter pode ser bem difundido dentro de Leptodactylidae. Em *Bufo schneideri* as papilas laterais da crista são largas e apresentam projeções, como observado por Spirandelli-Cruz (1991).

Os gêneros monofiléticos no presente estudo foram:

Gênero *Elachistocleis* (Figura 2.42, nó 9)

Este clado foi suportado por 27 sinapomorfias: 4(1), 7(3), 8(0), 9(2), 10(2), 11(2), 12(2), 13(3), 14(2), 15(5), 16(2), 18(4), 21(4), 27(4), 32(2), 33(1), 35(0), 39(1), 43(1), 46(1), 47(2), 48(2), 51(3), 52(2), 53(2), 55(2), 58(1).

Destas, 20 apresentaram $IC \geq 0,75$: 9(2), 10(2), 11(2), 12(2), 14(2), 15(5), 16(2),

18(4), 21(4), 27(4), 32(2), 39(1), 43(1), 46(1), 47(2), 48(2), 51(3), 52(2), 53(2), 55(2).

As espécies do gênero *Elachistocleis* formaram um clado com um alto número de sinapomorfias, refletindo o fato de que os girinos de microhilídeos apresentam morfologia muito diferenciada dos demais taxa de Anura (girinos do tipo 2 *sensu* Orton, 1953). Dentre os 20 caracteres com alto índice de consistência, destacam-se: o assoalho bucal trapezoidal, as bolsas bucais alongadas, o deslocamento da glote para a região anterior, o alongamento do vélum ventral, a área pré-nasal alargada, as narinas circulares apresentando a parede posterior triangular com a margem livre serrilhada, a cartilagem infrarostral com formato de “U”, a cornua trabeculae com a região anterior muito larga, a cartilagem de Meckel longa e reta com as extremidades planas, a cópula II se apresentando como um corpo único e cilíndrico, o processo urobranquial único e longo e as placas hipobranquiais separadas uma da outra. De um modo geral a morfologia interna das duas espécies de *Elachistocleis*, analisadas no presente estudo, se assemelha muito à de outros microhilídeos (Wassersug, 1980; Echeverría & Lavilla, 2000; Haas, 2003). O grande número de sinapomorfias, detectadas neste estudo e por Haas (2003), consolida o monofiletismo do gênero.

Gênero *Hypsiboas* (Figura 2.42, nó 12)

Com base em caracteres moleculares, Faivovich *et al.* (2005) revalidaram o gênero *Hypsiboas*. No presente estudo as espécies deste gênero formaram um clado monofilético suportado por oito sinapomorfias: 18(1), 19(1), 21(1), 34(2), 42(1), 49(1), 50(2), 54(1). Destas, quatro apresentaram $IC \geq 0,75$:

- a. Narinas elípticas apresentando concavidade anteromediana; 18(1)

Segundo D’Heursel (2004) este estado de caráter é comum a todos os “sapos gladiadores” e “pererecas verdes” do grupo de *Hyla albomarginata* e do gênero *Aplastodiscus*. Segundo a autora, esta seria uma sinapomorfia que poderia revalidar o gênero *Boana*, considerado como válido por Wiens *et al.* (2005). No entanto, no presente estudo, estamos adotando a proposta de Faivovich *et al.* (2005), em que o gênero *Boana* (*sensu* Wiens *et al.*, 2005) é desmembrado em *Aplastodiscus*, *Bokermanohyla* e *Hypsiboas* (*sensu* Faivovich *et al.*, 2005).

- b. Parede posterior das narinas apresentando projeção larga da válvula nasal; 21(1)

Semelhante à presença das concavidades anteromedianas nas narinas, este estado de caráter é comum a todos os “sapos gladiadores” e “pererecas verdes” do grupo de *Hyla*

albomarginata e do gênero *Aplastodiscus* e, também seria uma sinapomorfia que poderia revalidar o gênero *Boana* (D'Heursel, 2005).

c. Processo anterolateral da crista parótica muito desenvolvido; 34(2)

Este estado de caráter esteve presente somente nas espécies do gênero *Hypsiboas*, e também foi observado em *Hypsiboas lanciformis* por De Sá (1988). Assim, existe a possibilidade desse estado de caráter ser uma sinapomorfia consistente para o gênero. Entretanto, para confirmar essa hipótese, é necessária a análise do condrocânio dos girinos de mais espécies deste gênero.

d. Processo anterolateral hial proeminente; 50(2)

Este estado de caráter esteve presente somente nas espécies do gênero *Hypsiboas*, e também foi observado em *Hypsiboas lanciformis* por De Sá (1988). No entanto, é um estado de caráter bastante difundido entre espécies de outros gêneros (Larson & De Sá, 1998; Haas, 2003) de Anura, podendo o elevado índice de consistência ser uma consequência do fato de as espécies analisadas representarem um universo muito reduzido em relação a Anura.

Gênero *Leptodactylus* (Figura 2.42, nó 13)

Apenas três sinapomorfias dão suporte ao gênero *Leptodactylus*: 4(3), 5(1), 15(4). Apenas a chanfradura mediana do vélu ventral pouco profunda, 15(4), apresentou índice de consistência maior ou igual a 0,75. No entanto esse estado de caráter é bastante difundido entre espécies de outros gêneros (Wassersug, 1980; Wassersug & Heyer, 1988) de Anura, podendo o elevado índice de consistência ser uma consequência do fato de as espécies analisadas representarem um universo muito reduzido em relação a Anura.

Segundo Larson & de Sá (1998) o caráter monofilético do gênero *Leptodactylus* é discutível e, para se obter uma diagnose confiável do gênero, seria necessária uma análise com um grande número de espécies, considerando conjuntamente caracteres larvários e de adultos.

Gênero *Physalaemus* (Figura 2.42, nó 17)

Apenas duas sinapomorfias suportaram este clado: 26 (0), 45(1). Destas, apenas a presença de orifício no palatoquadrado, 45(1), apresentou índice de consistência maior ou igual a 0,75. Todas as espécies de *Physalaemus* analisadas no presente estudo

apresentaram este estado de caráter, no entanto, não existem descrições do condrocânio de outras espécies deste gênero. Em uma recente revisão taxonômica, Nascimento *et al.* (2005) revalidaram *Eupemphix* e *Engystomops* para incluir espécies que até então pertenciam ao gênero *Physalaemus*. Segundo os autores, *Eupemphix* foi revalidado para incluir *E. nattereri* já que, na análise morfométrica realizada pelos autores, esta espécie apresentou maior semelhança com espécies do gênero *Pleurodema* do que com outras espécies do gênero *Physalaemus*. Os resultados do presente estudo, onde *Eupemphix nattereri* foi um clado irmão de *Physalaemus* e esse gênero, por sua vez, foi monofilético, reforçam os resultados obtidos por Nascimento *et al.* (2005).

Considerações taxonômicas

O fato das 19 espécies do grupo interno terem formado um grupo monofilético reforça as diversas propostas de filogenia para Anura, seja com base em caracteres de adultos (Ford & Canatella, 1993) ou larvários (Haas, 2003), onde Neobatrachia é considerado monofilético.

No nível de família, foi evidenciado o parafiletismo de Hylidae e Leptodactylidae. O monofiletismo dessas duas famílias é bastante questionado na literatura (Ford & Canatella, 1993; Haas, 2003). No presente estudo Hylinae foi parafilética a Leptodactylidae, Bufonidae e Microhylidae. O pequeno número de táxons terminais, em relação ao universo de Neobatrachia, pode ter influenciado os resultados obtidos. Além disso, grande parte das relações filogenéticas dentro de Anura depende do número e do tipo de caracteres empregados. Por exemplo, com base apenas em dados moleculares (Wiens *et al.*, 2005), *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae) foi mais relacionado aos hilídeos com 30 cromossomos (gênero *Dendropsophus sensu* Faivovich *et al.*, 2005) do que com outros “leptodactilídeos”.

Dos seis gêneros com mais de uma espécie analisada, apenas *Dendropsophus* não foi monofilético. Esses resultados reforçam Altig & McDiarmid (1999) pois, segundo os autores, a morfologia dos girinos é muito consistente no nível de gênero.

O clado formado por *Dendropsophus minutus*, *D. nanus* (Hylidae) e as duas espécies de *Elachistocleis* (Microhylidae), reforça os resultados obtidos por Prado (2003) onde *Dendropsophus nanus* formou um clado com *Elachistocleis bicolor*. O posicionamento taxonômico de Microhylidae é bastante discutido na literatura. As larvas de microhilídeos representam o morfotipo denominado tipo II por Orton (1953, 1957), Scoptanura por Starret (1973) e Microhyloidea por Sokol (1975) e são caracterizadas pela

ausência de estruturas bucais queratinizadas e pela posição mediana do espiráculo ventral. Com base na caracterização morfológica de Orton (1953, 1957), Starret (1973) considera que os girinos do tipo II (microhilídeos) são linhagens mais basais e próximas de Pipidae (tipo I). Levando em consideração outros caracteres larvários, Sokol (1975) propõe que microhilídeos seriam ranóideos especializados e a perda das estruturas queratinizadas ocorreu em eventos independentes nessas duas famílias.

Wassersug (1980), com base na morfologia oral interna dos girinos, afirma que microhilídeos possuem a exposição da glote semelhante a pipídeos, porém, a ligação do vélum ventral é mais parecida com a de girinos derivados do tipo IV. Segundo o autor, o girino de *Scaphiophryne calcarata* (Microhylidae: Scaphiophryninae), exibe um mosaico de características externas entre microhilídeos e ranídeos, o que reforça a proposta de que os microhilídeos seriam ranóideos especializados (Sokol, 1975).

Baseados em características de adultos, Ford & Canatella (1993) incluem Microhylidae dentro de Ranoidea e, com base em caracteres larvários, reprodutivos e de adultos, Haas (2003) relaciona microhilídeos e mais duas famílias de “ranóideos” (Hyperoliidae e Rhacophoridae) a Hemiphractinae (Hylidae). Além disso, este grande agrupamento está, segundo Hass (2003), mais relacionado com Dendrobatidae, Bufonidae e alguns “leptodactilídeos” do que com Hylidae (*sensu* Faivovich *et al.*, 2005).

Os dados apresentados acima indicam que o posicionamento de Microhylidae é difícil de ser definido e os resultados obtidos no presente estudo corroboram que Microhylidae é um táxon derivado.

O fato de *Elachistocleis* (Microhylidae) ter ficado próximo de *Dendropsophus minutus* e *D. nanus* pode trazer mudanças com relação à classificação de Microhylidae, no entanto, tais mudanças só seriam possíveis depois de uma extensiva análise envolvendo um maior número de espécies das duas famílias (Hylidae e Microhylidae), utilizando tanto caracteres larvais quanto de adultos. Por exemplo, os girinos de *D. minutus* possuem disco oral e mandíbulas com cobertura queratinizada, e a fórmula das fileiras de dentículos córneos pode ser 0/1 (Bokermann 1963, Duellman 1997), 0/2 (Duellman 1978) ou 1/2 (Vizotto 1967, Kenny 1969, Cei 1980), enquanto os de *D. nanus* apresentam mandíbulas com cobertura queratinizada, mas o disco oral é modificado em tubo protrátil e não possuem fileiras de dentículos córneos (Bokermann, 1963; Lavilla, 1990; Rossa-Feres & Nomura, 2006). Já os girinos de *Elachistocleis ovalis* e de *E. bicolor*, não possuem disco oral nem, conseqüentemente, peças bucais queratinizadas (Lavilla & Langone, 1991). Esses dados indicam que a perda de peças bucais ocorreu em eventos independentes nas

espécies desses dois gêneros e permitem prever que uma análise incluindo esses caracteres separaria os girinos desses dois gêneros em clados distintos. Entretanto, nosso objetivo não foi realizar uma revisão taxonômica das famílias estudadas e sim, obter uma hipótese de relações de parentesco que envolvesse todas as espécies estudadas e permitisse uma análise histórica do uso de recursos.

2.4.2. Ecologia e Filogenia

A escala utilizada para descrição do uso de recursos influenciou o resultado obtido. Numa escala mais detalhada, com categorias de micro-habitat adequadas para análise e descrição dos micro-habitats dos dois corpos d'água estudados, foram evidenciadas variação intra-específica e no padrão geral das duas comunidades, de acordo com as dimensões do corpo d'água (Capítulo 1). Apesar do pequeno número de espécies (nove espécies) analisadas nesta escala, houve diversificação no uso de micro-habitat na grande maioria dos clados.

Por outro lado, o panorama resultante da análise efetuada para girinos de 19 espécies numa escala mais ampla, com categorias de micro-habitat adequadas às disponíveis na literatura (Altig & Johnston, 1989; Fonseca, 1996; Rossa-Feres, 1997; Rossa-Feres *et al.*, 2004) para essas espécies, é muito diferente: os girinos de “leptodactíleos” presentemente estudados mantiveram o padrão plesiomórfico de Neobatrachia, indicando uma história evolutiva conservativa, enquanto os girinos de “hilídeos” divergiram no uso de micro-habitat, sugerindo a influência de fatores contemporâneos sobre o uso desse recurso. Segundo Altig & McDiarmid (1999b) os girinos de Hylidae apresentam grande diversidade morfológica e comportamental, incluindo o uso de micro-habitat. Entre as oito espécies de “hilídeos” analisadas no presente estudo, há dois padrões morfológicos básicos: girinos com corpo triangular e nadadeira alta (*Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Scinax fuscovarius*, *S. fuscomarginatus*, *Scinax aff. similis* e *Trachycephalus venulosus*) e girinos com corpo globular e nadadeira baixa (*Hypsiboas albopunctatus* e *H. raniceps*), sendo que os primeiros possuem hábito nectônico, enquanto os últimos possuem hábito bentônico. Assim, essa diversificação parece refletir a grande variação morfológica dos girinos dessa família.

Os resultados obtidos por Eterovick & Fernandes (2001) para uso de micro-habitat por girinos de 17 espécies de riachos de montanha, na Serra do Cipó, MG, indicam que os leptodactíleos podem ter sofrido uma história evolutiva conservativa, enquanto o uso de

micro-habitat pelos girinos de hilídeos não foi influenciado pelas relações filogenéticas propostas, o que, segundo os autores, sugere a existência de muitas convergências em tipos ecomorfológicos. Em um estudo sobre o uso de habitat por 52 espécies de anuros na Amazônia Central, Zimmerman & Simberloff (1996) evidenciaram que numa escala mais detalhada, o uso de micro-habitat não refletiu o grau de parentesco para as espécies das famílias Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae, como detectado no presente estudo. Segundo os autores, as espécies podem ter sofrido restrições filogenéticas para ocupar poças, riachos, habitats ripários ou terrestres, mas as interações (competição, predação) é que determinariam a distribuição microespacial das espécies dentro desses habitats. Os resultados presentemente obtidos para os girinos das espécies de “leptodaclídeos” reforçam a conclusão de Zimmerman & Simberloff (1996), pois numa escala mais ampla o uso de micro-habitat foi mais conservativo, enquanto que numa escala mais detalhada houve diversificação entre as espécies de mesmo clado. Para os “hilídeos”, o resultado variou conforme o nível taxonômico considerado: as espécies dos clados terminais os quais, no presente estudo, agruparam espécies de mesmo gênero, apresentaram grande semelhança no uso de micro-habitat, apesar da diversificação no clado mais inclusivo de “hilídeos”. É interessante observar que a variação morfológica entre os girinos de “hilídeos” foi muito consistente no nível de gênero, como demonstrado para um universo mais representativo dessa família por Altig & McDiarmid (1999b). Além da morfologia associada ao hábito bentônico e nectônico, os girinos dessa última guilda podem ser separados em dois grupos de acordo com a morfologia do disco oral: os girinos de *Scinax* apresentam disco oral com peças queratinizadas e fileiras de dentículos córneos, típico de girinos com hábito nectônico-raspador, enquanto os de *Dendropsophus* apresentam o disco oral modificado em um tubo protrátil sendo, provavelmente, fuçadores de fundo (Alves & Carvalho-e-Silva, 1999; Lajmanovich, 2000; Rossa-Feres *et al.*, 2004). Considerando que, no presente estudo, “hilídeos” foi um grupo parafilético enquanto os clados terminais foram monofiléticos, a conclusão final é que o uso de micro-habitat é conservativo no nível de gênero, enquanto que o nível taxonômico de família pode não representar um agrupamento natural, principalmente para os “hilídeos”.

Apesar das espécies presentemente estudadas representarem um universo muito reduzido de Neobatrachia, esse resultado tem forte consistência numa escala espacial regional, pois representam 60% das espécies e 82% das espécies com girinos conhecidos da região noroeste do estado de São Paulo. Assim, esses resultados podem estar refletindo o fato de Hylidae ser uma das mais diversificadas famílias entre os anuros (Duellman &

Trueb, 1986) apesar de, recentemente, com a remoção de Hemiphractinae dessa família por Faivovich *et al.* (2005) e Wiens *et al.* (2005), Hylidae passar a ser considerado um grupo monofilético.

Quanto à dieta, os “leptodactilídeos” foram mais conservativos, com alimentação baseada em diatomáceas, ocorrendo especialização para hábito predador em *Leptodactylus labyrinthicus* e generalização da dieta em algumas espécies (*Eupemphix nattereri*, *Physalaemus cuvieri*, *P. fuscomaculatus*, *Leptodactylus fuscus*) as quais, além de diatomáceas, consumiram outros itens como fungos e *Trachellomonas*. Já os “hilídeos” apresentaram grande diversificação na dieta, tanto num nível mais inclusivo quanto entre as espécies dos clados terminais. Estudando girinos de uma poça temporária em área de pastagem, Rossa-Feres *et al.* (2004) evidenciaram que a dieta dos girinos de espécies do mesmo gênero foi semelhante, pois estas espécies apresentaram mesmo uso de micro-habitat e comportamento alimentar. No entanto, segundo os autores, a dieta não pôde ser explicada apenas com base no grau de parentesco, já que espécies de gêneros distintos apresentaram similaridade igual ou superior à dos pares de espécies congênicas. São raros os estudos de dieta de girinos, que incluam comparações dos hábitos alimentares entre as espécies de uma comunidade (Alford, 1999; Hoff *et al.*, 1999) e poucos estudos detalham como as diferenças na dieta influenciam a organização das comunidades (Diaz-Paniagua, 1985; Inger, 1986; Lajmanovich, 2000). Evidências de conservatismo na dieta foram encontradas em serpentes (Cadle & Greene, 1993) e lagartos (Vitt *et al.*, 1999.). Segundo Cadle & Greene (1993) a dieta depende de várias características morfológicas e comportamentais, que são determinadas pela história evolutiva das espécies.

A análise histórica do uso de recursos evidencia que as comunidades estudadas são constituídas por grupos de espécies com diferentes histórias evolutivas: o uso de recursos pelos “leptodactilídeos” mantém o padrão plesiomórfico de Neobatrachia, tanto para micro-habitat quanto para dieta, indicando uma história evolutiva conservativa. Já os “hilídeos” apresentaram grande diversificação no uso de recursos, entretanto, as espécies congênicas dos clados terminais foram conservativas no uso de micro-habitat. Aparentemente, espécies próximas e grupos de espécies de gêneros diferentes sofreram processos evolutivos distintos: espécies de mesmo gênero sofreram história evolutiva conservativa, enquanto que houve diversificação no uso de recursos associada com a grande diversidade morfológica dos girinos de “hilídeos” de diferentes gêneros. No entanto, como Hylidae não foi monofilético no presente estudo, duas hipóteses podem ser propostas: Hylidae é um grupo monofilético (Faivovich *et al.*, 2005; Wiens *et al.*, 2005)

que apresentou grande irradiação adaptativa ou na verdade trata-se de um agrupamento artificial, representando diferentes histórias evolutivas.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFORD, R. A. 1999. Ecology: resource use , competition, and predation. *In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). Tadpole, the biology of anuran larvae.* The University of Chicago Press, Chicago, p. 240-278.
- ALTIG, R. & JOHNSTON, G. F. 1986. Major characteristics of free-living anuran tadpoles. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 67: 1-75.
- ALTIG, R. & JOHNSTON, G. F. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetological Monographs*, 3: 81-109.
- ALTIG, R. & McDIARMID, R.W. 1999a. Body plan: development and morphology. *In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). Tadpole, the biology of anuran larvae.* The University of Chicago Press, Chicago, p. 24-51.
- ALTIG, R. & McDIARMID, R.W. 1999b. Diversity: familial and generic characterizations. *In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). Tadpole, the biology of anuran larvae.* The University of Chicago Press, Chicago, p. 295-337.
- ALVES, A. C. R. & CARVALHO-E-SILVA, S. P. 1999. Descrição da larva de *Scinax similis* (Cochran) com notas comparativas sobre o grupo “ruber” no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(2): 507-512.
- AMORIM, D. S. 2002. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 156 p.
- BERTOLUCI, J. A. 1997. Fenologia e seleção de hábitat em girinos da Mata Atlântica em Boracéia, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) São Paulo: Instituto de Biociências. USP, 123p.
- BOKERMANN, W. C. A. 1963. Girinos de anfíbios brasileiros I. (Amphibia: Salientia). *Anais da Academia Brasileira de Ciência*. 35(3): 465-474.
- BROOKS, D. R. & McLENNAN, D. A. 1993. Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. *In: RICKLEFS, R. E. and SCHLUTER, D. (Eds.) Species diversity in ecological communities.* Chicago: University of Chicago Press, p. 267-280.
- BROOKS, D. R.; McLENNAN, D. A.; CARPENTER, J. M.; WELLER, S. G. &

- CODDINGTON, J. A. 1995. Systematics, Ecology, and behavior. Integrating phylogenetic patterns and evolutionary mechanisms. *Bioscience*, 45 (10): 687-695.
- CADLE, J. E. & GREENE, H. W. 1993. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, R. E. and SCHLUTER, D. (Eds.) *Species diversity in ecological communities*. Chicago: University of Chicago Press, p. 281- 293.
- CANNATELLA, D. 1999. Architecture: cranial and axial musculoskeleton. In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). *Tadpole, the biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 52-91.
- CEI, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano* N.S.:1-609.
- DE SÁ, R. O., 1988. Chondrocranium and ossification sequence of *Hyla lanciformis*. *J. Morphol.* 195: 345-355.
- DE SÁ, R.O. & TRUEB, L. 1991. Osteology, skeletal development, and chondrocranial structure of *Hamptophryne boliviana* (Anura: Microhylidae). *J. Morphol.* 209: 311-330.
- D'HEURSEL, A. 2004. Morfologia bucal interna larval de espécies de hilídeos neotropicais (Amphibia, Anura). Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) Rio Claro: Instituto de Biociências. UNESP, 229p.
- DIAZ-PANIAGUA, C. 1985. Larval diets related to morphological characters of five anuran species in the biological reserve of Doñana (Huelva, Spain). *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-322.
- DOBSON, F.S. 1985. The use of phylogeny in behavior and ecology. *Evolution*, 39: 1384-1388.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Miscellaneous Publications of Natural History, University of Kansas*, 65: 1-352.
- DUELLMAN, W.E. 1997. Amphibians of La Escalera Region, southeastern Venezuela: Taxonomy, Ecology, and Biogeography. *Scientific Papers*, 2:1-52.
- DUELLMAN, W.E., TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. New York: McGraw-Hill Book Company, 670 p.
- DUNN, E. R. 1924. Some Panamanian frogs. *Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan* (151): 1-16.
- ECHEVERRÍA, D. D. & LAVILLA E. O., 2000. Internal oral morphology of tadpoles of *Dermatonotus muelleri* and *Elachistocleis bicolor*. *J. Herpetol.* 34 (4): 517-523.

- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology*, 17: 683-693.
- FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R.; CAMPBELL, J. A. & WHEELER, W. C. 2005. Systematic review of the frog family hylidae, with especial reference to hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 294: 1-240.
- FONSECA, M. E. 1996. Distribuição espacial e partilha de recursos alimentares durante a fase larvária entre *Scinax fuscovaria* A. Lutz, 1925 e *Hyla minuta* Peters, 1872 em um corpo d'água da região de Botucatu, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia) Botucatu: Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, 92p.
- FORD, L. S. & CANATELLA, D. C., 1993. The major clades of frogs. *Herpetol. Monogr.* 7: 94-117.
- FORSTMEIER, W.; BOURSKE, O.V. & LEISLER, B. 2001. Habitat choice in *Phyllorhynchus* marblers: the role of morphology, phylogeny and competition. *Oecologia*, 128: 566-576.
- FROST, D.R. 2004. *Amphibian species of the world: An online reference*. V. 3.0. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- GOSNER, K. L., 1960. A simplified table for staging anura embryos and larvae, with notes on identification. *Herpetologica*, 18: 183-190.
- HAAS, A. 1997. The larval hyobranchial apparatus of discoglossoid frogs: Its structure and bearing on the systematics of the anura (Amphibia, Anura). *Journal of zoological Systematics and evolutionary Research*, 35: 179-197.
- HAAS, A., 2003. Phylogeny of frogs as inferred from primarily larva characters (Amphibia: Anura). *Cladistics* 19: 23-89.
- HAY, J. M., RUVINSKY, I., HEDGES, S. B. & MAXSON, L. R. 1995. Phylogenetic relationships of amphibian families inferred from DNA sequences of mitochondrial 12S and 16S ribosomal RNA genes. *Molecular Biology and Evolution*, 12: 928-937.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 263p.
- HOFF, K. S.; BLAUSTEIN, A. R.; McDIARMID, R. W. & ALTIG, R. 1999. Behavior: interactions and their consequences. In: McDiarmid, R. W. & Altig, R. (Eds.). *Tadpole, the biology of anuran larvae*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 215-239.

- INGER, R. F. 1985. Tadpoles of forested regions of Borneo. *Fieldiana Zoology*, 26: 1-89.
- INGER, R. F. 1986. Diet of tadpoles living in a Bornean rain forest. *Alytes*, 5 (4): 153-164.
- KENNY, J.S. 1969. The amphibia of Trinidad. *Stud. Fauna Cur. Carib. Is.*, 108(29): 66-70.
- LAJMANOVICH, R. C. 2000. Interpretación ecológica de una comunidad larvaria de anfibios anuros. *Interciencia*, 25: 71-79.
- LARSON, P. & DE SÁ, R. O. 1998. Chondrocranial morphology of *Leptodactylus* larvae (Leptodactylidae: Leptodactylinae): Its utility in phylogenetic reconstruction. *Journal of Morphology*, 238: 287-305.
- LAVILLA, E.O. 1990. The tadpole of *Hyla nana* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 24(2):207-209.
- LAVILLA, E.O. & LANGONE, J.A. 1991. Ontogenic changes in spiracular and proctodeal tube orientation in *Elachistocleis bicolor* (Anura: Microhylidae). *Journal of Herpetology*, 25(1):119-121.
- LAVILLA, E. O. & FABREZI, M. 1992. Anatomia craneal de larvas de *Lepidobatrachus*
- MAGLIA, A. M. & PÚGENER, A. 1998. Skeletal development and adult osteology of *Bombina orientalis* (Anura: Bombinatoridae). *Herpetologica*. 54: 344-363.
- MÁGLIA, A. M.; PÚGENER, L. A., TRUEB, L. 2001. Comparative development of anurans: Using phylogeny to understand ontogeny. *American Zoologist*. 41: 538-551.
- MARTINS, M. 1994. História natural e ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Ecologia) Campinas: Instituto de Biologia. UNICAMP, 98p.
- McPEEK, M. A. & BROWN, J. M. 2000. Building a regional species pool: diversification of the *Enallagma* damselflies in eastern North American waters. *Ecology*, 81: 904-920.
- NASCIMENTO, L. B.; CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G. 2005. Taxonomic review of the species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera *Engystomops* Jiménez-de-la-Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 63(2): 297-320.
- NELSON, G. J. & PLATNICK, N. 1981. *Systematics and Biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press., New York. 567 p.
- NIXON, K. C. & CARPENTER, J. M. 1993. On Outgroups. *Cladistics* 9(4): 413-426.
- ORTON, G.L. 1953. The systematics of vertebrate larvae. *Systematic Zoology*, 2: 63-75.
- ORTON, G.L. 1957. Larval evolution and frog classification. *Ibid.*, 6: 79-86.

- PEROTTI, M. G. & CÉSPEDÉZ, J. A. 1999. The tadpole of *Physalaemus santafecinus*, with comments on the buccopharyngeal morphology. *Journal of Herpetology*, 33: 312-315.
- POTTHOFF, T. 1984. Clearing and staining techniques. In: Moser, H. G.; Richards, W. J.; Cohen, D. M.; Fahay; Kendall-Jr, A. W. & Richardson, S. L. (eds). *Ontogeny and systematics of fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. p. 35-37.
- PRADO, V. H. M. 2003. Padrões históricos na estruturação de uma comunidade de girinos (Amphibia, Anura). *Relatório final de iniciação científica FAPESP*: Processo nº 02/05426-1.
- PÚGENER, A. & MAGLIA, A. M., 1997. Osteology and skeletal development of *Discoglossus sardus* (Anura: Discoglossidae). *Journal of Morphology* 233: 267-286.
- PUSEY, H. K. 1943. On the head of the liopelmid frog, *Ascaphus truei*. I. The chondrocranium, jaws, arches, and muscles of a partly-grown larva. *Q. J. Microsc. Sci.* 84: 105-185.
- ROSSA-FERES, D. C. 1997. Ecologia de uma comunidade de anfíbios anuros da região noroeste do Estado de São Paulo: microhabitat, sazonalidade, dieta e nicho multidimensional. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) Rio Claro: Instituto de Biociências. UNESP, 178p.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revta brasileira de Zoologia*, 18(2): 439-454.
- ROSSA-FERES, D. C. & NOMURA, F. 2006. Caracterização e chave taxonômica para girinos (Amphibia: Anura) da região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 6(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?identification-key+bn00706012006.ISSN1676-0611>.
- ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. & FONSECA, M. G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in a southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 745-754.
- RUPPERT, E. E. & BARNES, R. D. 1996. *Zoologia dos Invertebrados*. 6ª ed. São Paulo: Roca. 1074 p.
- SOKOL, O. M. 1975. The phylogeny of anuran larvae: a new look. *Copeia*, 1975(1): 1-23.
- SOKOL, O. M. 1977. The free swimming *Pipa* larvae, with a review of pipid larvae and pipid phylogeny (Anura : Pipidae). *Journal Morphology*, 154: 357-426.
- SOKOL, O. M. 1981. The larval chondrocranium of *Pelodytes punctatus*, with a review of

- tadpole chondrocrania. *Journal of Morphology*, 169: 161-183.
- SPIRANDELI-CRUZ, E. F. 1991. Estudo comparativo da morfologia oral interna de larvas de anfíbios anuros que ocorrem na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese (Doutorado em Zoologia) São Paulo: Instituto de Biociências. USP, 237p.
- STARRETT, P.H. 1973. Evolutionary patterns in larval morphology. In: J. L. Vial (Ed.) *Evolutionary biology of the anurans. Contemporary research on major problems*. University of Missouri Press, Columbia, p. 251-271.
- SWOFFORD, D.L. 2001. PAUP*. *Phylogenetic analysis using parsimony (* and other methods)*. Versão 4.0b1. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.
- VITT, L. J. & ZANI, P. A. 1996. Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1313-1335.
- VITT, L.J.; ZANI, P.A. & ESPÓSITO, M.C. 1999. Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. *Oikos*, 87: 286-294.
- VIZOTTO, L.D. 1967. Desenvolvimento de anuros da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) São Paulo: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras. USP, 165p.
- WASSERSUG, R.J. 1976. Oral morphology of anuran larvae: Terminology and general description. *Occasional Papers of Museum of Natural History, University of Kansas*, (48): 1-23.
- WASSERSUG, R.J. 1980. Internal oral features of larvae from eight anuran families: Functional, systematic, evolutionary, and ecological considerations. *Miscellaneous Publications of Museum of Natural History, University of Kansas*, (68): 1-146.
- WASSERSUG, R.J. 1984. The *Pseudohemius* tadpole : A morphological link between microhylid (Orton Type 2) and ranoid (Orton Type 4) larvae. *Herpetologica*, 40: 138-149.
- WASSERSUG, R. J. & HEYER, W. R., 1988. A survey of internal oral features of Leptodactyloid larvae (Amphibia: Anura). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (457): 1-99.
- WEBB, C. O.; ACKERLY, D. D.; MCPEEK, M. A. & DONOGHUE, M. 2002. Phylogenies and community ecology. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 33: 475-505.
- WIENS, J. J.; FETZNER JR., J. W.; PARKINSON, C. L. & REEDER, T. W. 2005. Hylid Frog Phylogeny and Sampling Strategies for Speciose Clades. *Systematic Biology*, 54(5): 719-748.
- WILD, E. R., 1999. Description of the chondrocranium and osteogenesis of the Chacoan

-
- Burrowing Frog, *Chacophrys pierotti* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Morphology*, 242: 229-246.
- WILEY, E.O. 1981. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic systematics*. New York: John Wiley and Sons, 439 p.
- WINEMILLER, K. O. & PIANKA, E. R. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs*, 60: 27-55.
- ZIMMERMAN, B. L. & SIMBERLOFF, D. 1996. An historical interpretation of habitat use byfrogs in a Central Amazonian Forest. *Journal of Biogeography*, 23: 27-46.

2.6. TABELAS

Tabela 2.1. Categorias dos descritores de micro-hábitat, elaborada com base no uso desse recurso pelos girinos de duas poças, estudadas em Nova Itapirema, SP (Capítulo 1).

Descritor de micro-hábitat (código)	Categoria (valores)
Profundidade (PR)	Pequena (1-10 cm)
	Média (11-20 cm)
	Grande (>20 cm)
Distância da margem (DM)	Próximo (0-100 cm)
	Intermediário (101-200 cm)
	Distante (>200 cm)
Vegetação na superfície (VS)	Escassa (0-25 %)
	Intermediária (26-50%)
	Abundante (>50%)
Vegetação no fundo (VF)	Escassa (0-25 %)
	Intermediária (26-50%)
	Abundante (>50%)

Tabela 2.2. Principais itens alimentares ingeridos pelos girinos de 11 espécies em uma poça temporária e em uma poça permanente, estudadas (Capítulo 1) em Nova Itapirema, SP. EI = girinos encontrados apenas em estágios iniciais de desenvolvimento, não sendo possível analisar a dieta; NR = espécie com girinos não registrados na poça.

Espécie	Principal item ingerido	
	Poça temporária	Poça permanente
<i>Bufo schneideri</i>	NR	<i>Trachellomonas</i>
<i>Dendropsophus minutus</i>	NR	<i>Trachellomonas</i>
<i>D. nanus</i>	Diatomáceas, <i>Spyrogira</i> e <i>Trachellomonas</i>	NR
<i>Scinax aff. similis</i>	<i>Trachellomonas</i>	EI
<i>S. fuscovarius</i>	<i>Trachellomonas</i>	<i>Coelastrum</i> e <i>Dictyosphaerium</i>
<i>Eupemphix nattereri</i>	<i>Trachellomonas</i>	<i>Trachellomonas</i>
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Diatomáceas e <i>Trachellomonas</i>	<i>Trachellomonas</i>
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Diatomáceas	<i>Trachellomonas</i>
<i>P. fuscomaculatus</i>	<i>Trachellomonas</i>	EI
<i>Elachistocleis bicolor</i>	<i>Trachellomonas</i>	NR
<i>Elachistocleis</i> sp.	Diatomáceas	NR

Tabela 2.3. Categorias dos descritores de micro-hábitat de girinos em uma escala espacial mais ampla, elaborada para incluir informações disponíveis na literatura (ver Tab. 2.4).

Descritor de micro-hábitat	Categoria (valores)
Velocidade da água	Parada
	Corrente
Posição na coluna d'água	Bentônico
	Nectônico
Profundidade	Raso (até 15 cm)
	Fundo (maior que 15 cm)

Tabela 2.4. Referências para uso de micro-hábitat e dieta dos girinos de 19 espécies de anuros da região noroeste do estado de São Paulo e para girinos de três espécies de Discoglossidae. 1= Altig & Johnston (1989); 2= Cardoso *et al.* (1989); 3= Fonseca (1996); 4= Rossa-Feres (1997); 5= Rossa-Feres *et al.* (2004); 6= Silva *et al.* (2005); 7= Altig & Johnston (1986); 8= Díaz-Paniagua (1990); 9= Díaz-Paniagua (1985); * Capítulo 1 do presente estudo; ** observação pessoal.

Espécie	Referência para uso de micro-hábitat	Referência para a dieta
<i>Bufo schneideri</i>	1, 4, *	5, *
<i>Dendropsophus minutus</i>	1, 2, 3, *	3, *
<i>D. nanus</i>	1, 4, *	5, *
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	1, 2	**
<i>H. raniceps</i>	1, 4	5, **
<i>Scinax aff. similis</i>	1, 4, *	5, *
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	1, 4	5
<i>S. fuscovarius</i>	1, 2, 4, *	5, *
<i>Trachycephalus venulosus</i>	1, 4	5
<i>Eupemphix nattereri</i>	1, 4, *	5, *
<i>Leptodactylus cf. ocellatus</i>	1	**
<i>L. fuscus</i>	1, 4, *	5, *
<i>L. labyrinthicus</i>	1, **	6
<i>L. podicipinus</i>	1, 4	5
<i>Physalaemus centralis</i>	1, 4	5
<i>P. cuvieri</i>	1, 2, 4, *	5, *
<i>P. fuscomaculatus</i>	1, 4, *	5, *
<i>Elachistocleis bicolor</i>	1, 4, *	5, *
<i>Elachistocleis sp.</i>	1, *	*
<i>Bombina orientalis</i>	7	---
<i>Discoglossus galganoi</i>	8	---
<i>Discoglossus pictus</i>	---	9

Tabela 2.5. Matriz de caracteres larvários e respectivos estados utilizados na análise filogenética.

caracteres 1-30	0			0			1			1			1			2			2			2			3					
Táxons	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Bombina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Discoglossus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bufo schneideri</i>	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	2	0	4	1	1	0	1	0	1
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	0	0	2	0	5	1	1	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	2	2	0	2	0	1	1	0	1	2	0	1
<i>D. nanus</i>	3	1	0	0	1	5	2	1	1	1	1	1	2	0	0	1	0	2	3	1	3	1	1	0	0	2	2	3	0	2
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>H. raniceps</i>	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Scinax aff. similis</i>	0	0	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	2	2	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>S. fuscomarginatus</i>	0	0	1	0	0	5	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>S. fuscovarius</i>	0	0	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	1	2	2	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Trachycephalus venulosus</i>	1	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	3	0	2	0	2	1	0	4	0	1	0	0	3	4	1	1
<i>Eupemphix nattereri</i>	1	0	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	2	0	2	1	1	0	1	0	1
<i>Leptodactylus cf. ocellatus</i>	1	0	0	3	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0	2	1	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>L. fuscus</i>	1	0	0	3	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	2	1	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>L. labyrinthicus</i>	1	0	0	3	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	2	3	2	1	0	3	0	3	0	1	0	2	0	1
<i>L. podicipinus</i>	1	0	0	3	1	5	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	2	1	0	2	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Physalaemus centralis</i>	1	0	0	2	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1
<i>P. cuvieri</i>	1	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1
<i>P. fuscomaculatus</i>	1	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1
<i>Elachistocleis bicolor</i>	2	0	0	1	?	5	3	0	2	2	2	2	3	2	5	2	1	4	2	1	4	1	0	1	0	0	4	0	0	2
<i>Elachistocleis sp.</i>	2	0	0	1	?	5	3	0	2	2	2	2	3	2	5	2	1	4	2	1	4	1	0	1	0	0	4	0	0	2

caracteres 31-59	3			3			4			4			4			5			5			5							
Táxons	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Bombina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Discoglossus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bufo schneideri</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Dendropsophus minutus</i>	1	1	0	3	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	0	1
<i>D. nanus</i>	1	1	0	3	1	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	0	0
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>H. raniceps</i>	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Scinax aff. similis</i>	1	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>S. fuscomarginatus</i>	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>S. fuscovarius</i>	1	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Trachycephalus venulosus</i>	1	0	0	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Eupemphix nattereri</i>	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Leptodactylus cf. ocellatus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>L. fuscus</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>L. labyrinthicus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>L. podicipinus</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Physalaemus centralis</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>P. cuvieri</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>P. fuscomaculatus</i>	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Elachistocleis bicolor</i>	1	2	1	3	0	0	1	0	1	?	?	1	1	1	0	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1
<i>Elachistocleis sp.</i>	1	2	1	3	0	0	1	0	1	?	?	1	1	1	0	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1

2.7. FIGURAS

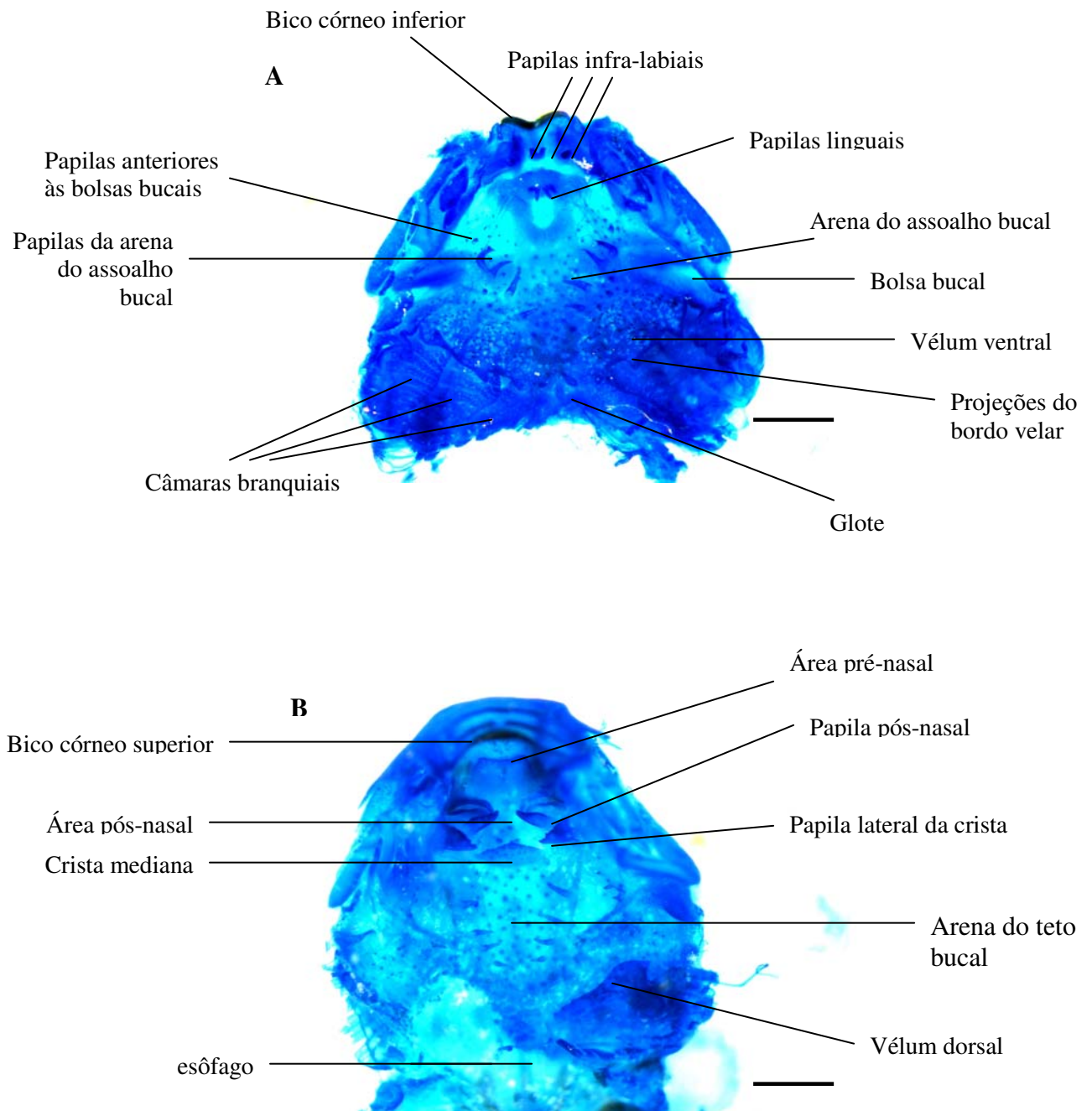


Figura 2.1. Estruturas orais internas de girinos de anfíbios anuros, exemplificadas aqui em *Leptodactylus fuscus*: (A) assoalho bucal; (B) teto bucal. Escala 1,0 mm.

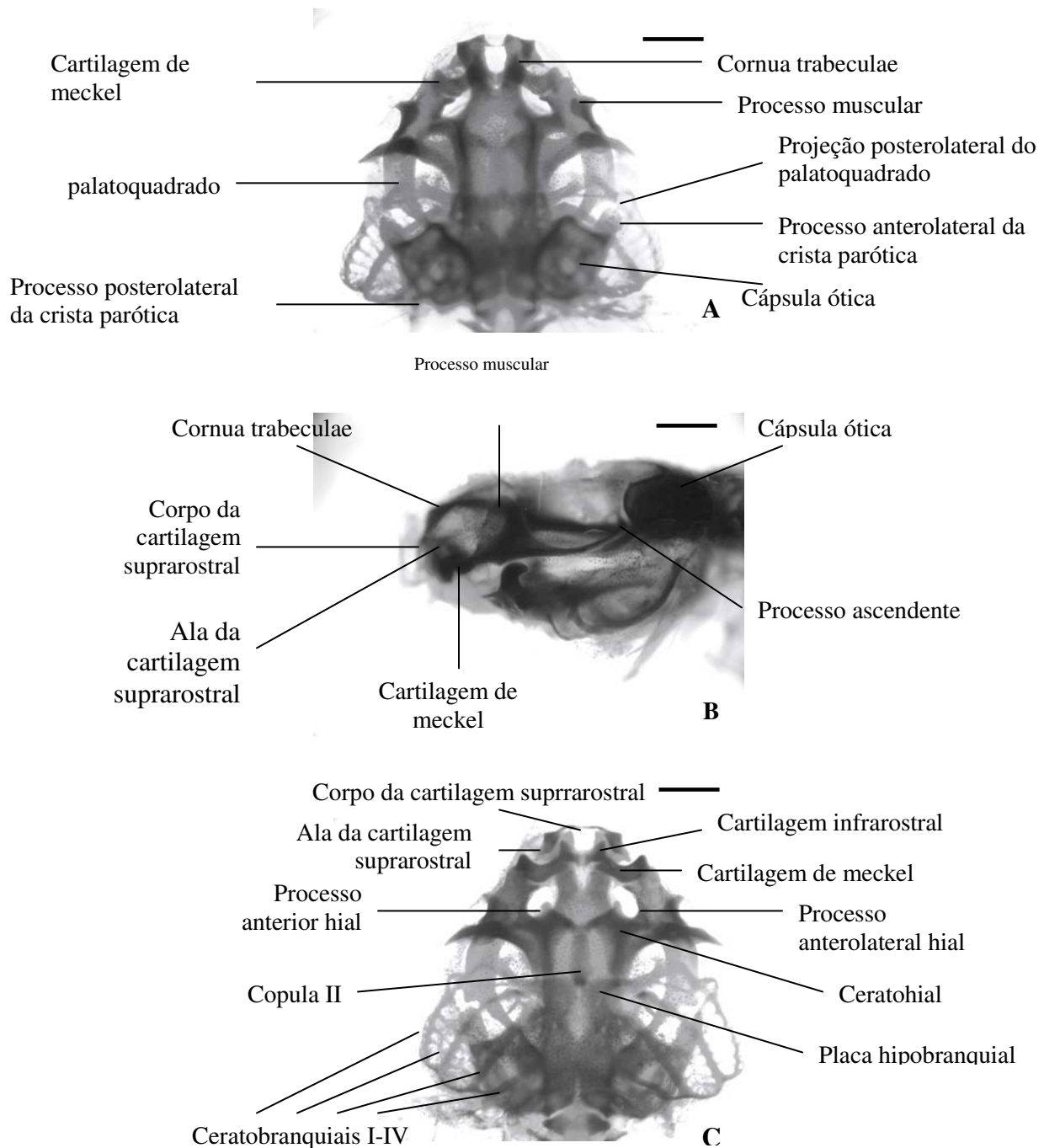


Figura 2.2. Condrocrânio dos girinos de anfíbios anuros, exemplificados aqui em *Hyla raniceps*: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,5 mm.

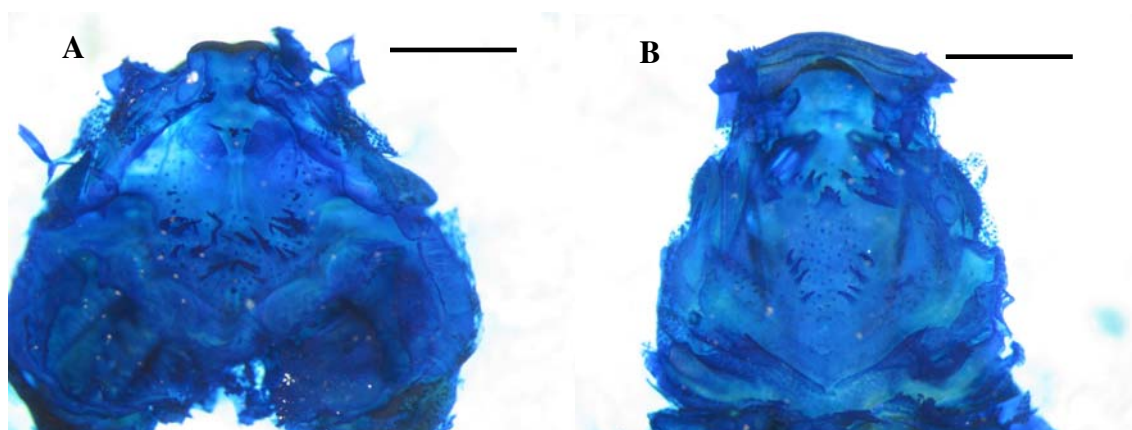


Figura 2.3. *Bufo schneideri*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,5 mm.

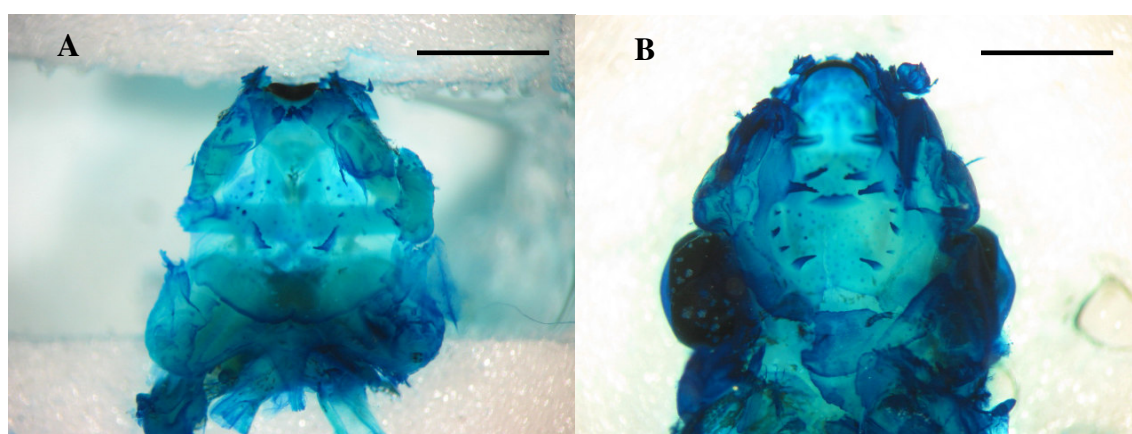


Figura 2.4. *Dendropsophus minutus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,0 mm.

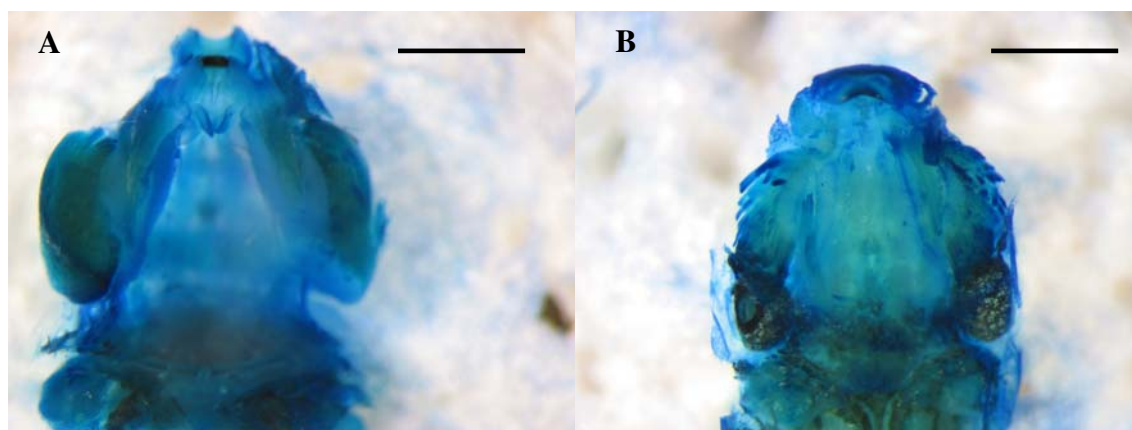


Figura 2.5. *Dendropsophus nanus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,25 mm.

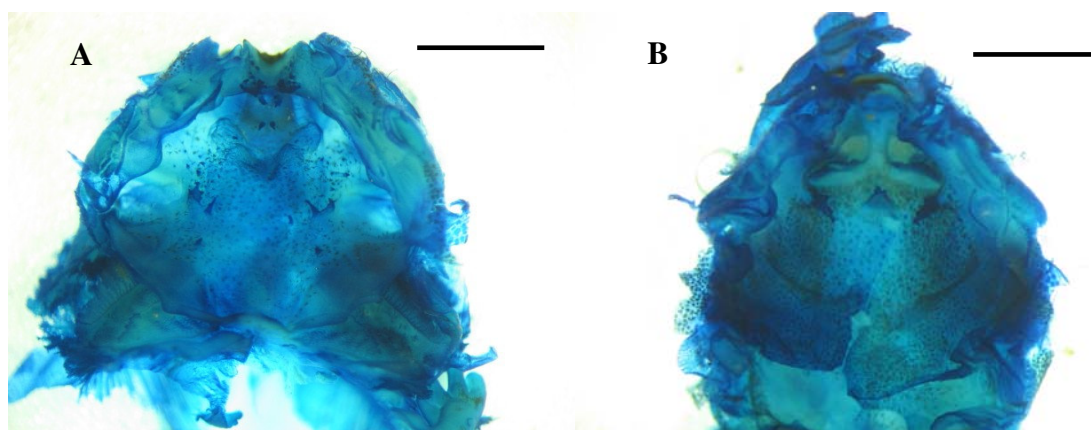


Figura 2.6. *Hypsiboas albopunctatus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 2,0 mm.

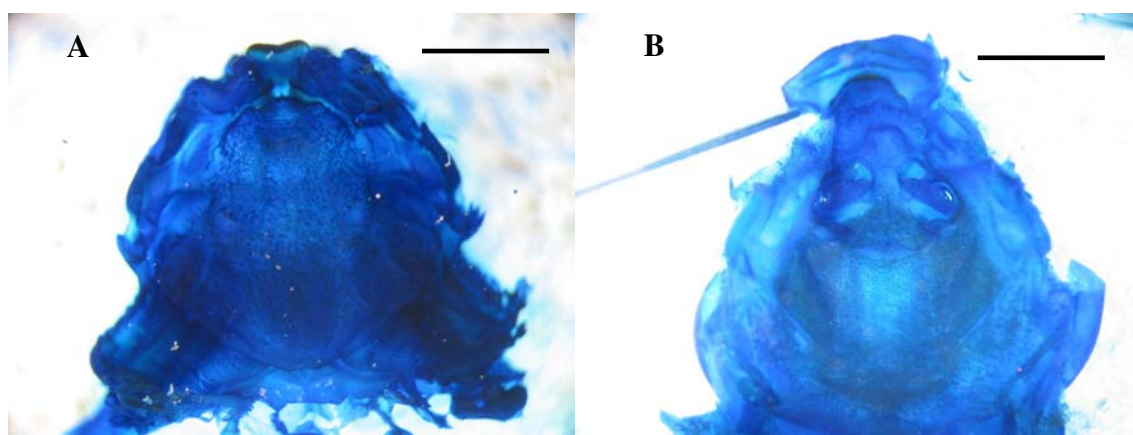


Figura 2.7. *Hypsiboas raniceps*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 3,0 mm.

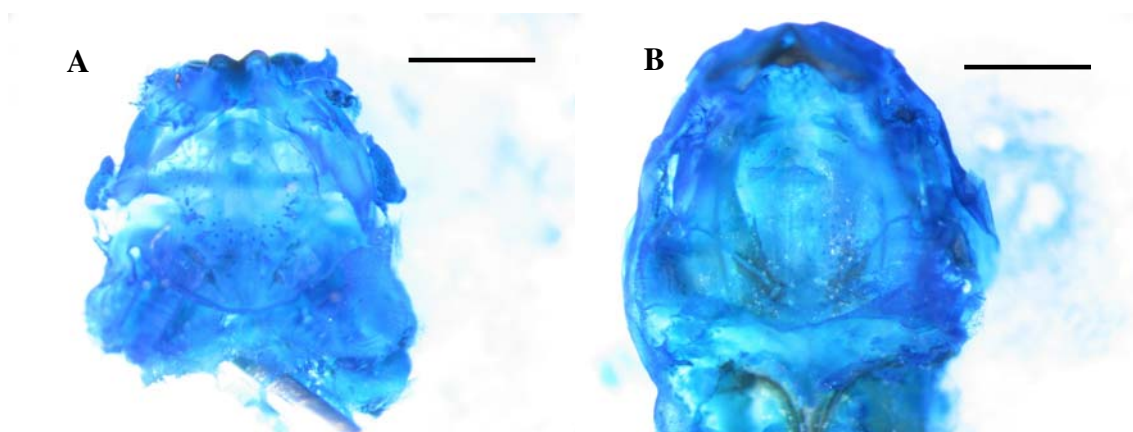


Figura 2.8. *Scinax* aff. *similis*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,5 mm.

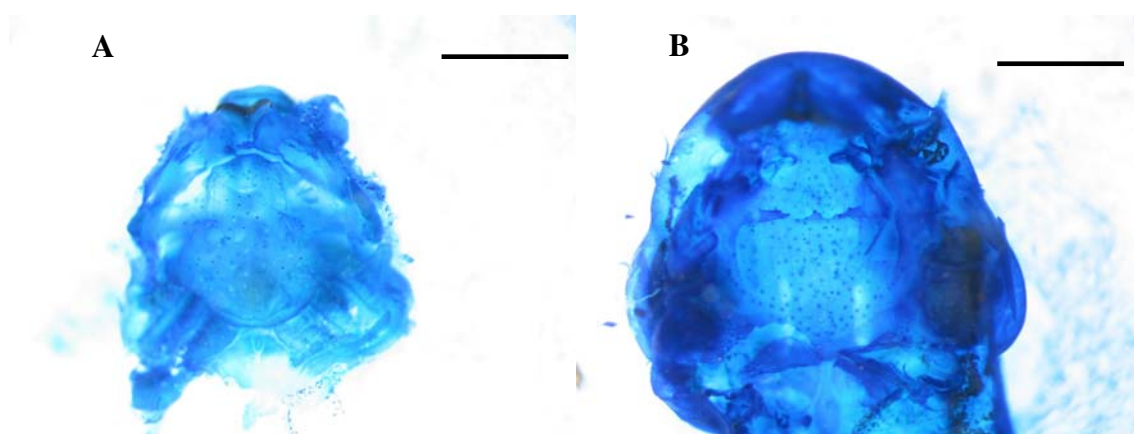


Figura 2.9. *Scinax fuscomarginatus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,5 mm.

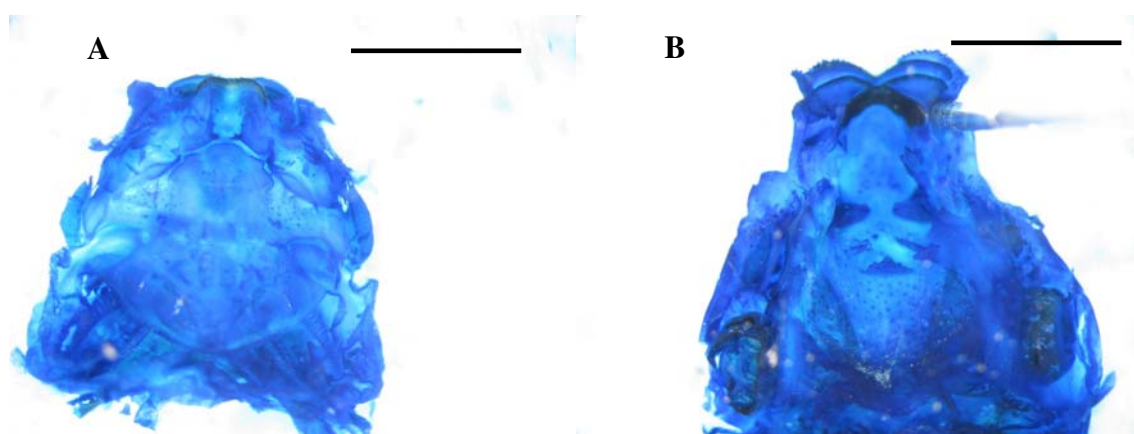


Figura 2.10. *Scinax fuscovarius*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 3,0 mm.

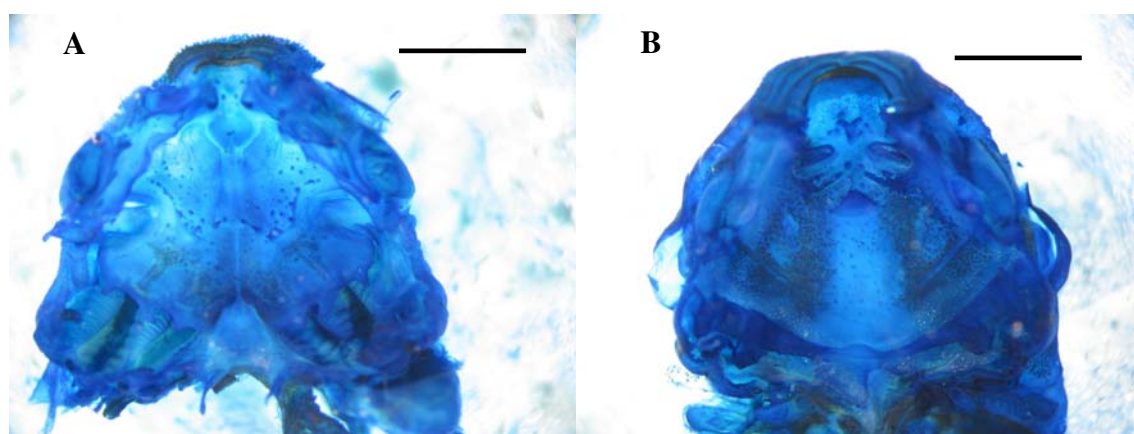


Figura 2.11. *Trachycephalus venulosus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 3,0 mm.

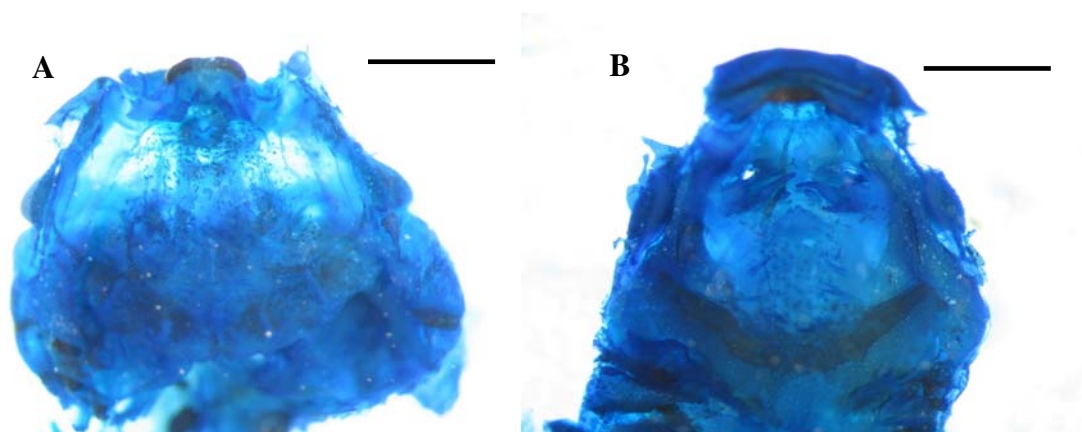


Figura 2.12. *Eupemphix nattereri*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,5 mm.

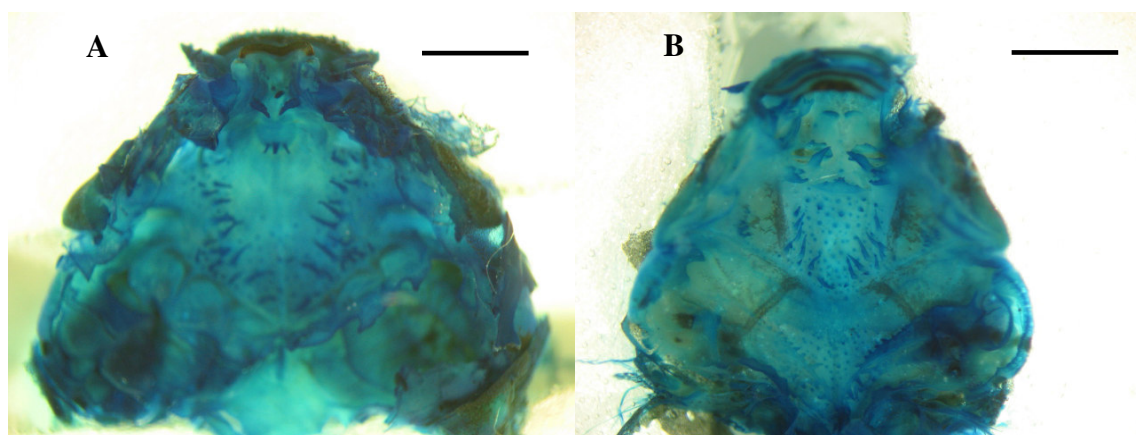


Figura 2.13. *Leptodactylus* cf. *ocellatus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 2,0 mm.

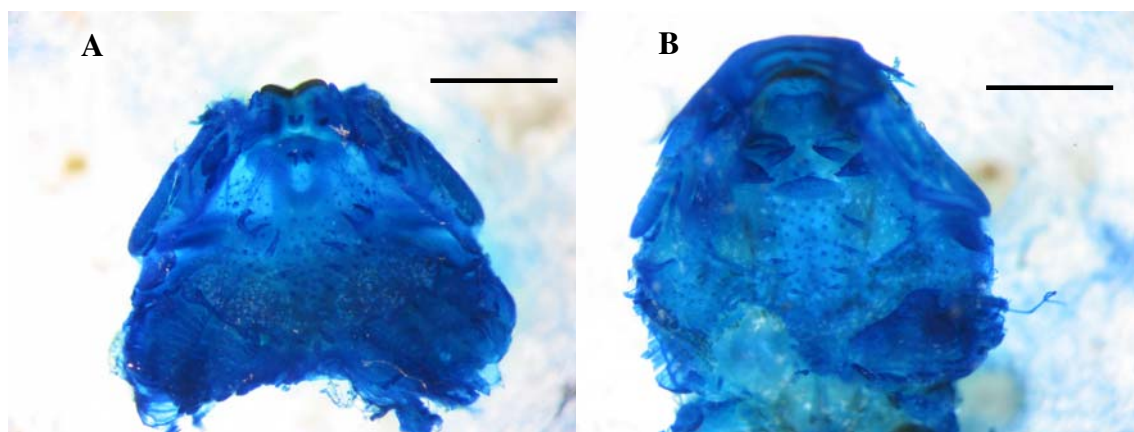


Figura 2.14. *Leptodactylus fuscus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,5 mm.

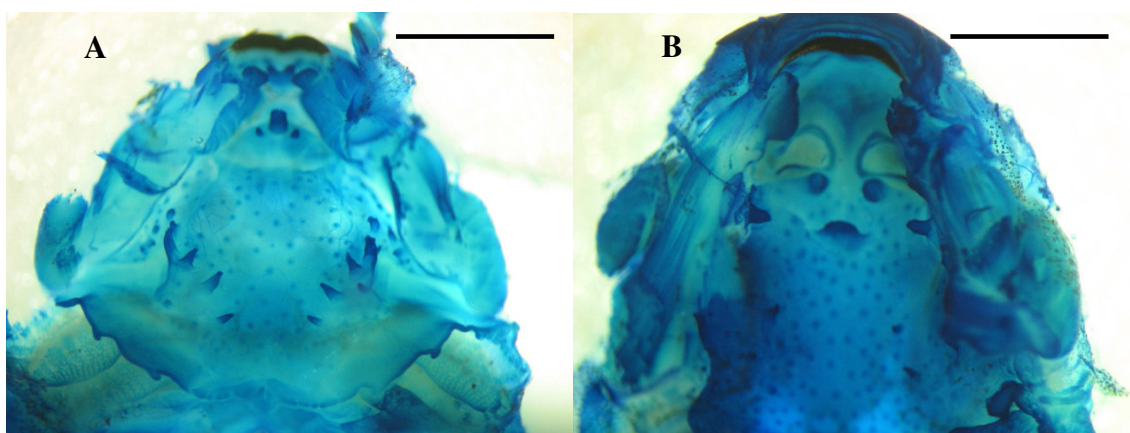


Figura 2.15. *Leptodactylus labyrinthicus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 2,0 mm.

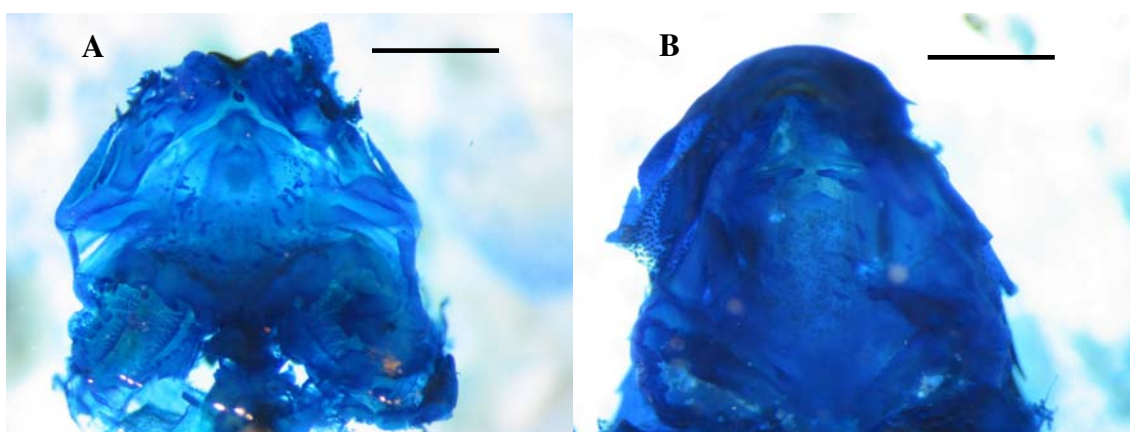


Figura 2.16. *Leptodactylus podicipinus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,25 mm.

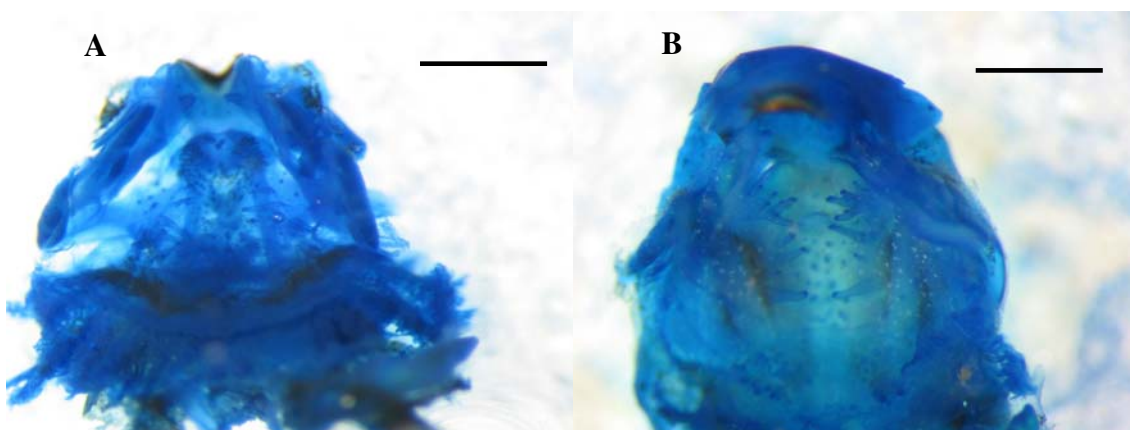


Figura 2.17. *Physalaemus centralis*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,0 mm.

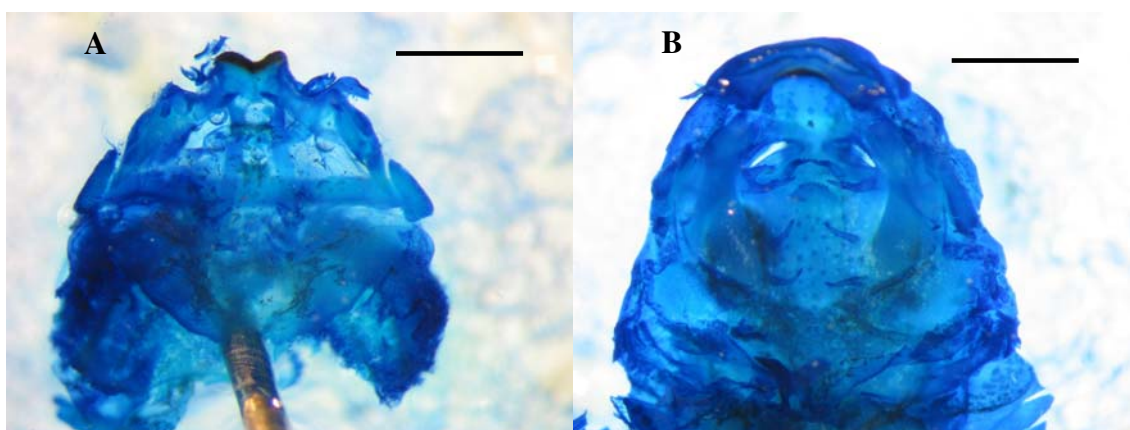


Figura 2.18. *Physalaemus cuvieri*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,25 mm.

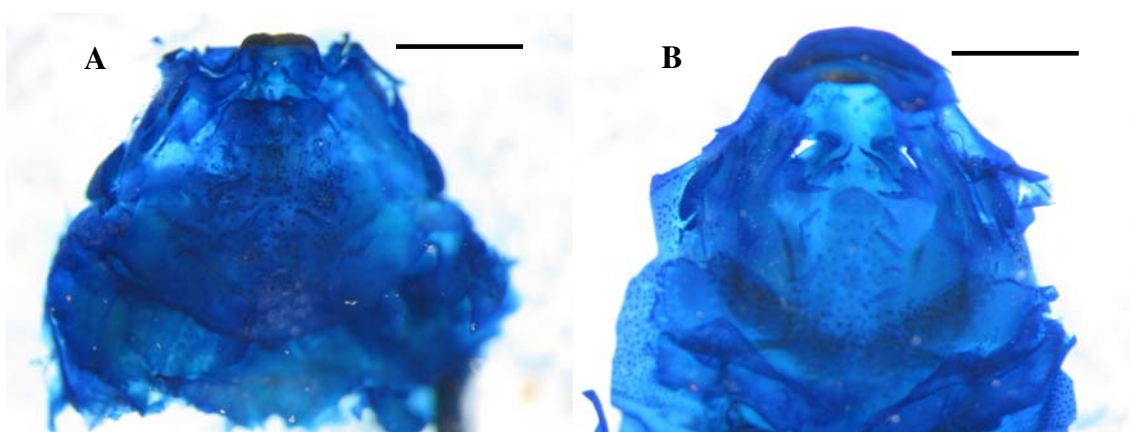


Figura 2.19. *Physalaemus fuscomaculatus*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,25 mm.

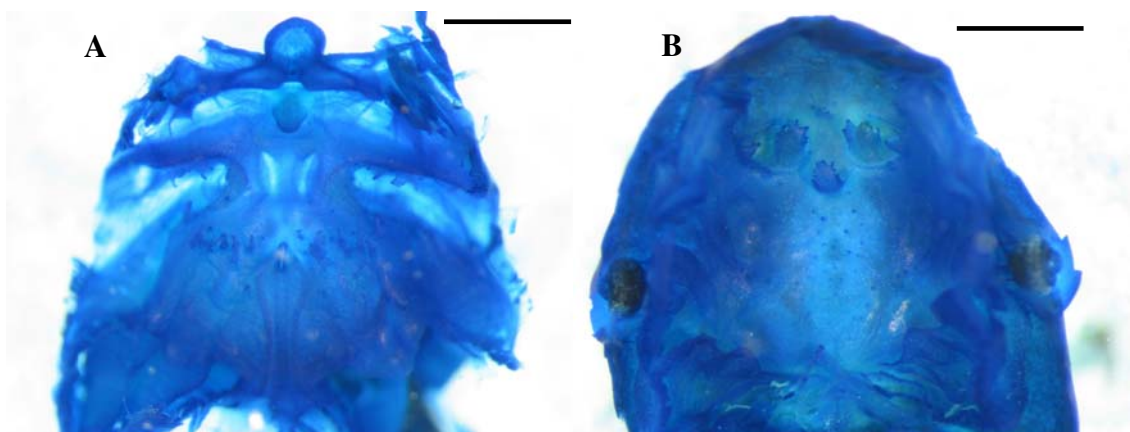


Figura 2.20. *Elachistocleis bicolor*: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 1,25 mm.

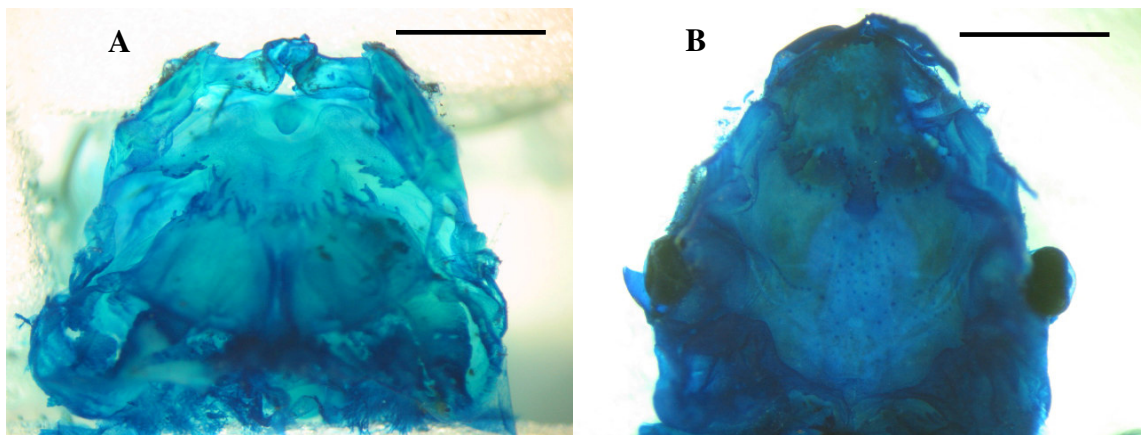


Figura 2.21. *Elachistocleis* sp.: (A) Assoalho bucal, (B) Teto bucal. Escala 2,0 mm.

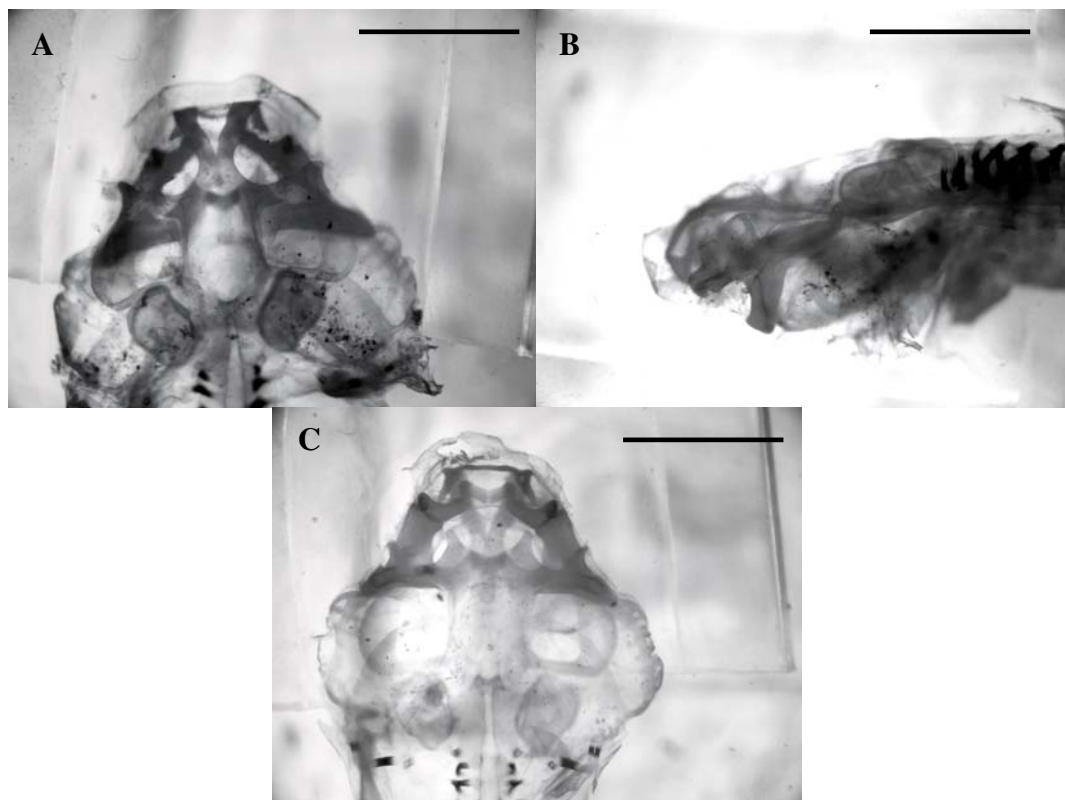


Figura 2.22. *Bufo schneideri*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

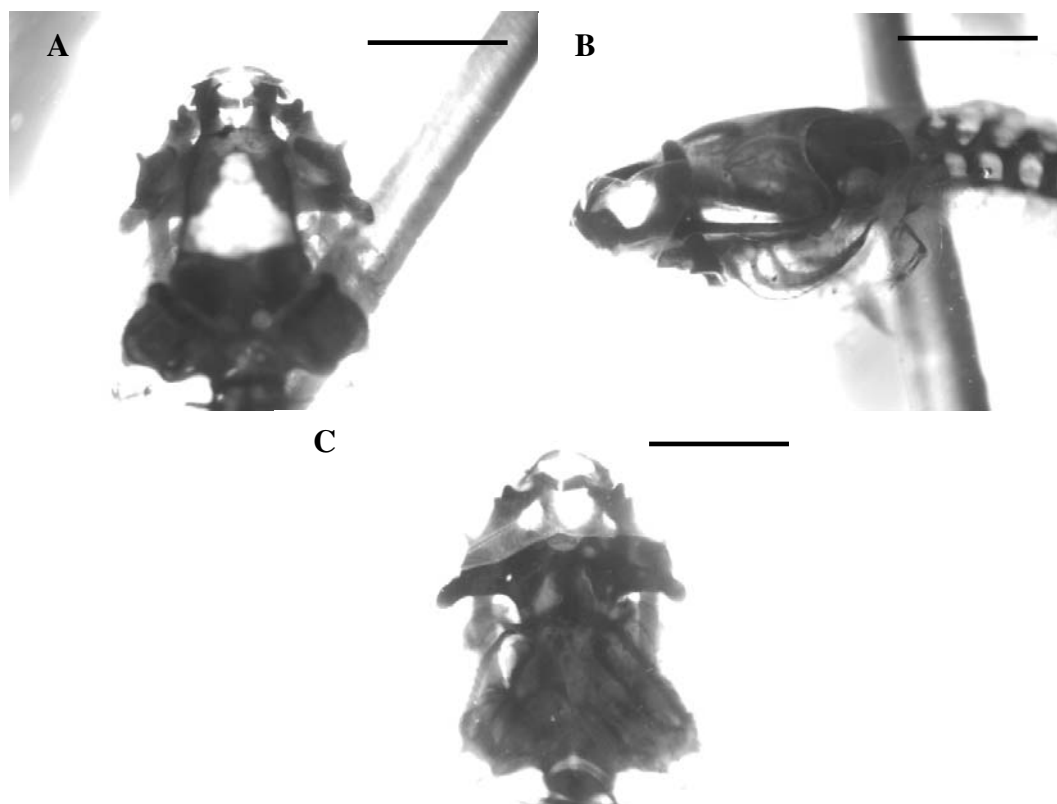


Figura 2.23. *Dendropsophus minutus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,0 mm.

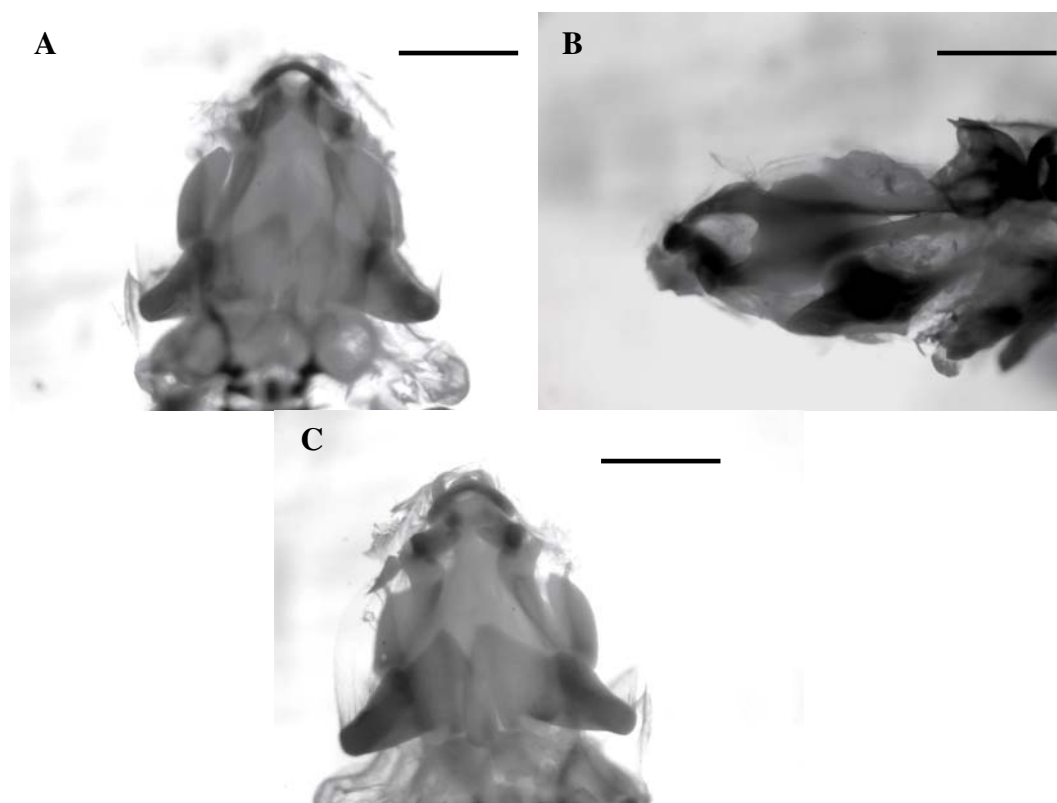


Figura 2.24. *Dendropsophus nanus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,25 mm.

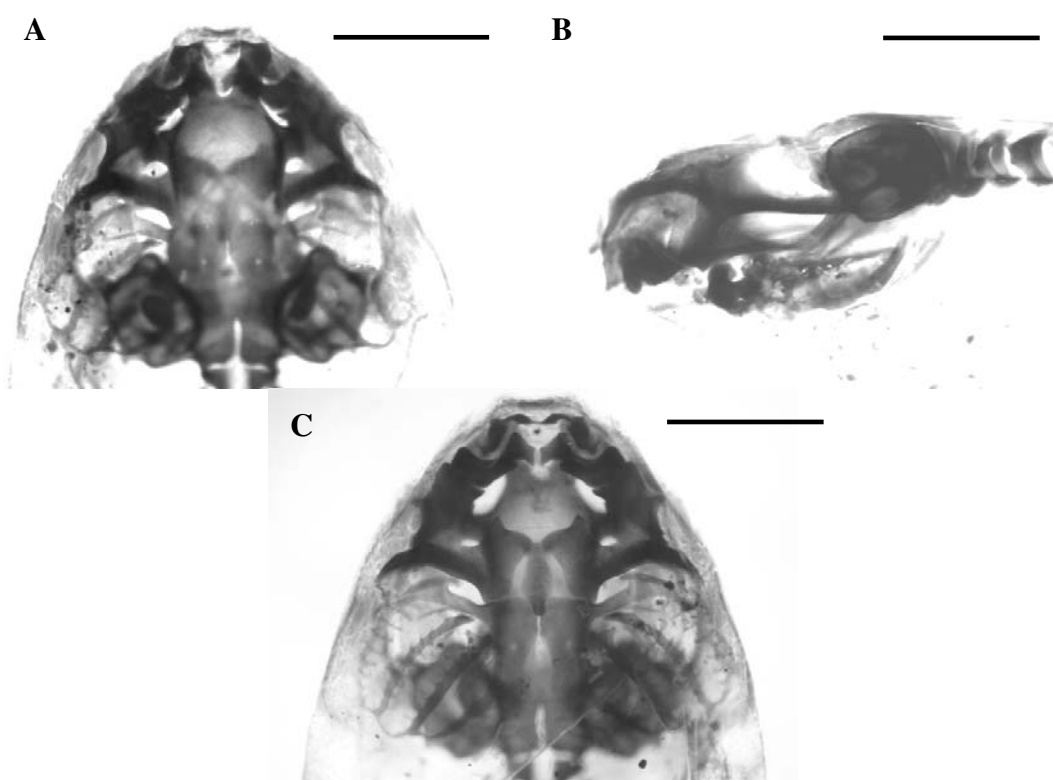


Figura 2.25. *Hypsiboas albopunctatus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 2,0 mm.

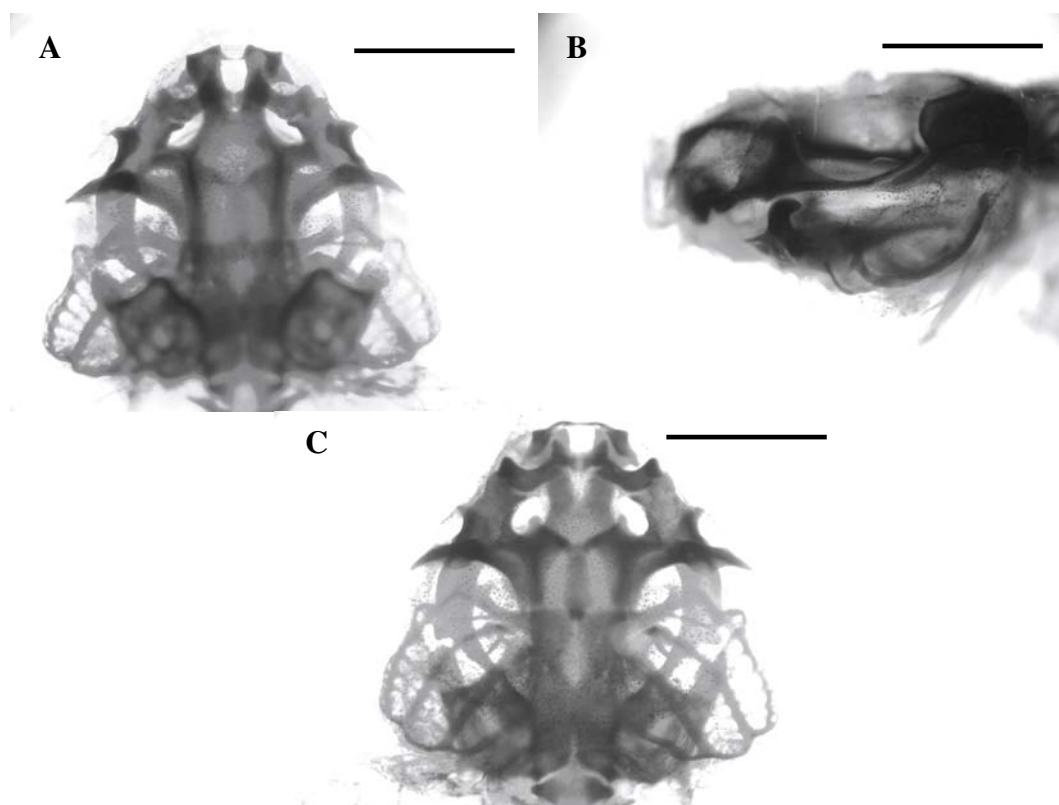


Figura 2.26. *Hypsiboas raniceps*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

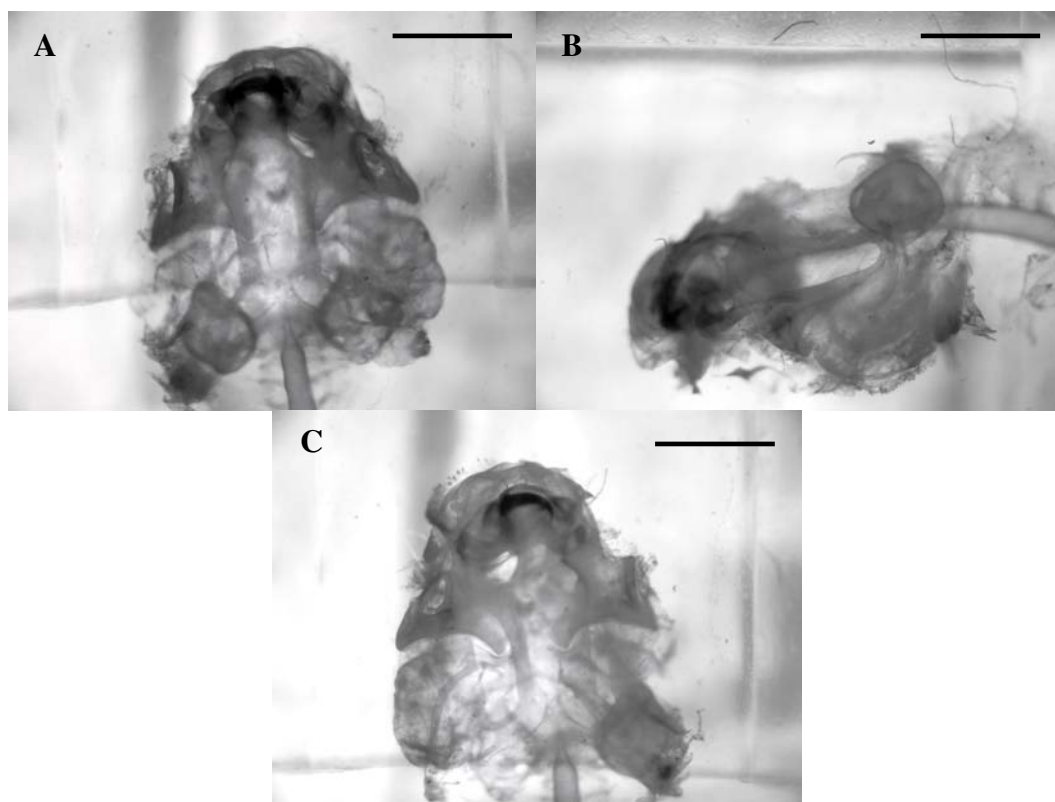


Figura 2.27. *Scinax* aff. *similis*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,5 mm.

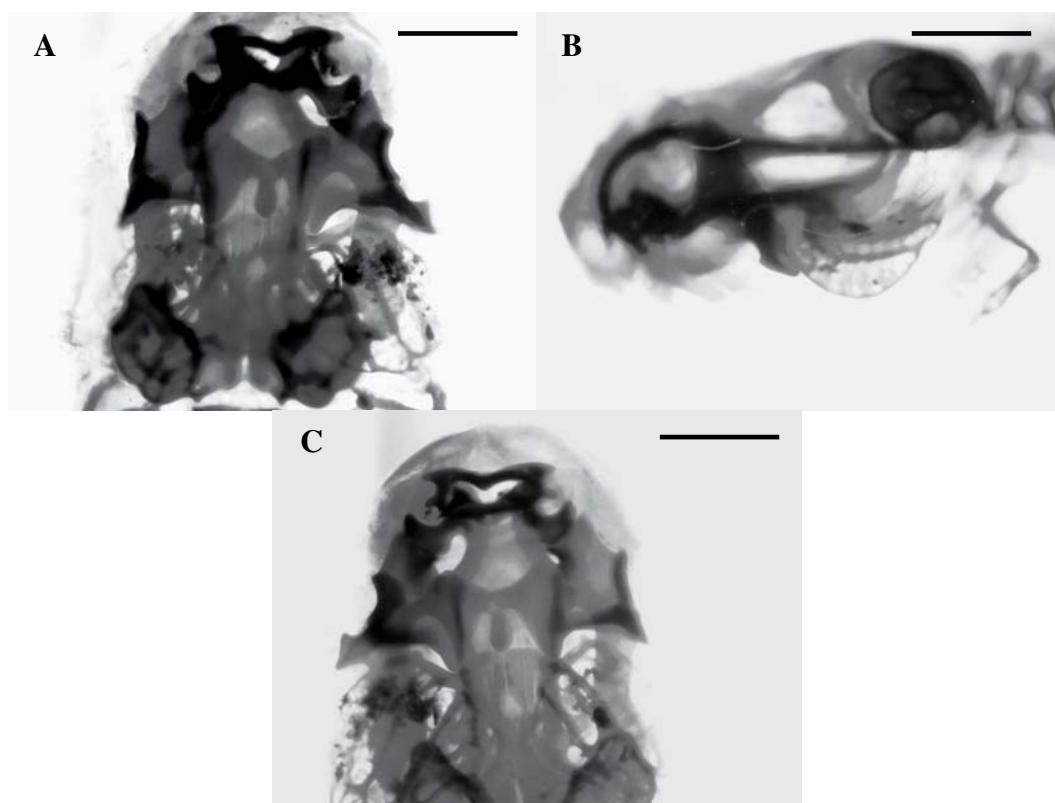


Figura 2.28. *Scinax fuscomarginatus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,25 mm.

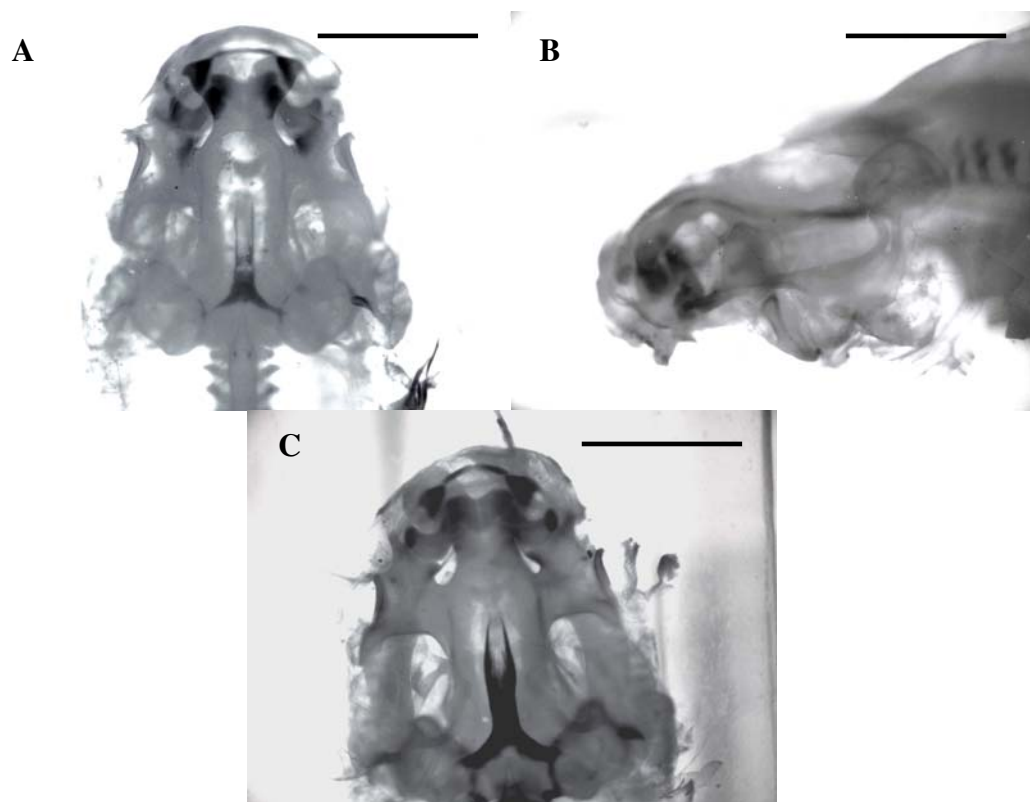


Figura 2.29. *Scinax fuscovarius*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

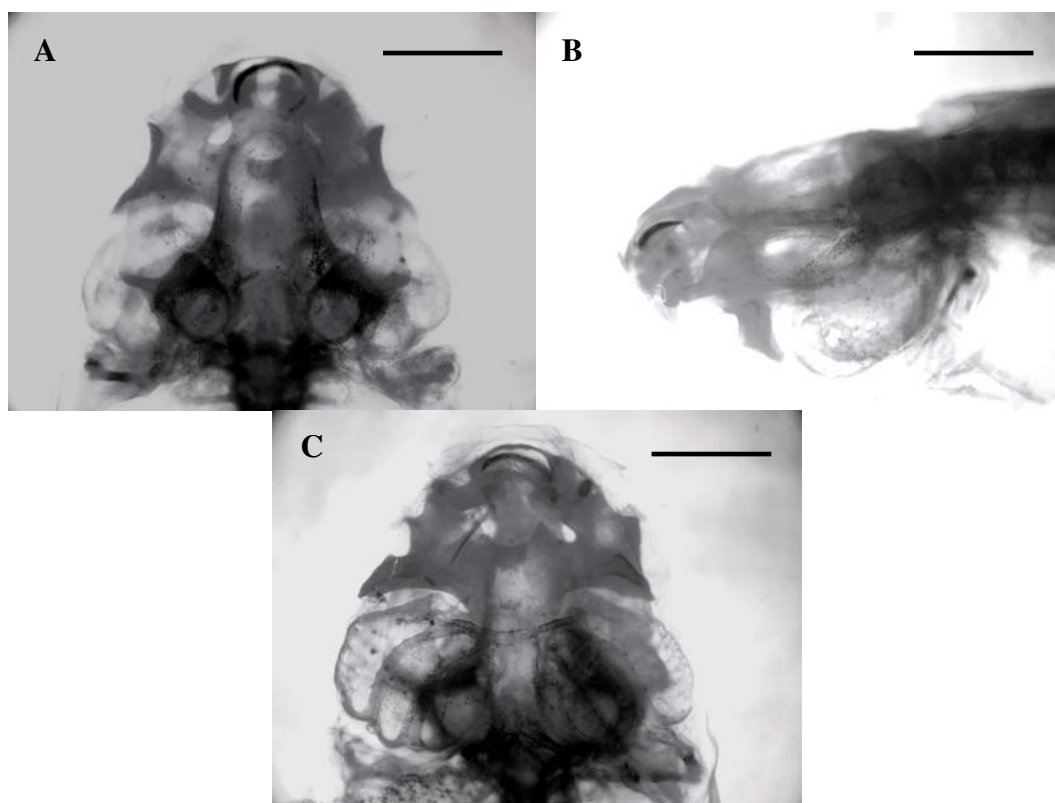


Figura 2.30. *Trachycephalus venulosus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

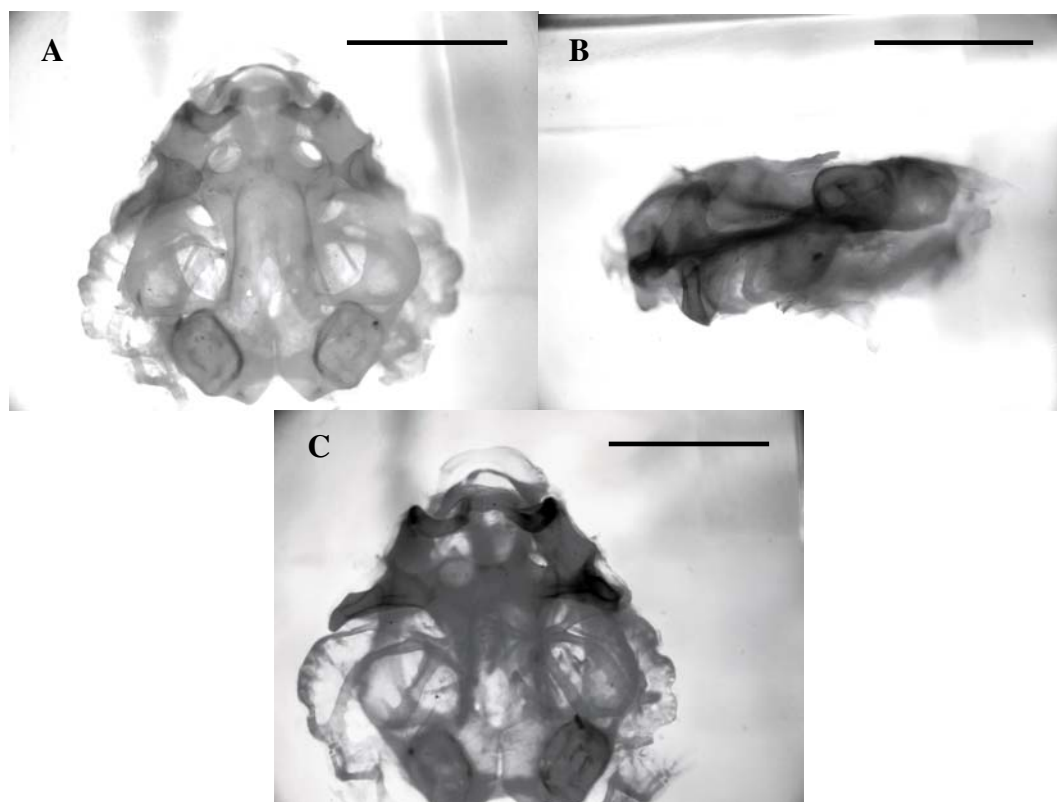


Figura 2.31. *Eupemphix nattereri*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

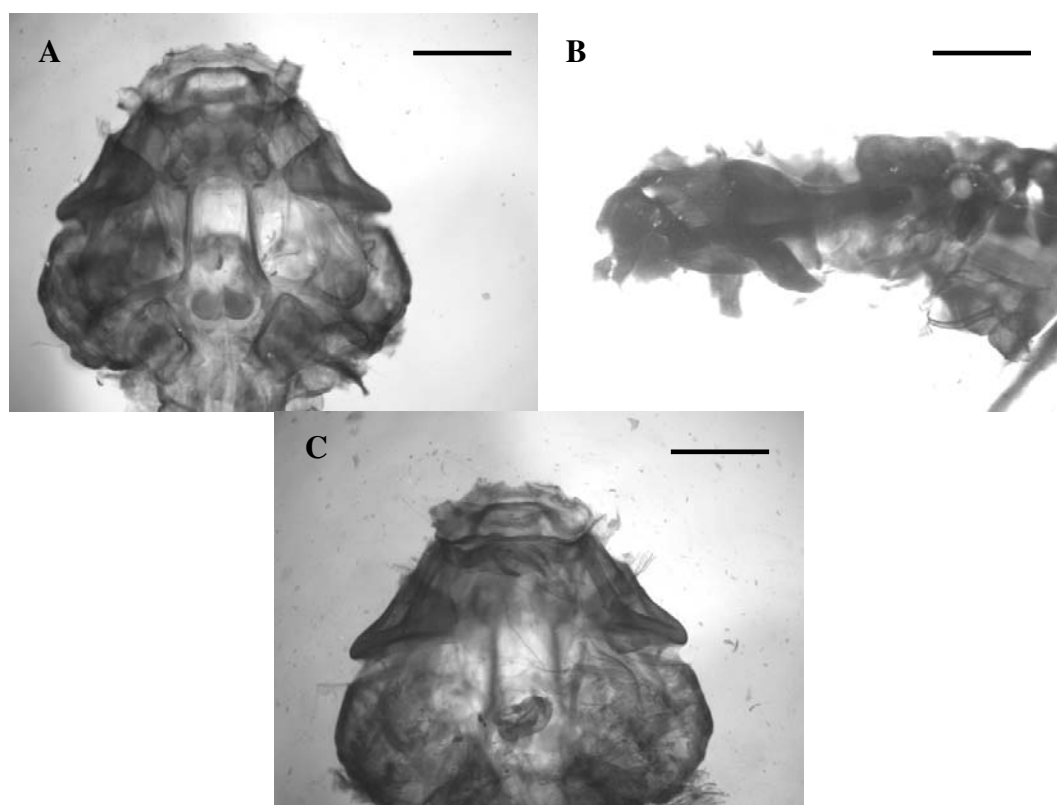


Figura 2.32. *Leptodactylus* cf. *ocellatus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 2,0 mm.

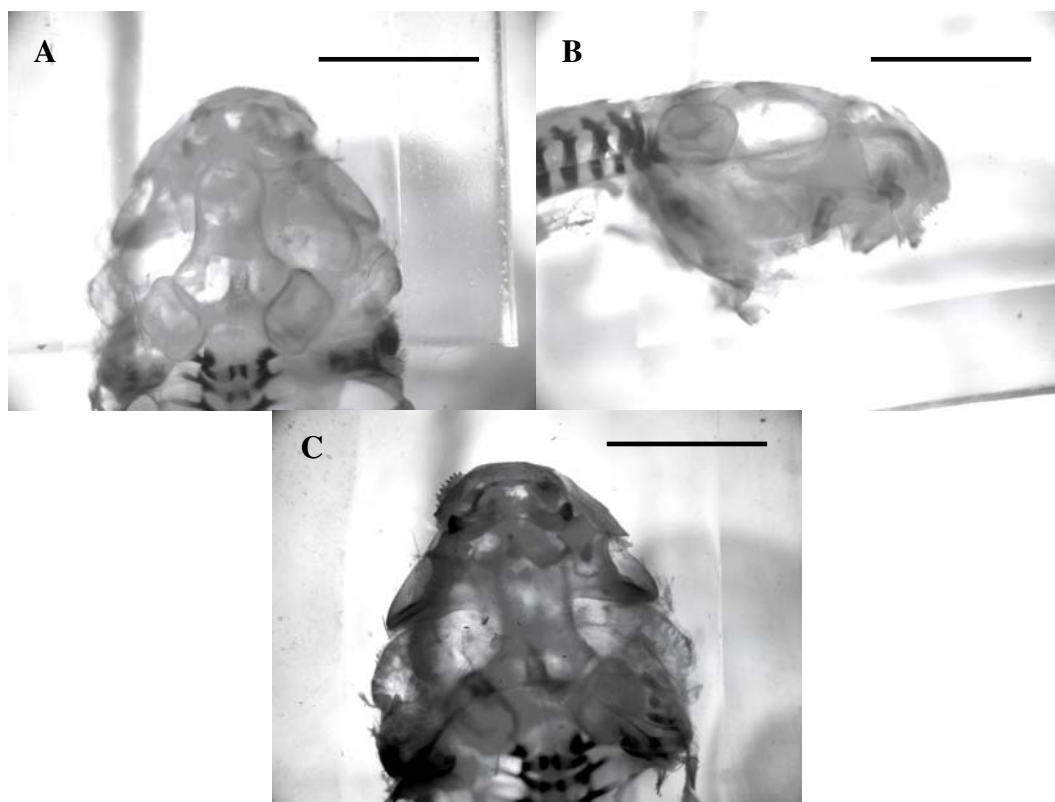


Figura 2.33. *Leptodactylus fuscus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 3,0 mm.

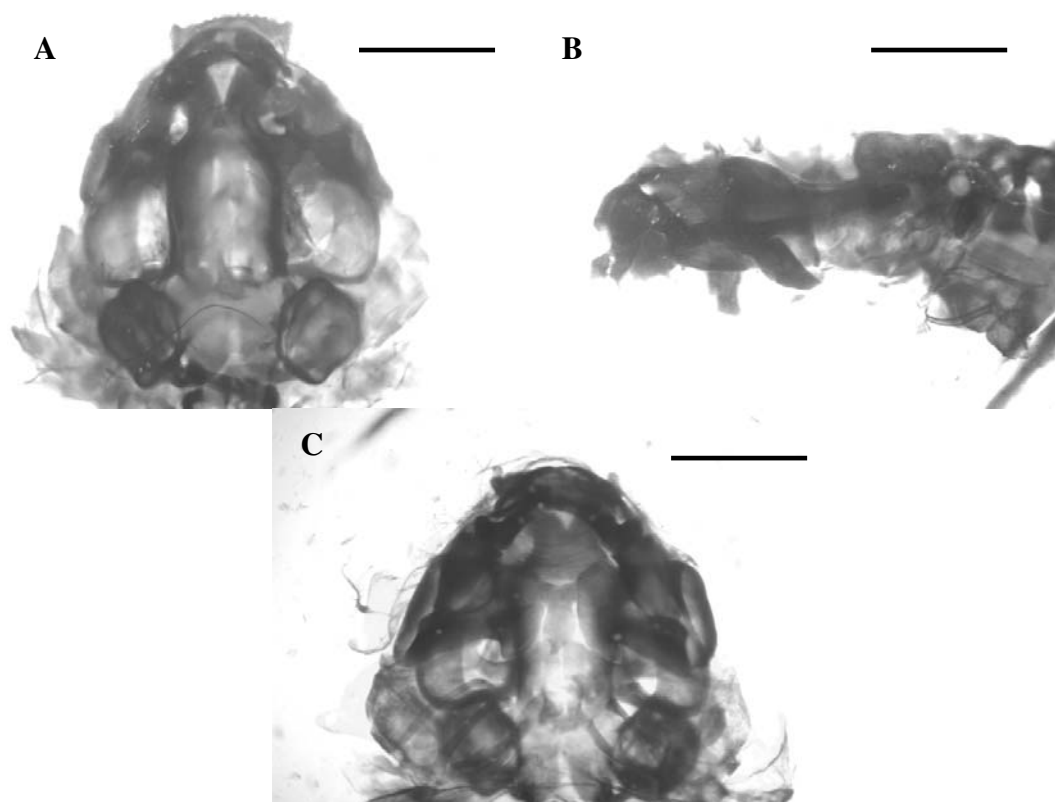


Figura 2.34. *Leptodactylus labyrinthicus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,0 mm.

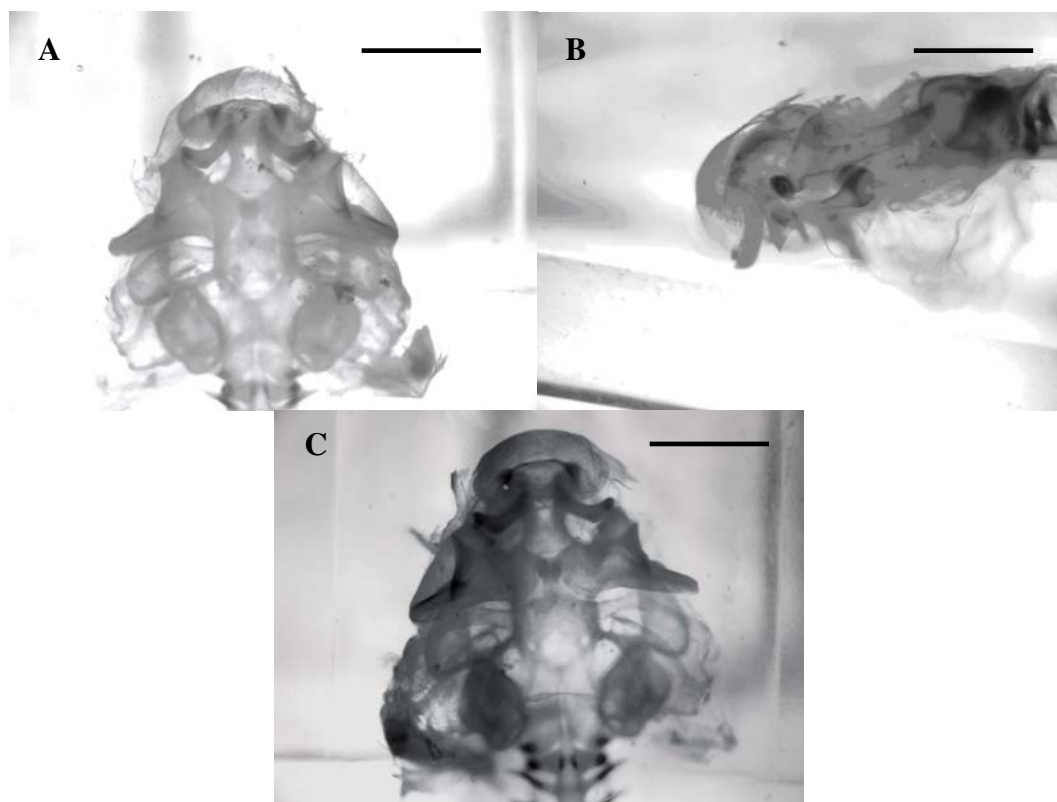


Figura 2.35. *Leptodactylus podicipinus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,5 mm.

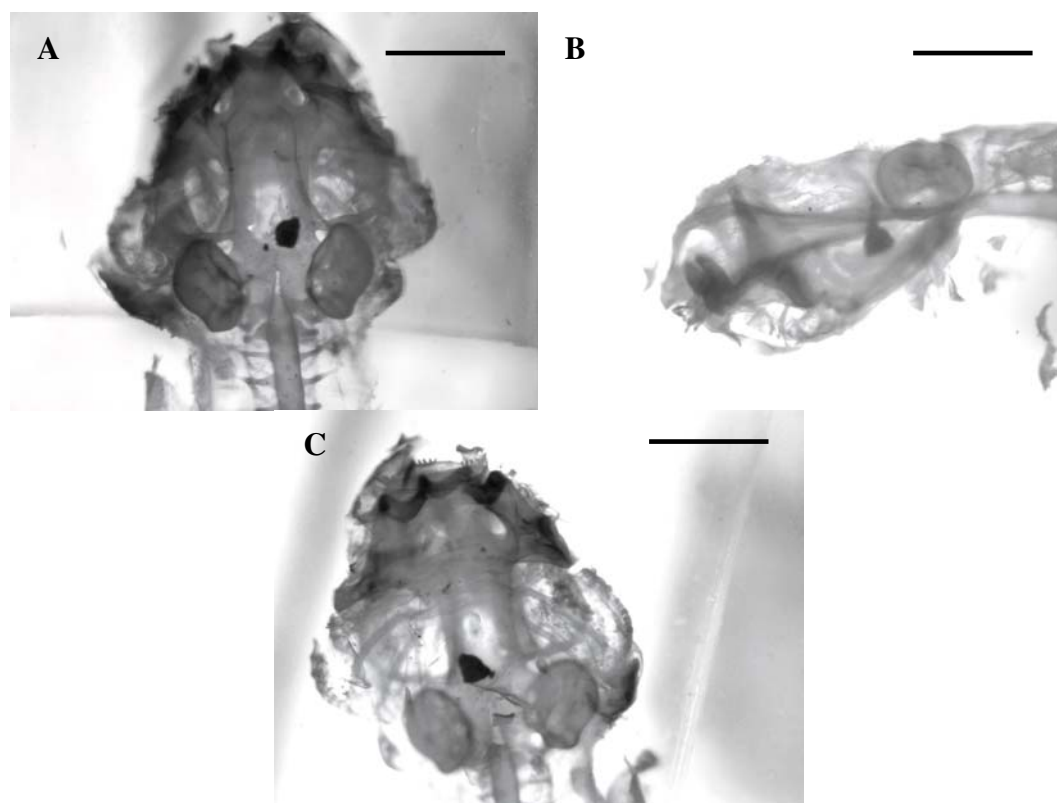


Figura 2.36. *Physalaemus centralis*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,25 mm.

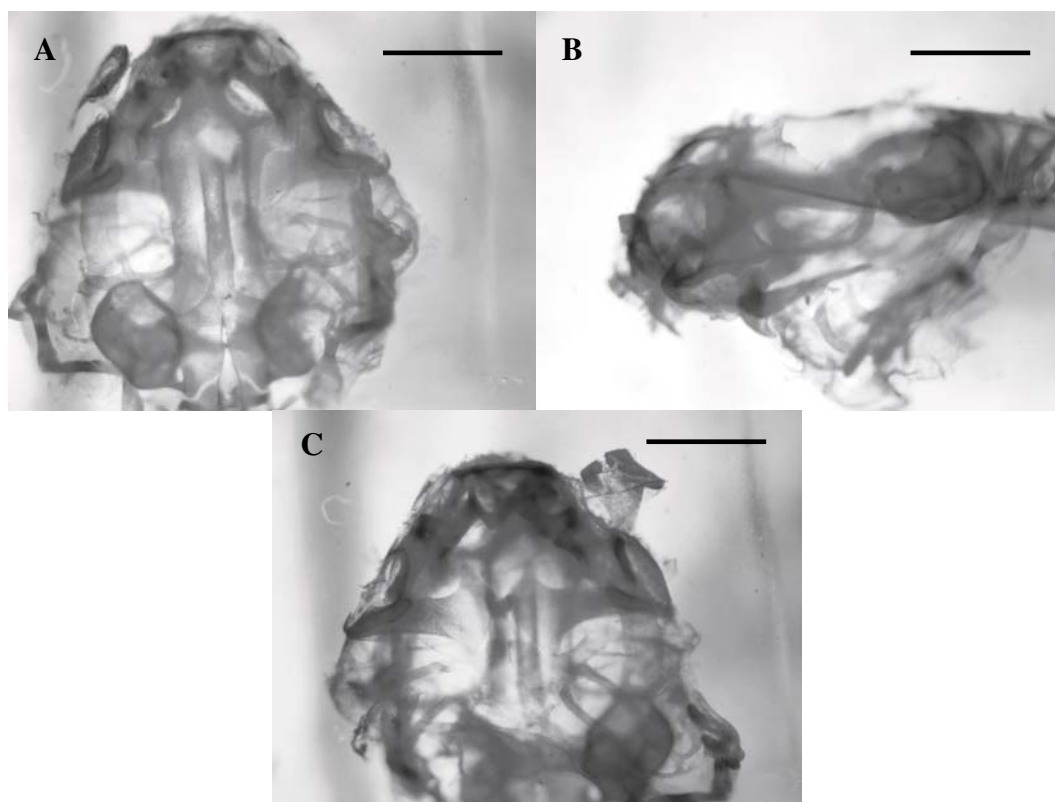


Figura 2.37. *Physalaemus cuvieri*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,25 mm.

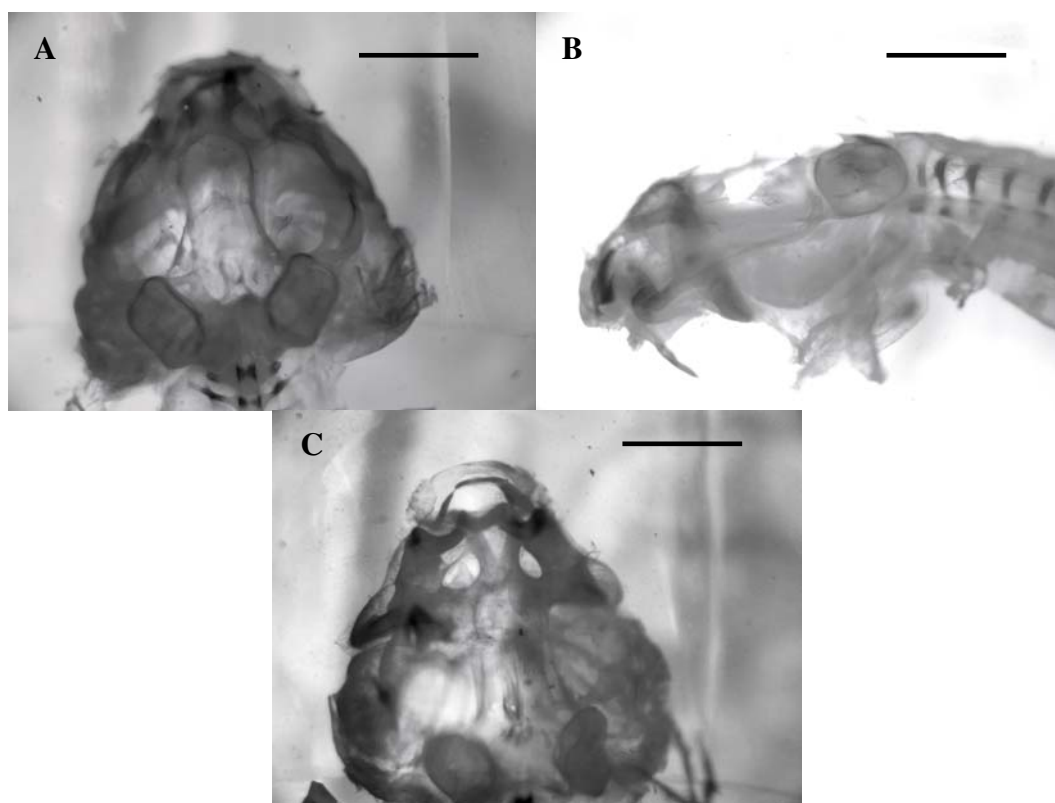


Figura 2.38. *Physalaemus fuscomaculatus*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 1,5 mm.

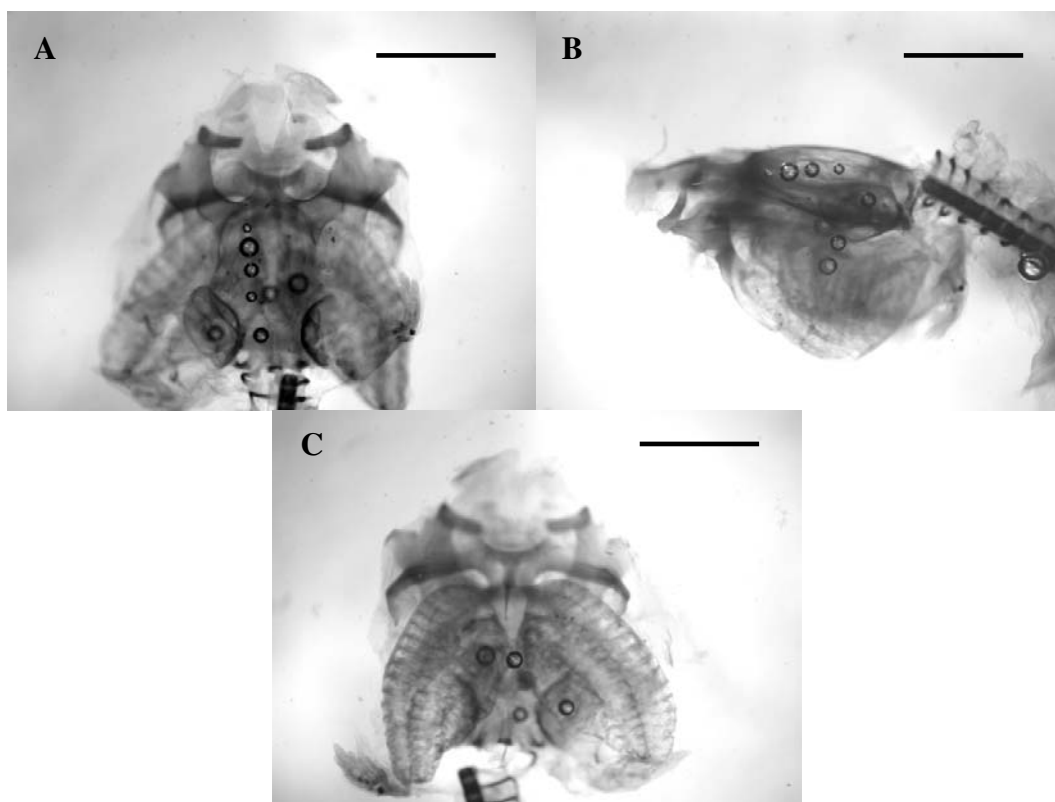


Figura 2.39. *Elachistocleis bicolor*: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 2,0 mm.

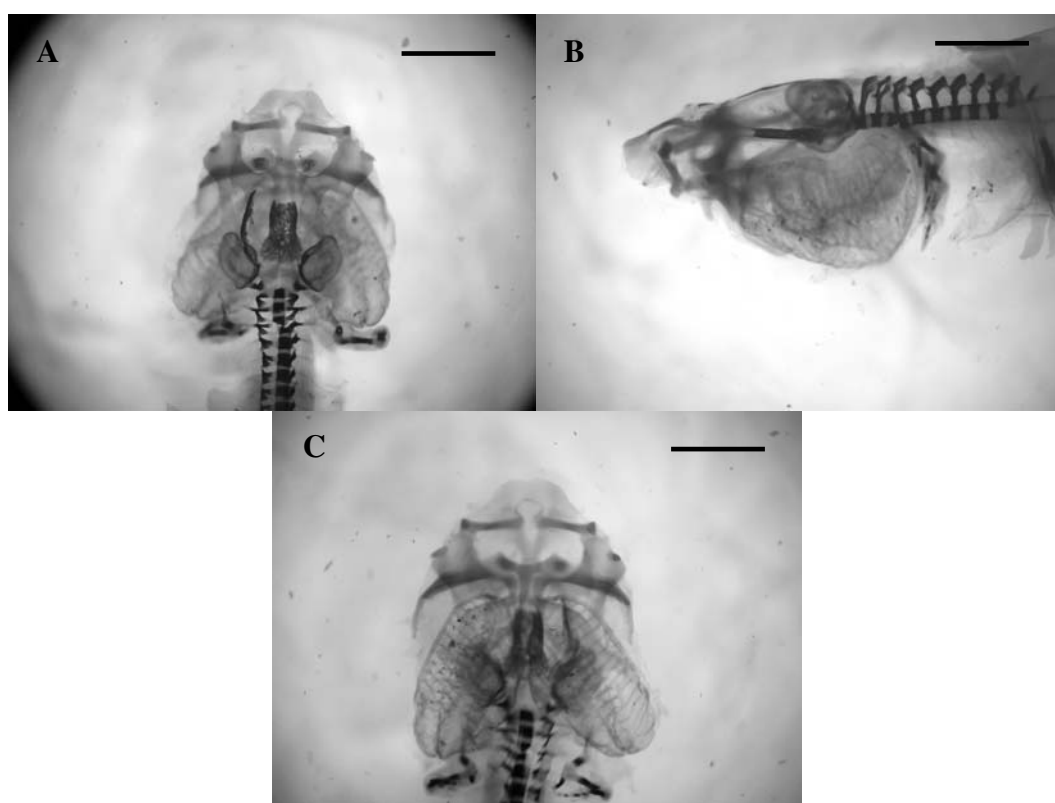


Figura 2.40. *Elachistocleis* sp.: Condrocrânio: (A) em vista dorsal; (B) em vista lateral; (C) em vista ventral, destacando o aparelho hiobranquial. Escala 2,0 mm.

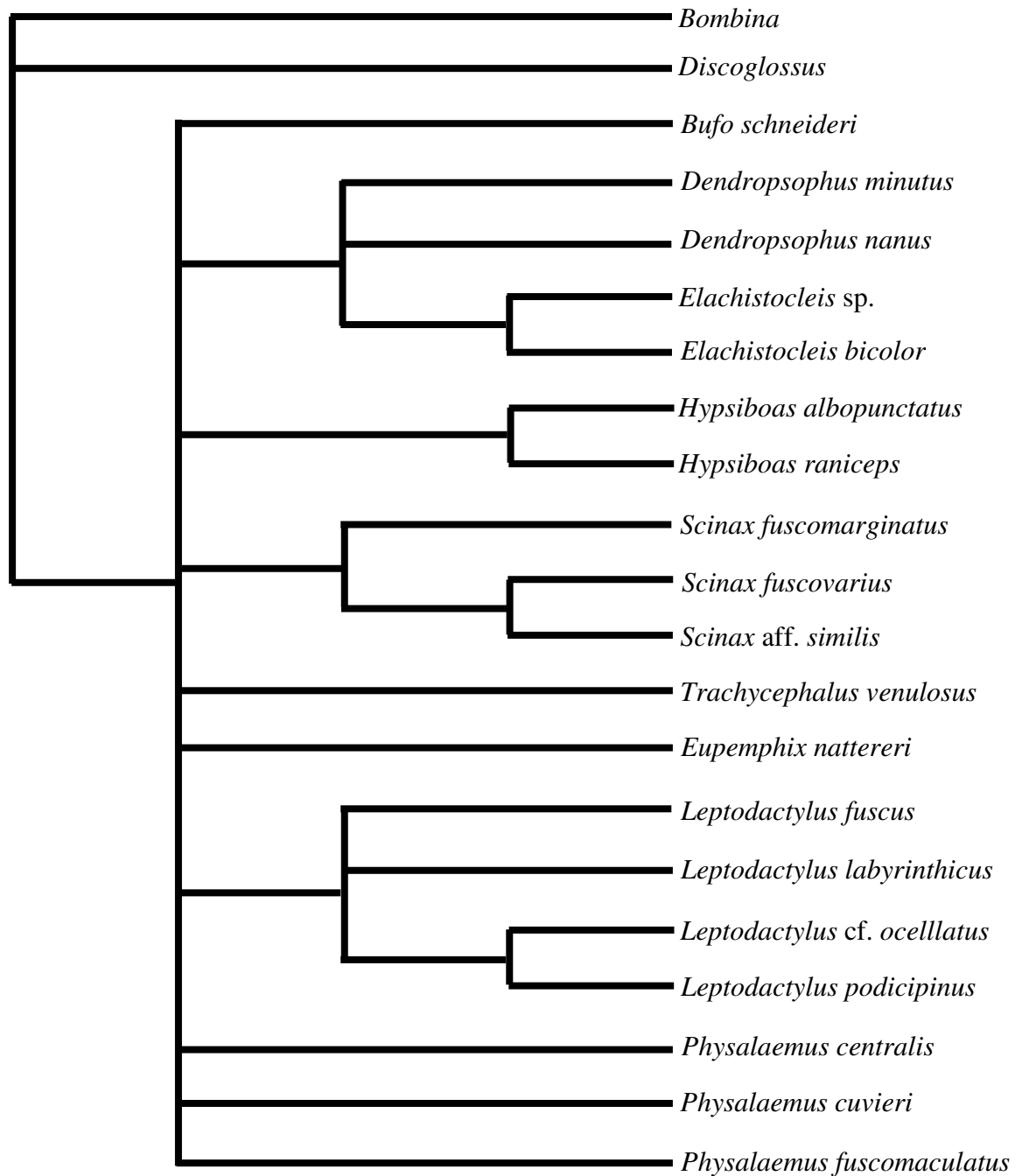


Figura 2.41. Cladograma de consenso estrito das 24 árvores igualmente parcimoniosas, com 177 passos, correspondente a análise filogenética de 19 espécies e 59 caracteres.

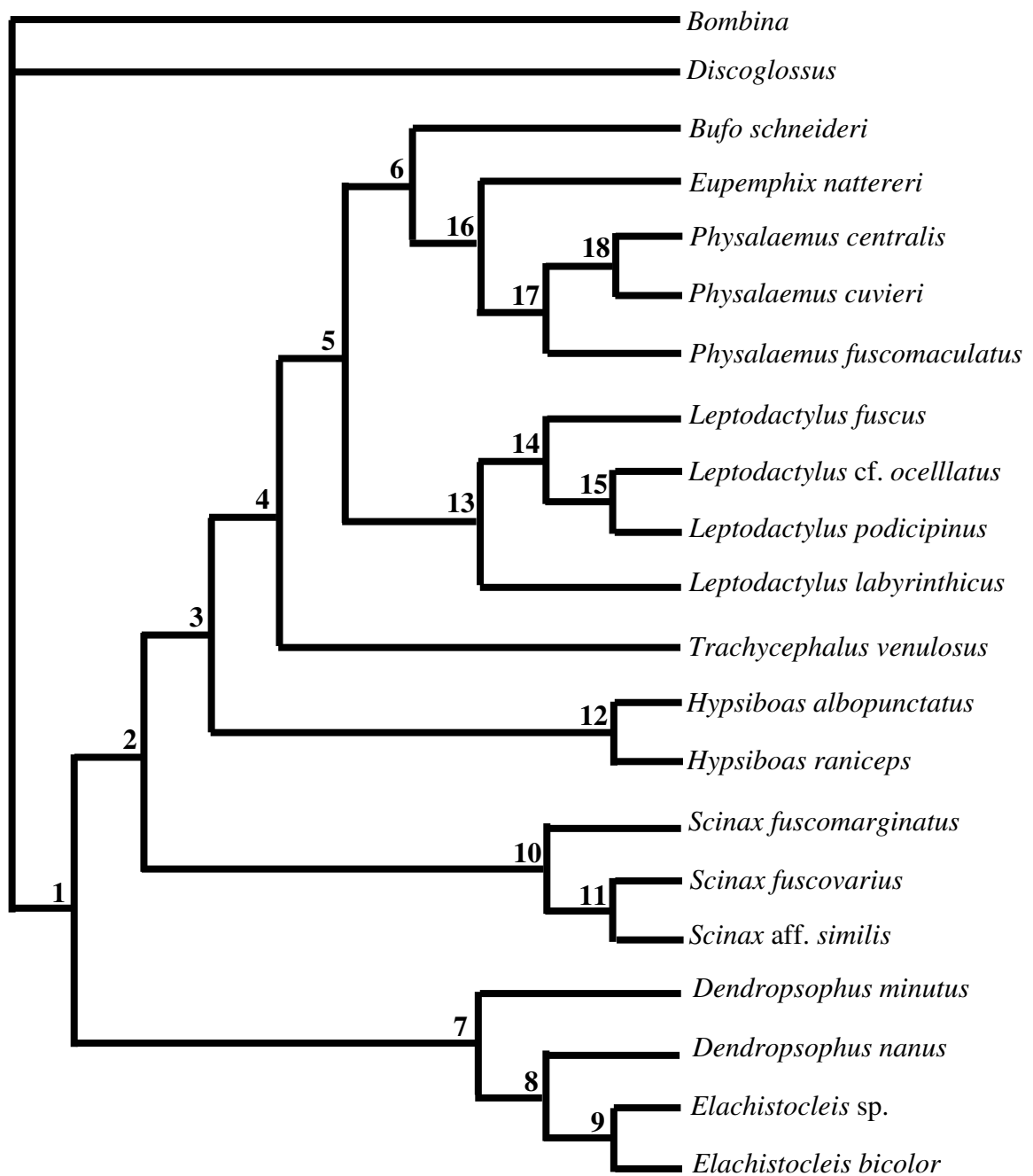


Figura 2.42. Cladograma obtido após repesagem dos caracteres, com 102 passos, correspondente a análise filogenética de 19 espécies e 59 caracteres. Os números indicam os clados evidenciados.

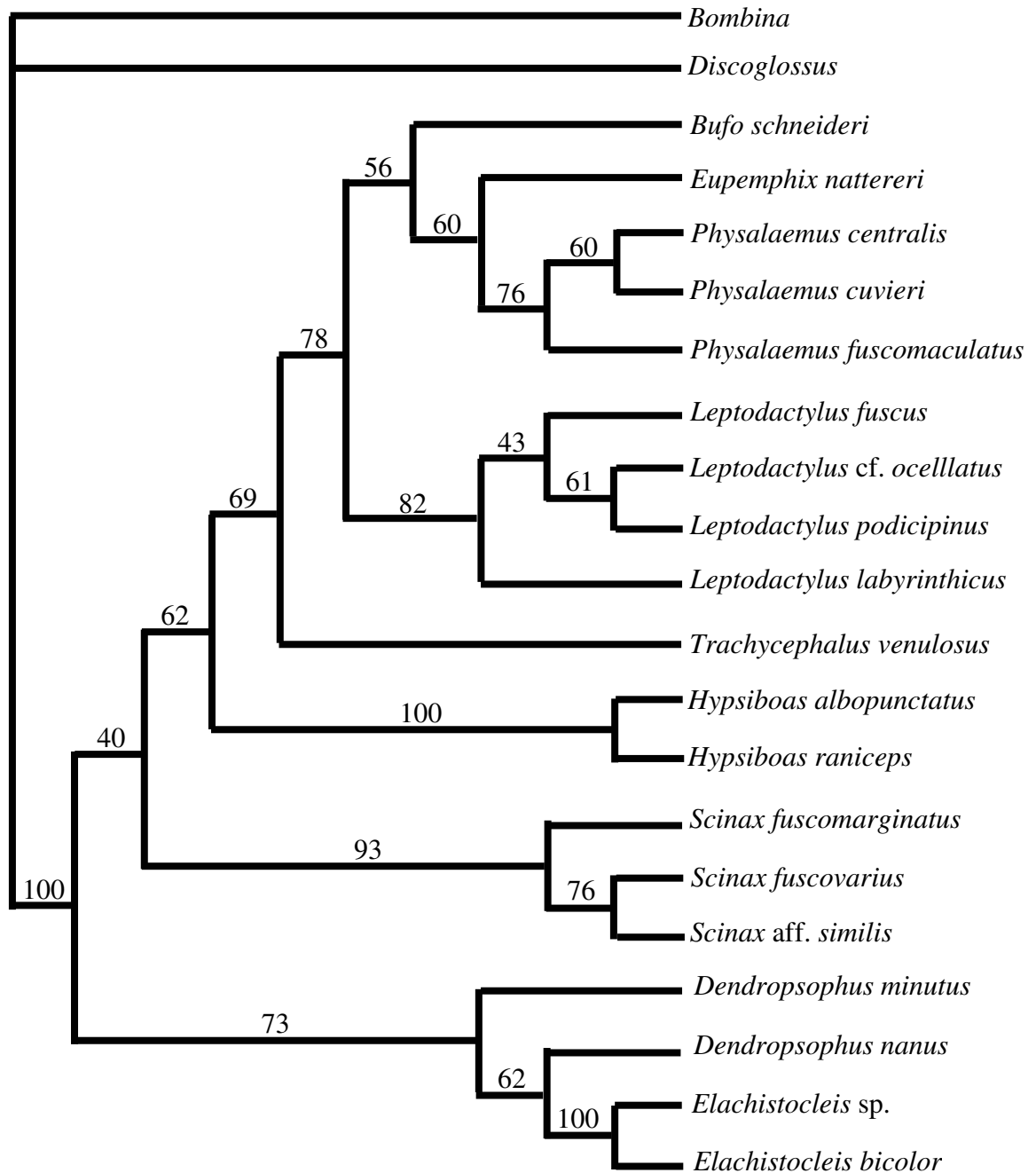


Figura 2.43. Cladograma resultante da análise de bootstrap, correspondente a análise filogenética de 19 espécies e 59 caracteres repesados. Os números indicam os valores da análise de bootstrap para cada clado.

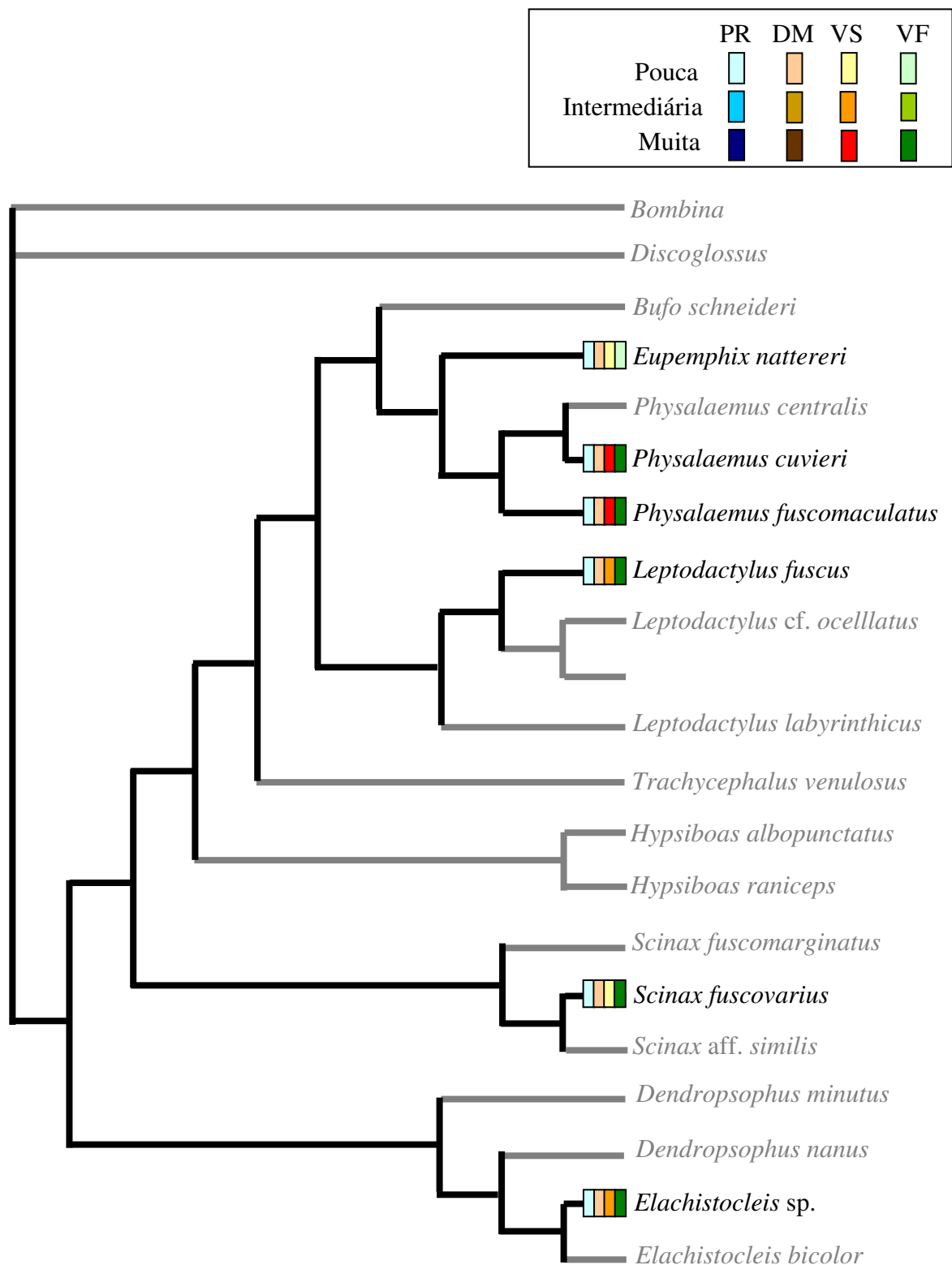


Figura 2.44. Uso de micro-habitat por girinos de seis espécies da Poça Temporária, plotado sobre o cladograma representando as relações filogenéticas entre os girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo, obtido após a repesagem de 59 caracteres. PR= profundidade, DM= distância da margem, VS= cobertura vegetal na superfície, VF= cobertura vegetal no fundo.

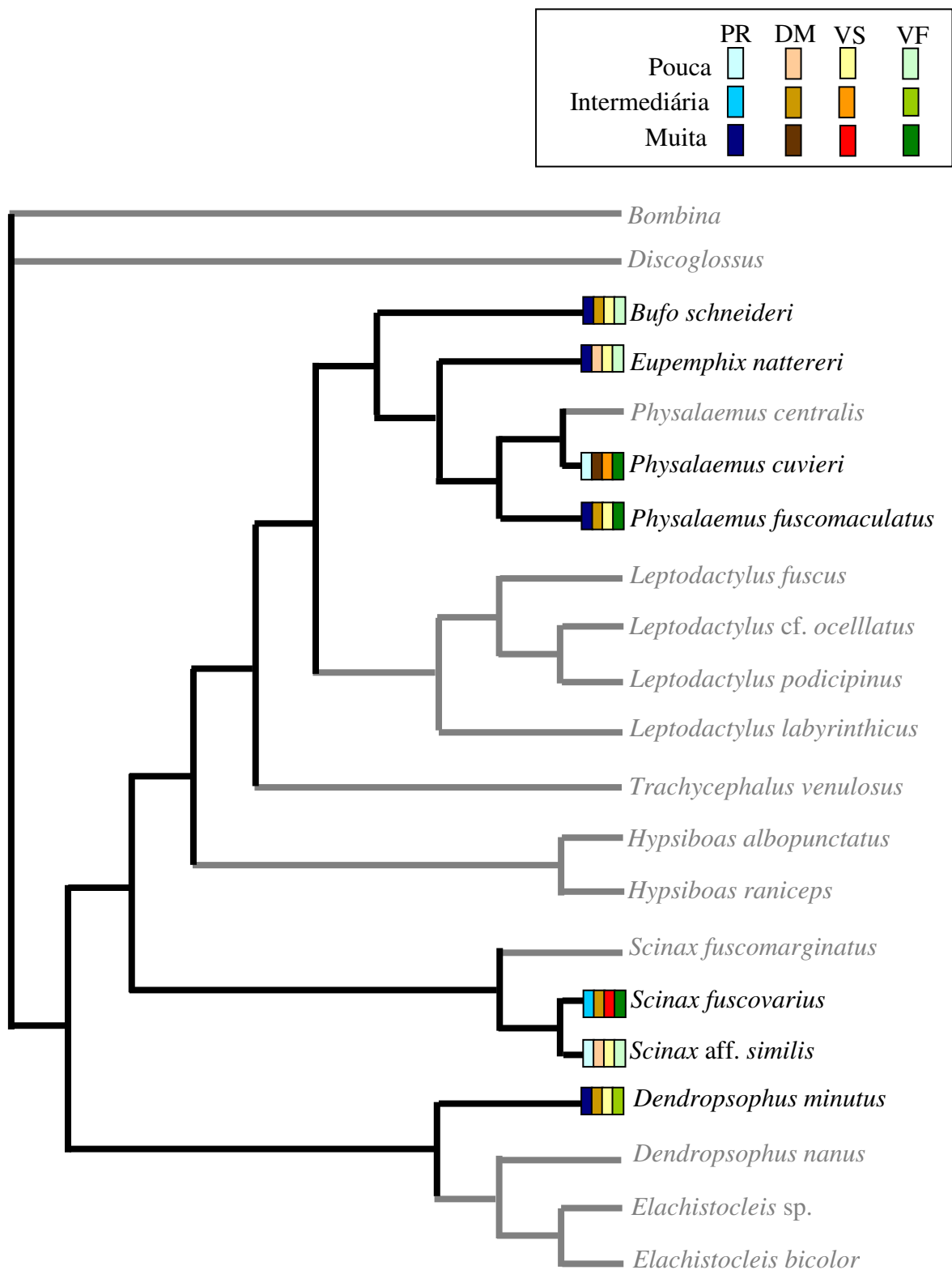


Figura 2.45. Uso de micro-habitat por girinos de sete espécies da Poça Permanente, plotado sobre o cladograma representando as relações filogenéticas entre os girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo, obtido após a repesagem de 59 caracteres. PR= profundidade, DM= distância da margem, VS= cobertura vegetal na superfície, VF= cobertura vegetal no fundo.

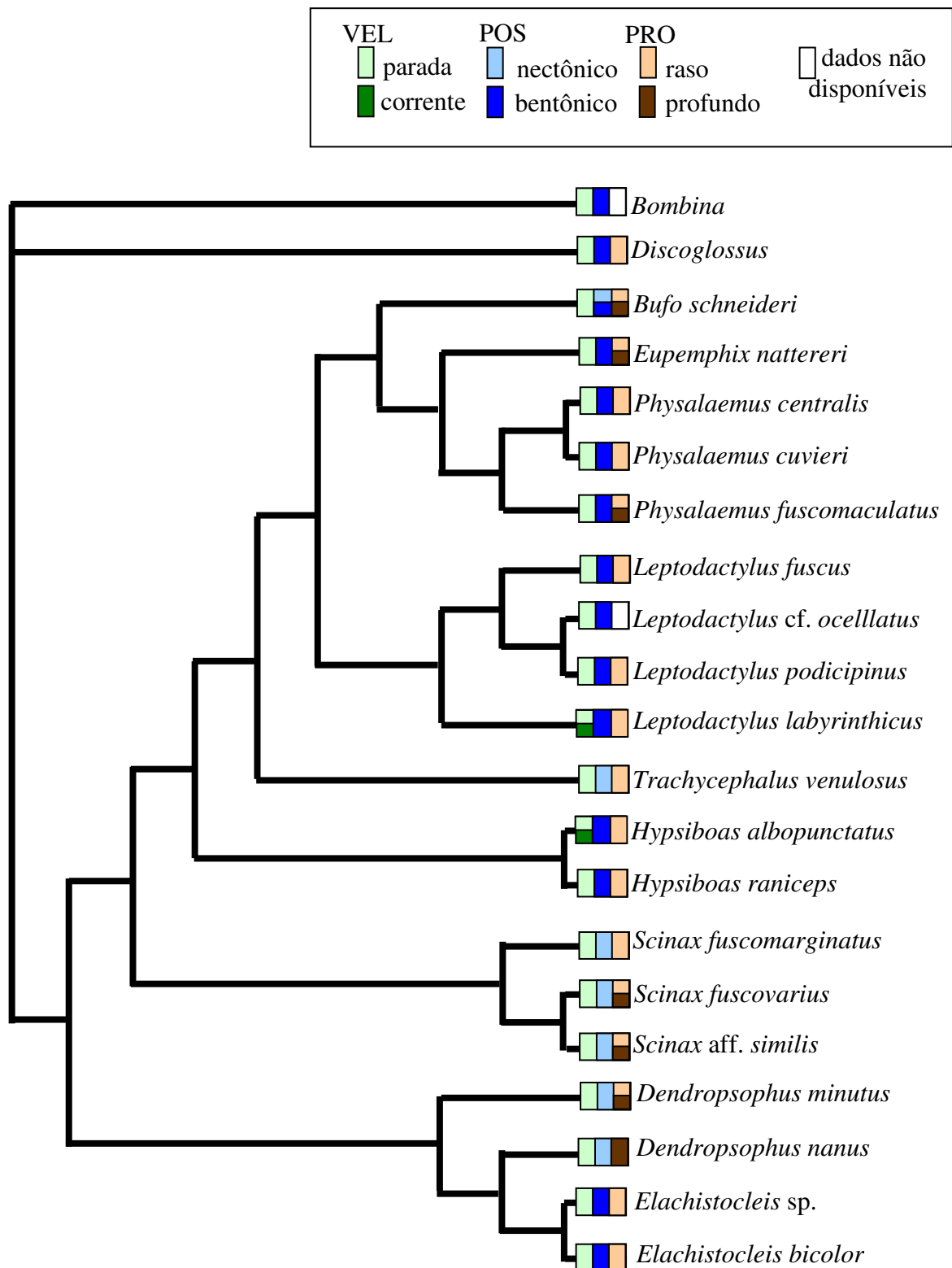


Figura 2.46. Análise histórica do uso de micro-hábitat pelos girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo. O cladograma foi obtido após repesagem de 59 caracteres morfológicos. Dados sobre uso de recursos foram obtidos no presente estudo (Capítulo 1) e em Altig & Johnston (1986, 1989), Cardoso *et al.* (1989), Díaz-Paniagua (1990), Fonseca (1996), Rossa-Feres (1997) e observação pessoal. VEL= velocidade da água; POS= posição na coluna d'água; PRO= profundidade ocupada.

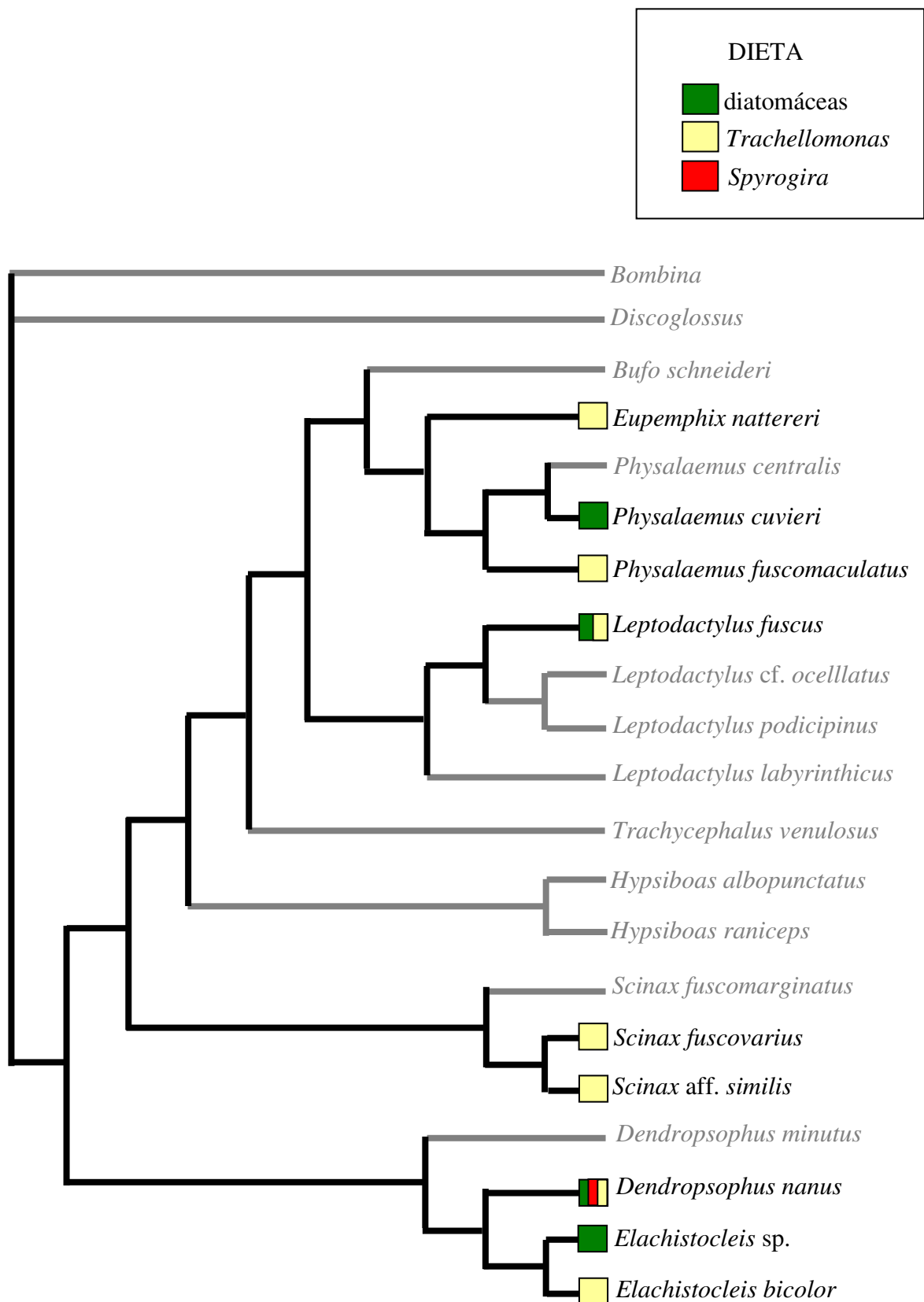


Figura 2.47. Dieta dos girinos de nove espécies da Poça Temporária, plotada sobre o cladograma representando as relações filogenéticas entre os girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo, obtido após a repesagem de 59 caracteres.

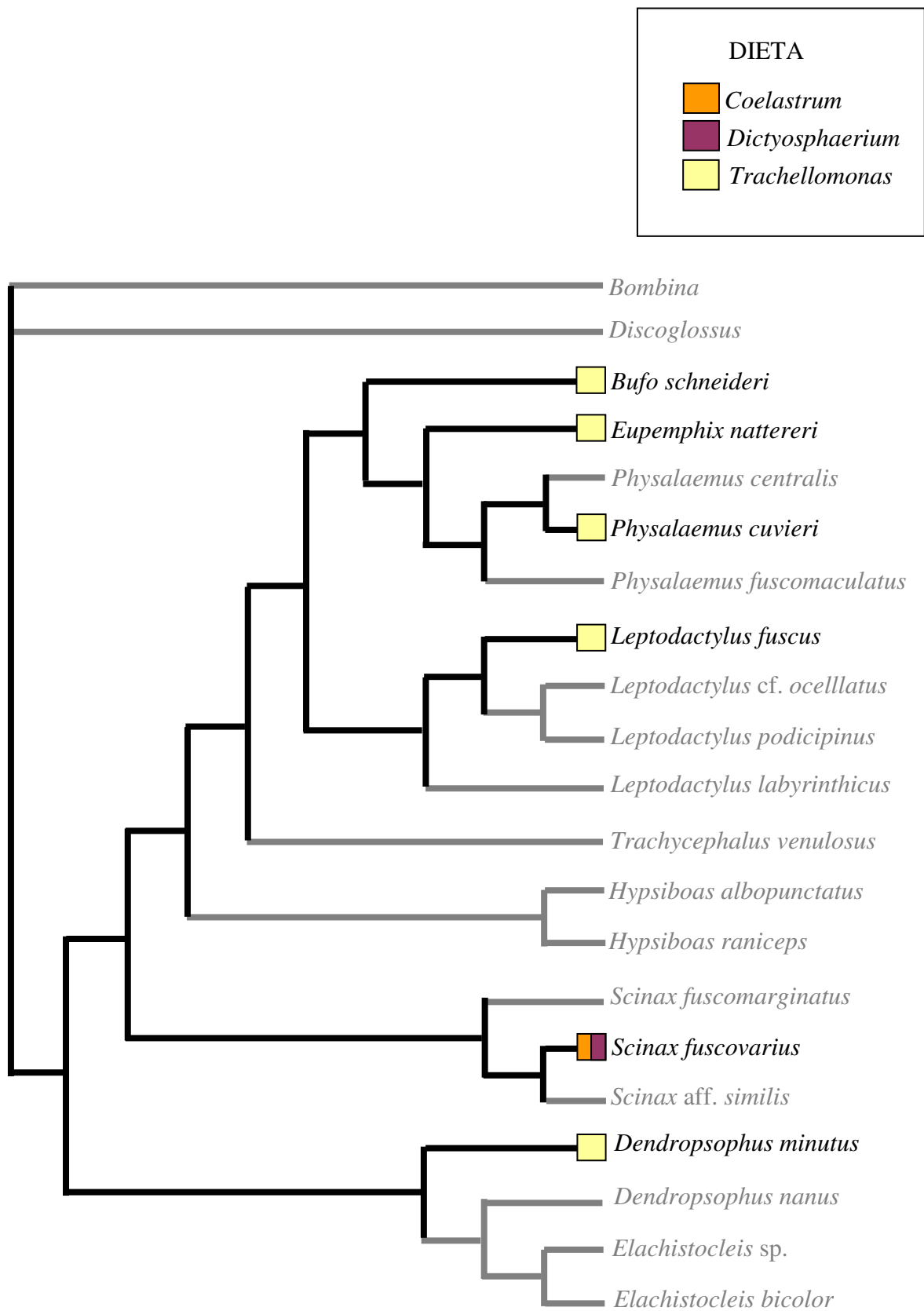


Figura 2.48. Dieta dos girinos de seis espécies da Poça Permanente, plotada sobre o cladograma representando as relações filogenéticas entre os girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo, obtido após a repesagem de 59 caracteres

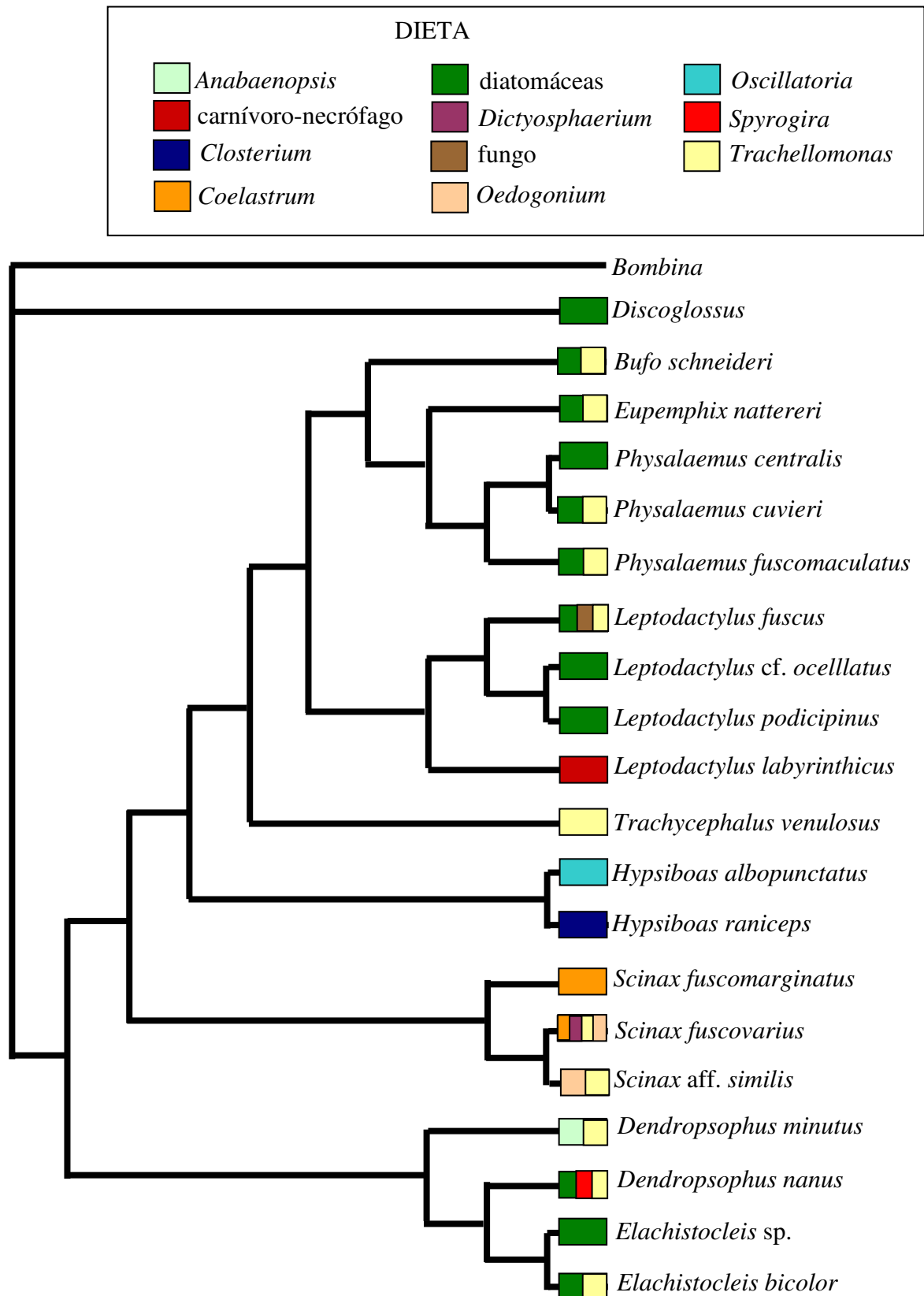


Figura 2.49. Análise histórica da dieta dos girinos de 19 espécies da região noroeste do estado de São Paulo. O cladograma foi obtido após a repesagem de 59 caracteres morfológicos. . Dados sobre uso de recursos foram obtidos no presente estudo (Capítulo 1) e em Díaz-Paniagua (1985), Fonseca (1996), Rossa-Feres *et al.* (2004), Silva *et al.* (2005) e observação pessoal.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Os girinos diferiram no modo de ocupação micro-espacial nos dois corpos d'água, e essa variação foi associada ao tamanho dos corpos d'água;
2. Numa escala de micro-hábitat mais detalhada, os girinos divergiram no uso deste recurso enquanto que, numa escala mais ampla, os leptodactílideos foram conservativos e os hilídeos apresentaram divergência no uso de micro-hábitat;
3. A dieta dos girinos foi composta preponderantemente por microalgas, principalmente diatomáceas e *Trachellomonas*, e não foi correlacionada com o uso de micro-hábitat nem com a posição que os girinos ocuparam na coluna d'água;
4. A partilha alimentar foi quantitativa ao invés de qualitativa e tão importante quanto a partilha de uso de micro-hábitat na estruturação das comunidades;
5. As 19 espécies e cinco dos seis gêneros foram monofiléticos, já as famílias Hylidae e Leptodactylidae foram parafiléticas;
6. Os “leptodactílideos” mantiveram o padrão plesiomórfico de Neobatrachia, no uso de micro-hábitat e na dieta, indicando uma história evolutiva conservativa.
7. Os “hilídeos” apresentaram grande diversificação no uso de recursos, entretanto, as espécies congênicas dos clados terminais foram conservativas no uso de micro-hábitat.
8. Aparentemente, espécies próximas e grupos de espécies de gêneros diferentes sofreram processos evolutivos distintos: espécies de mesmo gênero sofreram história evolutiva conservativa, enquanto que houve diversificação no uso de recursos associada com a grande diversidade morfológica dos girinos de “hilídeos” de diferentes gêneros, no entanto, como Hylidae não foi monofilético no presente estudo, duas hipóteses podem ser propostas: Hylidae é um grupo monofilético que apresentou grande irradiação adaptativa ou na verdade trata-se de um agrupamento artificial, representando diferentes histórias evolutivas.